MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYEC



TO:

EXPLOTACIÓN MINERA "KERIM"

NOVIEMBRE 2022

CONSULTORIA

Contenido

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL.....1

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL.....2

I.1. PROYECTO.....2
I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO:.....2
I.1.2. UBICACIÓN DE PROYECTO.....2
I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.....8
I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.....10

I.2. PROMOVENTE.....10
I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL:.....10
I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE:.....10
I.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.....10
APODERADO LEGAL:.....10
I.2.4. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES:.....10

I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:.....10
I.3.1. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:.....10
I.3.2. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:.....10

II.- DESCRIPCION DEL PROYECTO.....11

II.- DESCRIPCION DEL PROYECTO.....12

II.1. INFORMACON GENERAL DEL PROYECTO.....12
II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.....13
II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO.....14
II.1.3. UBICACIÓN FISICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACION.....15
II.1.4. INVERSION REQUERIDA.....34
II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO.....36
II.1.6. USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SU COLINDANCIAS.....37
II.1.7. URBANIZACION DEL AREA Y DESCRIPCION DE SERVICIOS REQUERIDOS.....38

II.2. CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....40
II.2.1. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.....43
II.2.2. PREPARACION DEL SITIO.....43
II.2.3. CONSTRUCCION DE OBRAS MINERAS.....67
II.2.4. CONSTRUCCION DE OBRAS ASOCIADAS O PROVISIONALES:.....86
II.2.5. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....86
II.2.6. ESTAPA DE ABANDONO DEL SITIO (POST-OPERACIÓN), CIERRE DE MINA.....101
II.2.7 UTILIZACION DE EXPLOSIVOS.....103
II.2.8. GENERACION, MANEJO Y DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS, LIQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMOSFERA.....107
II.2.8.1. Residuos de Manejo Especial.....107
II.2.8.2 Residuos Sólidos Urbanos.....107

CONSULTA PÚBLICA

II.2.8.3 Residuos Peligrosos.....108
II.2.8.4 Agua residual.....109
II.2.8.5. Emisiones a la atmósfera.....111
II.2.8.6 Partículas suspendidas.....111
II.2.9. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICION ADECUADA DE LOS RESIDUOS.....113
II.2.10. OTRAS FUENTES DE DAÑOS.....115

III.- VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACION DE USO DE SUELO.....117

III.- VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACION DE USO DE SUELO.....118

III.1. LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES.....118

III.2 NORMAS APLICABLES.....136

III.3.- PLANES DE DESARROLLO.....141

III.3. REGIONES PRIORITARIAS (CONABIO).....148

.....159

IV: DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....159

IV: DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....160

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO.....160

IV.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental y el Área de Influencia.....174
IV.2.1. Medio abiótico.....175
IV.2.2 ASPECTOS BIOTICOS:.....197

V: IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....238

V.I. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....238
V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO.....238

VI. MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACION DE IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS FORESTALES.....304

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.....304

VI.2. IMPACTOS RESIDUALES.....336

CONSULTA PÚBLICA

VI.2.1. EVALUACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES:.....336

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....343

VIII.1. PLANOS DEFINITIVOS (Anexos).....351

VIII.2. FOTOGRAFÍAS.....352

VIII.3. VIDEOS.....357

VIII.4. OTROS ANEXOS.....357

INDICE DE IMAGENES

Imagen No. 1.- Ubicación del Estado de Sinaloa.....2
Imagen No. 2.- Ubicación del municipio de Sinaloa de Leyva en Sinaloa.....3
Imagen No. 3.- LocalizaciónSinaloa de Leyva.....4
Imagen No. 4.- Localización del Proyecto.....5
Imagen No. 5.- Zona de explotación.....5
Imagen No. 6.- Zona de Obras Complementarias.....6
Imagen No. 7.- Zona Obras Complementarias.....6
Imagen No. 8.- Imagen satelital donde se localiza el lugar de la toma de agua.....7
Imagen No. 9.- Manganeso en superficie.....14
Imagen No. 10.- Macrolocalización de la zona del proyecto.....16
Imagen No. 11.- Localización de la zona del Proyecto.....17
Imagen No. 12.- Camino de acceso a las zonas del proyecto.....39
Imagen No. 13. Ruta acarreo de mineral al patio de triturado.....42
Imagen No. 14.- Polígono General de la zona de Mina.....42
Imagen No. 15.- Polígono de Mina a cielo abierto.....43
Imagen No. 16.- Poligonos donde se retirará vegetacion en la zona de minado.....45
Imagen No. 17.- Poligonos con vegetación en la zona de minado.....46
Imagen No. 18.- Poligonos donde se retirará vegetacion en la zona de procesos.....46
Imagen No. 19.- Polígonos con vegetación en la zona de trituración.....47
Imagen No. 20.- Poligono donde se retirará vegetacion a los extremos del camino existente para su ampliacion hacia el camino a la zona de minado.....48
Imagen No. 21.- Esquema general de la estructura del suelo.....66
Imagen No. 22.- Polígono de Área de tiro de tepetate.....66
Imagen No. 23.- Localización de polvorines.....72
Imagen No. 24.- Localización polvorín de artificios.....73
Imagen No. 25.- Localización polvorín de explosivos.....73
Imagen No. 26.- Especificaciones técnicas del polvorín.....74
Imagen No. 27.- Características para el diseño del Polvorín.....75
Imagen No. 28.- deposito superficial del tepetate.....76
Imagen No. 29.-Distancia de acarreo del mineral.....79
Imagen No. 30.- Distancia de acarreo del mineral.....80
Imagen No. 31.- Equipo utilizado para la trituración.....81
Imagen No. 32.- Diagrama de flujo general de trituración y molienda del mineral.....81

CONSULTA PÚBLICA

Imagen No. 33.- Laboratorio y Almacén de Laboratorio.....84
Imagen No. 34.- reducción de diámetros del material en el equipo de trituración.....97
Imagen No. 35.- Diagrama de flujo general de trituración y molienda del mineral.....98
Imagen No. 36.- Ejemplo de contenedor de residuos utilizado en el proyecto.....108
Imagen No. 37.- Diseño del almacén temporal de residuos peligrosos.....110
Imagen No. 38.- Ejemplo de letrinas ecológicos.....111
Imagen No. 39.- Diseño del almacén temporal de residuos peligrosos.....115
Imagen No. 40.- Regiones Terrestres Prioritarias.....150
Imagen No. 41.- Regiones Marítimas Prioritarias.....151
Imagen No. 42.- Regiones Hidrológicas Prioritarias.....152
Imagen No. 43.- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs).....153
Imagen No. 44.- Sitios Ramsar.....154
Imagen No. 45.- Área Natural Protegida Federal.....155
Imagen No. 46.- Área Natural Protegida Estatal.....156
Imagen No. 47.- UAB Cañones Chihuahuenses del sur.....157
Imagen No. 48.- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) en la zona.....158
Imagen No. 49.- Imagen de satélite del Sistema Ambiental.....163
Imagen No. 50.- Polígono del Área de Influencia dentro del Sistema Ambiental.....169
Imagen No. 51.- Polígono del Área de Influencia.....171
Imagen No. 52.- Área de Influencia con usos del suelo.....172
Imagen No. 53.- Usos del suelo y vegetación del Sistema Ambiental (INEGI).....175
Imagen No. 54.- Tipos de Climas dentro del Sistema Ambiental.....177
Imagen No. 55.- Relieve del Sistema Ambiental.....180
Imagen No. 56.- Perfil de la línea A –B del Sistema Ambiental.....180
Imagen No. 57.- Zonas sísmicas de México.....181
Imagen No. 58.- distribución geológica en el municipio.....182
Imagen No. 59.- distribución geologica en el sistem ambiental.....183
Imagen No. 60.- sistema de topoformas en el sistem ambiental.....184
Imagen No. 61.- Diferentes tipos de suelo dentro del sistema ambiental.....186
Imagen No. 62.- región hidrológica en el sistema ambiental.....189
Imagen No. 63.- Condición de disponibilidad de aguas nacionales.....191
Imagen No. 64.- Presa Gustavo Diaz Ordaz.....192
Imagen No. 65.- Presa respecto al proyecta.....192
Imagen No. 66.- Cuencas hidrológicas con publicación de disponibilidad en el DOF, 2016.....194
Imagen No. 67.- Climatología dentro del área del Proyecto.....195
Imagen No. 68.- Tipos de suelos dentro del Área del Proyecto.....196
Imagen No. 69.- Geologia dentro del Area del proyecto.....197
Imagen No. 70.- Uso de Suelo y Vegetacion dentro del area del proyecto.....198
Imagen No. 71.- Usos del suelo y vegetación del Sistema Ambiental (INEGI).....199
Imagen No. 72.- Esquema general de la técnica centrado de puntos en cuadrante.....202
Imagen No. 73.- Uso de cinta diamétrica y clinómetro en la toma de datos para cubicación.....203
Imagen No. 74.- Vistas del paisaje del área del proyecto.....220
Imagen No. 75.- Vía de acceso e infraestructura en la zona del proyecto.....229
Imagen No. 76.- Regiones mineras en el estado de Sinaloa.....232
Imagen No. 77.- Distritos mineros y tipo de minerales encontrados en cada uno.....234
Imagen No. 78.- Ubicación Polígonos de reforestación.....316
Imagen No. 79.- Poligono de reforestacion No.1.....316
Imagen No. 80.- Poligono de reforestacion No.2.....317
Imagen No. 81.- Ubicacion del vivero.....317

CONSULTA PÚBLICA

Imagen No. 82.- Localización del sitio de reubicación de la fauna en el área del proyecto.....321
Imagen No. 83.- Poligono de reubicacion de Fauna.....321
Imagen No. 84.- Pase de fauna.....324
Imagen No. 85.- Almacén de Residuos Peligrosos.....328
Imagen No. 86.- Relleno zona minada.....335
Imagen No. 87.- Algunas consideraciones tomadas para la medición de DAP.....347

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Coordenadas geograficas extremas.....5
Tabla 2. Superficie de las obras a realizar.....8
Tabla 3.-Estimación de Reservas.....8
Tabla 4.-Etapas y duración del proyecto.....9
Tabla 5.- Cuadro de construccion area a explotar.....17
Tabla 6.- Cuadro de construcción Patio de Maniobras.....18
Tabla 7.- Cuadro de construcción tepetatera.....18
Tabla 8.- Cuadro de construcción ólvorin de Artificios.....18
Tabla 9.- Cuadro de construcción Polvorín de Explosivos.....19
Tabla 10.- Cuadro de construcción Almacén de Materiales.....19
Tabla 11.- Cuadro de construcción Patio de Triturados.....19
Tabla 12.- Cuadro de Construcción Patio de Material Triturado.....20
Tabla 13.- Cuadro de Construcción Bodega de Equipo.....20
Tabla 14.- Cuadro de construcción Almacén de Laboratorio.....20
Tabla 15.- Cuadro de construcción Laboratorio.....21
Tabla 16.- Cuadro de construcción Depósito de Agua.....21
Tabla 17.- Cuadro de construcción Campamento.....21
Tabla 18.- Cuadro de construcción Oficina.....22
Tabla 19.- Cuadro de construcción Fosa del Biodigestor.....22
Tabla 20.- Cuadro de construcción Taller.....22
Tabla 21.- Cuadro de construcción Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.....23
Tabla 22.- Cuadro de construcción Camino al Polvorin de Artificios.....23
Tabla 23.- Cuadro de construcción Camino al Polvorin de Explosivos.....24
Tabla 24.- Cuadro de construcción Camino a la zona de Explotación.....33
Tabla 25.- Cuadro de construcción Camino a la zona de triturado.....34
Tabla 26.- Resumen total de Superficies.....35
Tabla 27.- Inversión Requerido.....36
Tabla 28.- Flujo de Efectivo.....36
Tabla 29.- costos de las medidas de mitigación.....37
Tabla 30.- Distribucion de Superficies Obras.....38
Tabla 31.- Servicios requeridos.....40
Tabla 32. Distribucion de superficies de obras complementarias en el proyecto minero.....41
Tabla 33.- Superficies Zona de Mina.....43
Tabla 34. Cuadro de construcción de la zona de minado.....44
Tabla 35.- Programa de trabajo.....44
Tabla 36.- Cuadro de construcción Polígono con Vegetación No.1.....49

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 37.- Cuadro de construcción Polígono con Vegetación No.2.....50
Tabla 38.- Cuadro de construcción Poligono con Vegetacion No.3.....50
Tabla 39.- Cuadro de construcción Poligono con Vegetacion No.4.....52
Tabla 40.- Cuadro de construcción Poligono con Vegetacion No.5.....52
Tabla 41.- Cuadro de construcción Poligono con Vegetacion No.6.....53
Tabla 42.- Cuadro de construcción Poligono con Vegetacion No.7.....54
Tabla 43.- Cuadro de construcción Polígono con Vegetación No.8.....61
Tabla 44.- Cuadro de construcción Polígono con Vegetación No.9.....62
Tabla 45.- Cuadro de construcción Polígono con Vegetación No.10.....63
Tabla 46.- Cuadro de construcción Polígono con Vegetación No.11.....64
Tabla 47. Superficie para el retiro de vegetación en el proyecto minero.....64
Tabla 48. Cronograma para el retiro de vegetación para el proyecto minero.....65
Tabla 49. Cuadro de construcción del polígono para el tiro del Tepetate.....67
Tabla 50.- Maquinaria a utilizar descapote.....67
Tabla 51. Reactivos para el laboratorio.....83
Tabla 52.- Cuadro de construcción Almacén del Laboratorio.....85
Tabla 53.- Cuadro de construccion Laboratorio.....85
Tabla 54.- Maquinaria y equipo Mina.....93
Tabla 55.- Equipo Complementario Mina Subterraneo.....93
Tabla 56. Número de empleados requeridos.....94
Tabla 57. Desarrollo y preparación de la mina subterránea.....95
Tabla 58. Ampliación en subniveles.....95
Tabla 59. Tumbe por subniveles, barrenación larga.....95
Tabla 60.Consumo de energía eléctrica de los equipos.....99
Tabla 61. Empleados requeridos en el proyecto minero.....100
Tabla 62.- Emisiones a la Atmosfera.....112
Tabla 63.- Caminos.....113
Tabla 64.- Factores de emisiones.....114
Tabla 65. Lista de los remedios para el control del ruido.....117
Tabla 66.- Indicadores Sinaloa.....147
Tabla 67.- Vinculación con el Proyecto UAB 92.....159
Tabla 68. Clasificación hidrológica para determinar el SA.....162
Tabla 69. Fisiografia Regional.....162
Tabla 70.- Cuadro de construcción del sistema ambiental.....168
Tabla 71.- Cuadro de construcción del area de influencia.....171
Tabla 72.- Subunidades Ambientales dentro del Area de Influencia.....172
Tabla 73.- Distribución superficies Uso de suelo y vegetación del SA.....176
Tabla 74. Descripción de los tipos de Clima en el SA.....176
Tabla 75.- Distribución Superficie Climas.....177
Tabla 76.- Distribución Geológica dentro del SA.....183
Tabla 77.- Distribución Edafológica dentro del SA.....186
Tabla 78.- Características del Acuífero Rio Sinaloa.....191
Tabla 79.- Superficie por uso de suelo y vegetación del Sistema Ambiental.....199
Tabla 80.- Nombre común, científico y familias botánicas de árboles en el Sistema Ambiental.....204
Tabla 81.- Nombre común, científico y familias botánicas de árboles en el Área del Proyecto.....205
Tabla 82.- Nombre común, científico y familias botánicas arbustivas en el Área del Proyecto.....206
Tabla 83.- Nombre común, científico y familias botánicas herbáceas en el Sistema Ambiental.....206
Tabla 84.- Nombre común, científico y familias botánicas herbáceas en el Área del Proyecto.....207

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 85.- Cuantificación de la diversidad por el índice de Shannon de formas arbóreas del sitio del proyecto.....208
Tabla 86.- Cuantificación de la diversidad por el índice de Shannon de formas arbustivas del sitio del proyecto.....209
Tabla 87.- Cuantificación de la diversidad por el índice de Shannon de formas herbáceas del sitio del proyecto.....209
Tabla 88.- Listado de las Aves encontradas en la zona de estudio.....211
Tabla 89.- Mamíferos dentro del predio.....212
Tabla 90.- Anfibios y Reptiles dentro del predio.....213
Tabla 91.- Abundancia y densidad relativa (%), de Aves.....216
Tabla 92.- Abundancia y densidad relativa (%), de Mamiferos.....217
Tabla 93.- Abundancia y densidad relativa (%), de anfibios y reptiles.....217
Tabla 94.- Total población municipio de Sinaloa.....221
Tabla 95.- Población económicamente actica e inactiva del es municipio de Sinaloa.....221
Tabla 96.- Poblacion total dentro del area de influencia del proyecto.....222
Tabla 97. Población Económicamente Activa en la zona del proyecto y localidades dentro del área de influencia.....222
Tabla 98.- Servicios disponibles en viviendas dentro del municipio de Sinaloa.....223
Tabla 99.- Incidencia de marginación municipio de Sinaloa.....223
Tabla 100.- Incidencia de marginacion localidad de Bacubirito.....224
Tabla 101. Índice de marginación en el municipio.....224
Tabla 102.- Nivel educativo dentro del municipio de Sinaloa.....225
Tabla 103.- Grado de escolaridad municipio de Sinaloa.....225
Tabla 104.- Grado de escolaridad localidad Bacubirito.....225
Tabla 105. Características del rubro de vivienda en el municipio.....226
Tabla 106.- Servicios por viviendas habitadas en la localidad de Bacubirito.....226
Tabla 107.- Bienes en las viviendas de la localidad de Bacubirito.....226
Tabla 108.- Poblacion Activa Municipio Sinaloa.....227
Tabla 109. Población Económicamente Activa en la zona del proyecto y localidades dentro del área de influencia.....228
Tabla 110.- Vialidad de Acceso.....228
Tabla 111.- Regiones Mineras.....233
Tabla 112.- Calidad del Aire Sinaloa de Leyva.....236
Tabla 113.-Lista indicadores de Impacto.....240
Tabla 114.- Matriz de Leopold.....242
Tabla 115.- Volumenes estimados de vegetacion erosion hidrica y eolica.....249
Tabla 116.-Análisis comparativo de la erosión hídrica y eólica.....308
Tabla 117.- Obras de retención de suelos.....308
Tabla 118.-Costos de reforestación (Primer año).....309
Tabla 119.-Costos de mantenimiento de la reforestación (Segundo año).....309
Tabla 120.- Costos del mantenimiento de la reforestación (Tercer año).....310
Tabla 121.- Costos de mantenimiento de la reforestación (Año 3 a 5).....310
Tabla 122.-Costo del mantenimiento de la reforestación.....311
Tabla 123.-Costo Total de la reforestación.....311
Tabla 124.-Rescate y reubicación de flora.....311
Tabla 125.- Costos del Programa de Rescate y Reubicación de Flora año 2 al 5.....312
Tabla 126.- Costos Reforestación.....312
Tabla 127.- Captura de Carbono por retiro de vegetación.....314
Tabla 128.- Captura de Carbono Total por especies.....314

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 129.- Cuadro de construcción polígono a reforestar No.1.....315
Tabla 130.- Cuadro de construcción polígono a reforestar No.2.....315
Tabla 131.- Resumen de riqueza, abundancia e índice de Shannon del sistema ambiental y del área del proyecto.....318
Tabla 132.- Especies a Reforestar.....319
Tabla 133.- Costo de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.....319
Tabla 134.- Costo del equipo y materiales inicial.....320
Tabla 135.- Coordenadas geográficas del sitio de reubicación de la fauna.....322
Tabla 136.- Letrinas a instalar.....327
Tabla 137. Evaluación de impactos residuales en la calidad del aire.....338
Tabla 138. Evaluación de impactos residuales en el ruido.....339
Tabla 139. Evaluación de impactos residuales en Agua Superficial.....339
Tabla 140. Evaluación de impactos residuales en Suelo.....340
Tabla 141. Evaluación de impactos residuales sobre el Paisaje.....340
Tabla 142. Evaluación de impactos residuales en la Flora.....341
Tabla 143. Evaluación de impactos residuales en la Fauna.....341
Tabla 144.- Planos del proyecto.....352

CONSULTA PÚBLICA

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL.

CONSULTA PÚBLICA

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL.

I.1. PROYECTO
(SE ANEXA PLANO GENERAL PL-01)

I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO:

Explotación Minera "KERIM".

I.1.2. UBICACIÓN DE PROYECTO.

El proyecto se encuentra a 24 kilómetros (en dirección noreste) de la localidad Bacubirito, municipio de Sinaloa, estado Sinaloa, Asimismo, de la cabecera municipal (Sinaloa de Leyva) está a 47 kilómetros en dirección noreste. en la coordenada geográfica Lat 26°02'00.98" N, Long. 107°48'42.36" W.

El Estado de Sinaloa colinda al norte con Sonora y Chihuahua; al este con Durango y Nayarit; al sur con Nayarit y el Océano Pacífico; al oeste con el Golfo de California y Sonora.



Imagen No. 1.- Ubicación del Estado de Sinaloa

PÚBLICA

El proyecto se ubica en la parte norte del estado de Sinaloa, en el municipio de Sinaloa. El municipio de Sinaloa se encuentra ubicado en las siguientes Coordenadas extremas: 107°33'18" y 108°41'20" de Longitud Oeste del meridiano de Greenwich y entre los paralelos 25°36'25" y 26°28'44" de Latitud Norte

Su altura sobre el nivel del mar fluctúa entre los 150 y 2 mil 300 metros en sus partes más altas.

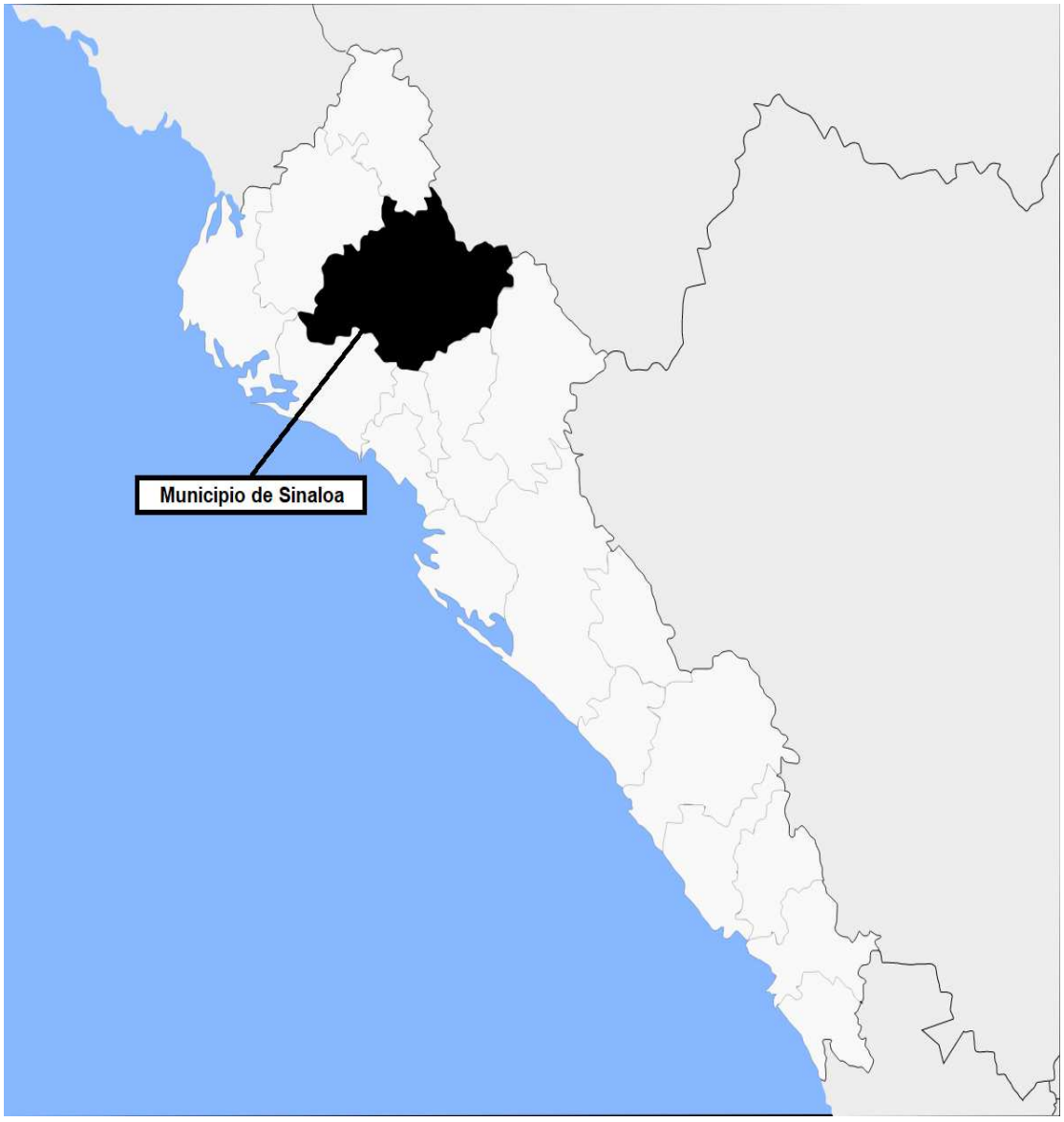


Imagen No. 2.- Ubicación del municipio de Sinaloa de Leyva en Sinaloa.



Imagen No. 3.- LocalizaciónSinaloa de Leyva.

El Proyecto se localiza cercano a la localidad de Bacubirito a 24 km en línea recta en dirección noreste del Municipio de Sinaloa, Sinaloa.

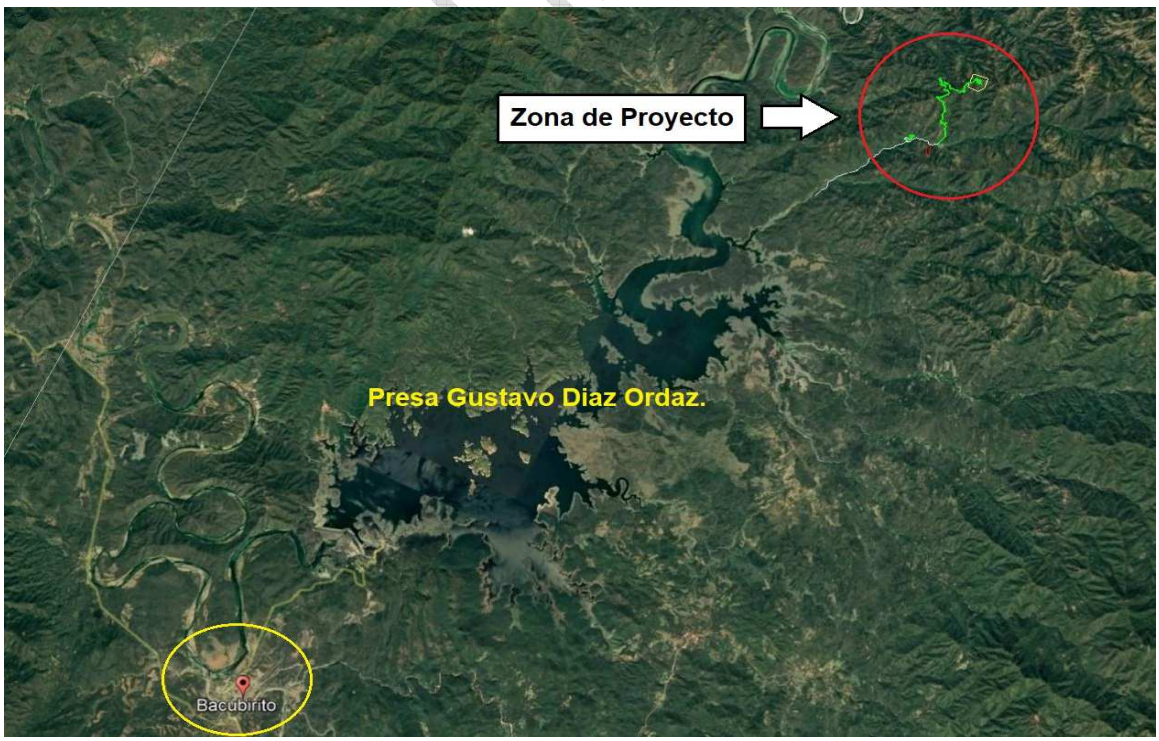


Imagen No. 4.- Localización del Proyecto.

La poligonal tiene las siguientes coordenadas geográficas extremas:

	ZONA DE EXPLOTACIÓN	ZONA DE PROCESO
LATITUD:	26° 02' 00.98" N	26° 00’ 45.41” N
LONGITUD:	107° 48' 42.36" W	107° 49’ 15.95” W

Tabla 1.- Coordenadas geograficas extremas.

El proyecto comprende 2 zonas; la zona de minado y la zona de trituración y campamentos, así como los caminos que se rehabilitarán y los nuevos caminos

1. Zona de minado.
2. Zona de trituración.
3. Caminos nuevos y a rehabilitar.

Cuadro de construcción de la ubicación de los polígonos del proyecto con coordenadas UTM, referidas al Datum WGS-84, Zona 13N.

ZONA DE MINADO: ÁREA DE MINA

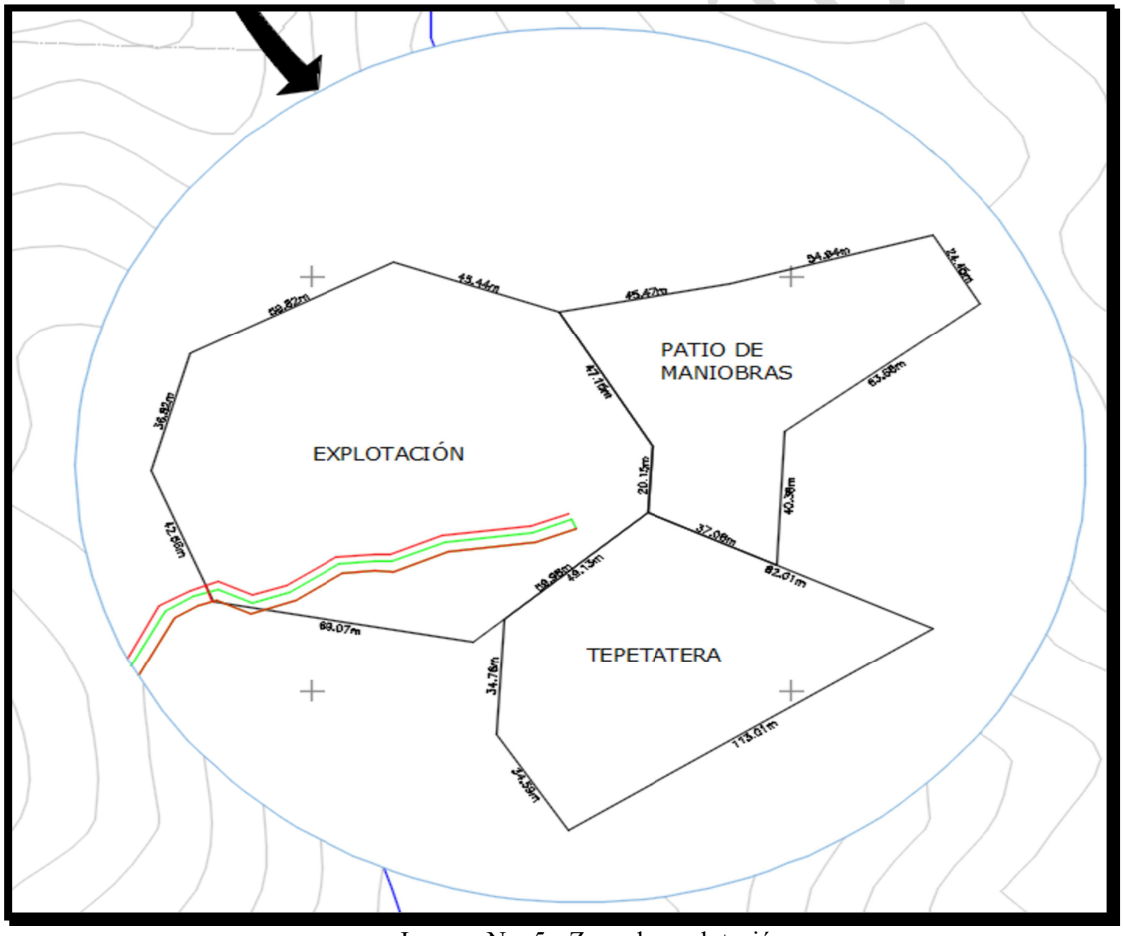


Imagen No. 5.- Zona de explotación

ZONA DE OBRAS COMPLEMENTARIAS

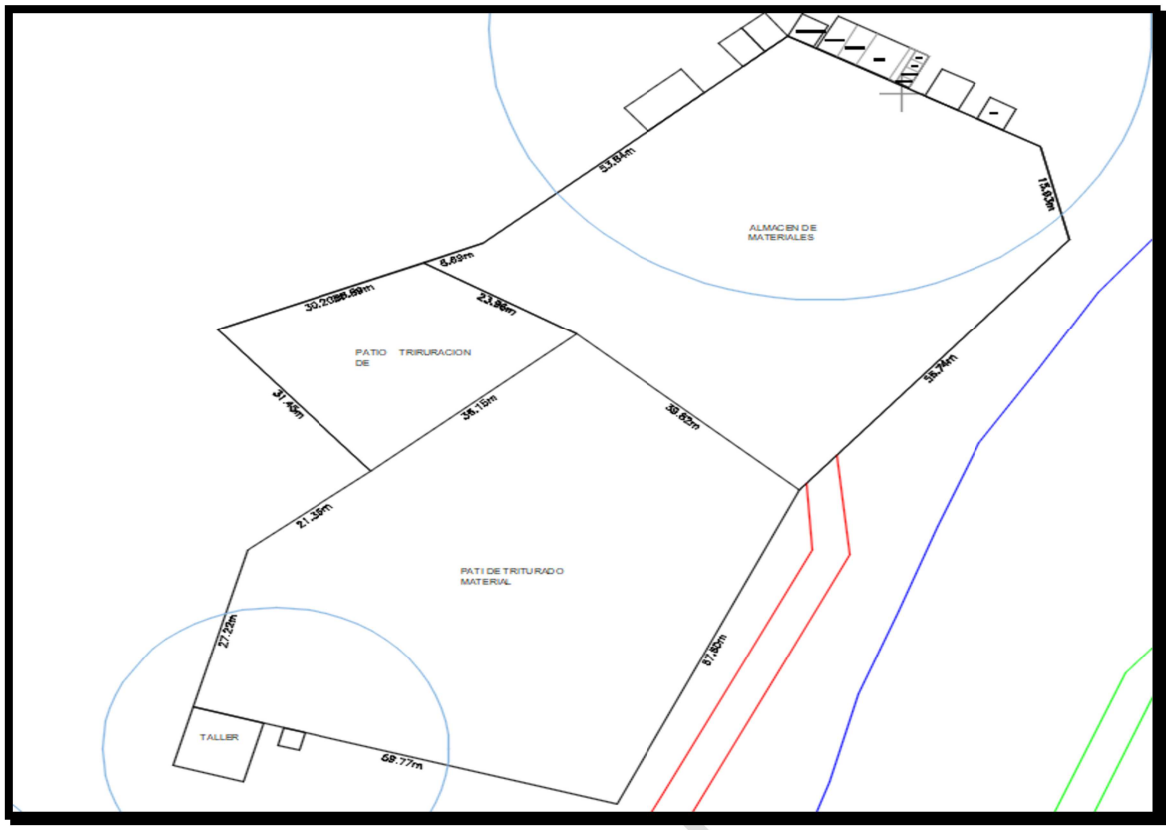


Imagen No. 6.- Zona de Obras Complementarias.

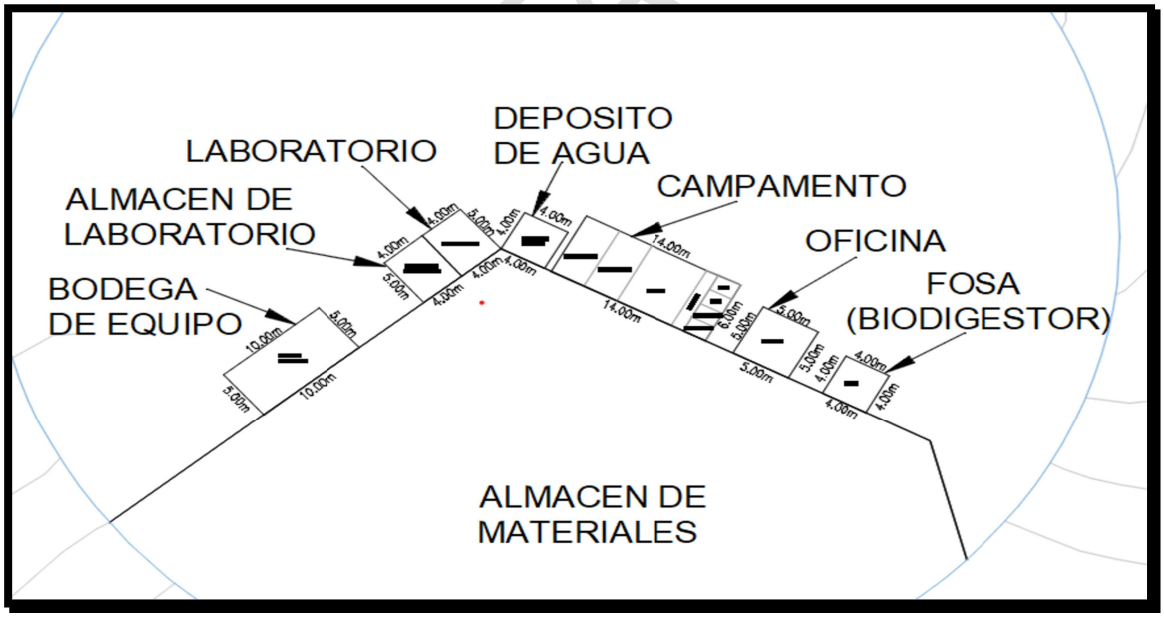


Imagen No. 7.- Zona Obras Complementarias.

El lugar donde se encontrará la toma de agua se localiza en los brazos del vaso de la presa Gustavo Diaz Ordaz, a 5 km de la zona de trituración en la coordenada geográfica Lat. 25°

58' 39.90" N, Long. 107° 50' 38.29" W, el agua se acarreará en pipas según el requerimiento de la misma.
Una vez autorizado el estudio se tramitará el permiso correspondiente para aprovechar el agua.



Imagen No. 8.- Imagen satelital donde se localiza el lugar de la toma de agua.

Resumen de superficies del proyecto.

POLIGONO (OBRA)	SUPERFICIE (m2)
ZONA DE EXPLOTACION	10,717.62
PATIO DE MANIOBRAS	4,893.34
TEPETATERA	5,077.74
OBRA DE RETENCIÓN DE DRENAJE ACIDO	650.96
POLVORIN DE ARTIFICIOS	100.00
POLVORIN DE EXPLOSIVOS	100.00
ALMACÉN DE MATERIALES	3,385.87
PLANTA DE TRITURACIÓN	851.53
PATIO DE MATERIAL TRIRURADO	3,764.83
TALLER	100.00
ALMACEN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS	9.00
BODEGA DE EQUIPO	50.00
BODEGA DEL LABORATORIO	20.00

CONSULTA

POLIGONO (OBRA)	SUPERFICIE (m2)
LABORATORIO	20.00
DEPÓSITO DE AGUA	16.00
CAMPAMENTO	84.00
OFICINA	25.00
FOSA (BIODIGESTOR)	16.00
CAMINO AL POLVORIN DE ARTIFICIOS	263.59
CAMINO AL POLVORIN DE EXPLOSIVOS	774.30
CAMINO A LA MINA	22,793.00
CAMINO A L CAMPAMENTO	2,005.60
TOTAL DEL PROYECTO	**55,718.38**

Tabla 2. Superficie de las obras a realizar.

I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.

La vida útil del proyecto es en base a las reservas probadas de mineral que se tienen en el área, que se expresan en dos factores claves.

- Las toneladas del mineral
- La ley media del mineral

El yacimiento tiene una vida útil de 14 años si se procesa el mineral en un ritmo de 1500 ton/día.

La ley media del mineral es de 0.2 % de manganeso.

ESTIMACION DE RESERVAS POSIBLE		
CONCEPTO	**CANTIDAD**	**UNIDAD DE MEDIDA**
AREA	20445	M2
PROFUNDIDAD	300	ML
PESO ESPECIFICO DEL MINERAL	205	TON/M3
VOLUMEN	6,133,500	AREA POR PROFUNDIDAD
50% DEL VOLUMEN	3,066,750	PRO PERFIL TOPOGRAFICO
TONELAJE ESPERADO	7,665,000.00	TONELADAS

Tabla 3.-Estimación de Reservas

Para efectos de cálculo se tomarán 7,665,000.00 millones de toneladas, con una producción promedio de 1500 ton/día, considerando un coeficiente alto de operación de la mina con 365 días promedio al año, tendremos 14 años de vida útil.

CONSULTA PÚBLICA

Una vez determinadas las reservas, se realiza un plan de minado y un plan de cierre de mina, desglosándose como sigue:

Etapa	Duración en años.
I.- Preparación del sitio	1
II.- Explotación mina	14
III.- Abandono del sitio (cierre de mina).	1
IV.- Post cierre de mina.	5
Total	**21 años**

Tabla 4.-Etapas y duración del proyecto.



Por lo que concluimos que para el desarrollo de todo el proyecto incluyendo el cierre de mina y el pos cierre consideraremos 21 años de vigencia.

Lapso solicitado: 21 años

I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL.

I.2. PROMOVENTE.

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL:

I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE:

I.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.

APODERADO LEGAL:

I.2.4. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES:

I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:

I.3.1. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:

COLABORADORES:

I.3.2. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:

CONSULTA PÚBLICA

II.- DESCRIPCION DEL PROYECTO.

CONSULTA PÚBLICA

II.- DESCRIPCION DEL PROYECTO.

II.1. INFORMACON GENERAL DEL PROYECTO.

La minería es reconocida como una de las actividades productivas determinantes en la evolución de la historia mundial, se le considera, a la par de que, a las telecomunicaciones, el transporte y las manufacturas, como uno de los sectores que tienden a generar transformaciones económicas y sociales muy marcadas.

Después de unos años cumplidos, a partir del 2010 el sector minero en México ha vuelto a convertirse en uno de los más sobresalientes. Diversos productos han mostrado cifras notables y México ha logrado considerarse como uno de los países más importantes del ramo a escala mundial, tanto en el aspecto de producción y valor, como en los montos de inversión.

El sector minero-metalúrgico en México contribuye con el 4% del producto interno bruto nacional.

- Ocupa el primer lugar en la producción de plata a nivel mundial.
- Se ubica entre los 10 principales productores de 16 diferentes minerales: plata, bismuto, fluorita, celestita, wollastanita, cadmio, manganeso , plomo, zinc, diatomita, sal, barita, grafito, yeso, oro y cobre.
- Es el primer destino en inversión en exploración minera en América Latina y en 4° en el mundo de acuerdo con el reporte publicado por SNL Metals & Mining 2015.
- Es el 5° país con el mejor ambiente para hacer negocios mineros, de acuerdo al reporte de la consultora Behre Dolber publicado en agosto de 2015.

La minería dentro del estado Sinaloa ha sido un apoyo importante en la economía del estado, y en la última década la variación en los precios de los metales, ha sido un factor importante para el incremento o disminución en el precio de la actividad minera.

Actualmente, destacan por su producción minas con mineralización de oro, plata, plomo, zinc, cobre y fierro, localizadas en los distritos de Choix, Cosalá, San Ignacio y Concordia entre otros.

El Proyecto minero “KERIM”, tema de este estudio, es un proyecto de explotación mineral, el cual contribuirá al desarrollo económico local, regional y nacional, este proyecto consiste en la extracción de mineral de MANGANESO, así como los subproductos asociados a la naturaleza del yacimiento mediante la apertura de una mina a cielo. Se tienen la proyección de una reserva de 7,665,000.00 de toneladas, con una vida útil de 14 años, Con el desarrollo del proyecto se generarán 350 empleos fijos y un sin número de empleos indirectos ya que la minería provee de materia prima a varias industrias.

CONSULTA PÚBLICA

Características físicas del MANGANESO:



Imagen No. 9.- Manganeso en superficie.

Se encuentra como elemento libre en la naturaleza, a menudo en combinación con el hierro y en muchos minerales. Como elemento libre, el manganeso es un metal con aleación de metales industriales con importantes usos, sobre todo en los aceros inoxidables.

El fosfatado de manganeso se utiliza como tratamiento para la prevención de la oxidación y corrosión del acero. Dependiendo de su estado de oxidación, los iones de manganeso tienen colores diferentes y se utilizan industrialmente como pigmentos. Los permanganatos alcalinos y de metales alcalinotérreos son oxidantes poderosos. El dióxido de manganeso se utiliza como cátodo.

Los iones de manganeso funcionan como cofactores de una serie de enzimas en los organismos superiores, donde son esenciales en la desintoxicación de los radicales libres de superóxido. El elemento es un mineral traza esencial para todos los seres vivos conocidos.

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.

El proyecto se localiza en la zona minera de la sierra madre occidental, **no se encuentra** dentro de ninguna Área Natural Protegida, sitio Ramsar, área de importancia para la conservación de las aves, región hidrología prioritaria, región marina prioritaria, ni **dentro de alguna** región terrestre prioritaria.
La Compañía Minera Grupo Minero Cale, S.A. de C.V., pretende desarrollar el proyecto Explotación minera en un lote minero conocido como Kerim, el cual se ubica al noroeste de México, en el municipio de Sinaloa, en el estado de Sinaloa, México. El área del proyecto se localiza a 24 km al noreste del poblado de Bacubirito con una superficie total de **55,718.38 m2**

CONSULTA PÚBLICA

El promovente al contar con los estudios de Preexploración, Exploración, Evaluación y sus resultados ha decidido evaluar en materia de impacto ambiental la zona, para una vez autorizada se proceda a la explotación del lote, a través de lo que comúnmente se conoce como minería a cielo abierto, sin el beneficio de los minerales. Este método de explotación minera, es el que se realiza a flor de tierra. Esta explotación es utilizada para depósitos localizados a escasa profundidad, y consiste en la excavación de un Open Pit.

De acuerdo con la Clasificación de la Producción minero-metalúrgica en la República Mexicana por rama de actividad y principales productos 1995-2002. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 1 de septiembre del 2006, el proyecto se encuentra catalogado de la siguiente manera.

II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO.

La ubicación de un yacimiento minero es totalmente aleatoria y depende de los fenómenos geológicos que la originan; los yacimientos se encuentran, generalmente, en sitios montañosos y alejados de los centros de población; por lo tanto, el sitio donde se ubica la mina, depende del lugar donde se descubra el mineral que se pretende explotar.

Una vez ubicado el yacimiento por medio de estudios geológicos, se realiza la fase de exploración, está ya fue realizada por nuestra empresa, obteniendo buenos resultados, posteriormente se realizó un estudio de perfil, un estudio de prefactibilidad y un estudio de factibilidad.



Una vez terminado el estudio de factibilidad se determinó viable la explotación del mineral en esta zona.
Factores determinantes considerados en el estudio de factibilidad:

- Socialmente en la zona no se tienen conflictos por la tenencia de la tierra, ni por el uso de los recursos naturales.
- No se tienen fuentes de trabajo, la gente que habita las zonas serranas actualmente está migrando a las ciudades o a los estados unidos en busca de un mejor nivel de vida, poniendo su vida en riesgo, con el desarrollo del proyecto se generaran 350 empleos, estabilizando económicamente a la población cercana al proyecto.
- Existen caminos hasta el sitio del proyecto.
- Se tienen una fuente de abastecimiento de agua de gran volumen, por lo que no se compromete el agua para uso humano, ni otros usos básicos para el desarrollo económico como es la agricultura, la ganadería y la pesca.
- El impacto sobre la vegetación será minimizado al utilizar áreas que actualmente no cuentan con vegetación, para las obras complementarias.

CONSULTA PÚBLICA

II.1.3. UBICACIÓN FISICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACION.

El proyecto se localiza en los alrededores se encuentra a 24 kilómetros (en dirección noreste) de la localidad Bacubirito, municipio de Sinaloa, estado Sinaloa, Asimismo, de la cabecera municipal (Sinaloa de Leyva) está a 47 kilómetros en dirección noreste. en la coordenada geográfica Lat 26°00.98" N, Long. 107°48'42.36" W.



Imagen No. 10.- Macrolocalización de la zona del proyecto



Imagen No. 11.- Localización de la zona del Proyecto.

Cuadros de construcción de los poligonos de las obras del proyecto, en coordenadas UTM, Datum WGS-84, zona 13-N.

Zona de explotación.

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO DE EXPLOTACION						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	218526.23	2882400.94
1	2	N 22°16'55.41" W	42.56	2	218510.09	2882440.32
2	3	N 16°27'01.96" E	36.82	3	218520.52	2882475.63
3	4	N 62°25'18.65" E	59.82	4	218573.54	2882503.32
4	5	S 70°32'10.15" E	45.44	5	218616.38	2882488.18
5	6	S 31°16'17.67" E	47.15	6	218640.86	2882447.88
6	7	S 03°15'27.11" W	20.15	7	218639.71	2882427.77
7	9	S 49°21'14.98" W	59.98	9	218594.2	2882388.69
9	1	N 79°47'19.40" W	69.07	1	218526.23	2882400.94
SUPERFICIE = 10,717.62 m2						

Tabla 5.- Cuadro de construccion area a explotar.

CONSULTA

CUADRO DE CONSTRUCCION PATIO DE MANIOBRAS						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				10	218661.02	2882496.81
10	11	N 74°16'01.86" E	54.94	11	218713.9	2882511.7
11	12	S 30°23'13.23" E	24.45	12	218726.27	2882490.61
12	13	S 53°08'25.08" W	63.68	13	218675.32	2882452.41
13	15	S 02°51'25.34" W	40.38	15	218673.31	2882412.08
15	7	N 64°58'36.47" W	37.08	7	218639.71	2882427.77
7	6	N 03°15'27.11" E	20.15	6	218640.86	2882447.88
6	5	N 31°16'17.67" W	47.15	5	218616.38	2882488.18
5	10	N 79°03'56.09" E	45.47	10	218661.02	2882496.81
SUPERFICIE = 4,893.34 m2						

Tabla 6.- Cuadro de construcción Patio de Maniobras

CUADRO DE CONSTRUCCION TEPETATERA						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				16	218714.02	2882393.08
16	17	S 57°14'17.71" W	113.01	17	218618.99	2882331.92
17	19	N 32°35'21.87" W	34.59	19	218600.36	2882361.06
19	20	N 03°25'06.87" E	34.76	20	218602.43	2882395.76
20	7	N 49°21'14.98" E	49.13	7	218639.71	2882427.77
7	16	S 64°58'36.47" E	82.01	16	218714.02	2882393.08
SUPERFICIE = 5,728.70 m2						

Tabla 7.- Cuadro de construcción tepetatera.

Polvorines.-

CUADRO DE CONSTRUCCION POLVORIN DE ARTIFICIOS						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				21	218326.47	2882016.26
21	22	N 69°00'57.00" E	10	22	218335.81	2882019.84

CONSULTA PÚBLICA

22	23	S 20°59'03.00" E	10	23	218339.39	2882010.5
23	24	S 69°00'57.00" W	10	24	218330.05	2882006.92
24	21	N 20°59'03.00" W	10	21	218326.47	2882016.26
SUPERFICIE = 100.00 m2						

Tabla 8.- Cuadro de construcción ólvorin de Artificios

CUADRO DE CONSTRUCCION POLVORIN DE EXPLOSIVOS						
LADO		**RUMBO**	**DIST**	**V**	**COORDENADAS**	
EST	**PV**				**X**	**Y**
				25	217622.51	2882077.42
25	26	S 42°08'16.23" E	10	26	217629.22	2882070.01
26	27	S 47°51'43.77" W	10	27	217621.8	2882063.3
27	28	N 42°08'16.23" W	10	28	217615.09	2882070.72
28	25	N 47°51'43.77" E	10	25	217622.51	2882077.42
SUPERFICIE = 100.00 m2						

Tabla 9.- Cuadro de construcción Polvorín de Explosivos.

Zona de Trituración y Campamentos:

CUADRO DE CONSTRUCCION ALMACEN DE MATERIALES						
LADO		**RUMBO**	**DIST**	**V**	**COORDENADAS**	
EST	**PV**				**X**	**Y**
				29	217656.57	2880194.16
29	30	S 61°51'10.09" E	38.95	30	217690.91	2880175.79
30	31	S 14°05'52.34" E	15.93	31	217694.79	2880160.34
31	32	S 41°14'05.06" W	55.74	32	217658.05	2880118.43
32	33	N 49°04'11.86" W	39.82	33	217627.96	2880144.52
33	34	N 60°11'38.91" W	23.96	34	217607.17	2880156.42
34	35	N 68°11'59.71" E	8.69	35	217615.24	2880159.65
35	29	N 50°08'08.12" E	53.84	2	217656.57	2880194.16

CONSULTA PÚBLICA

				9		
SUPERFICIE = 3,385.87 m2						

Tabla 10.- Cuadro de construcción Almacén de Materiales.

CUADRO DE CONSTRUCCION PATIO DE TRITURACION						
LADO		**RUMBO**	**DIST**	**V**	**COORDENADAS**	
EST	**PV**				**X**	**Y**
				36	217599.97	2880121.65
36	37	N 41°29'37.88" W	31.45	37	217579.13	2880145.21
37	34	N 68°11'59.71" E	30.2	34	217607.17	2880156.42
34	33	S 60°11'38.91" E	23.96	33	217627.96	2880144.52
33	36	S 50°45'38.96" W	36.15	36	217599.97	2880121.65
SUPERFICIE = 851.53 m2						

Tabla 11.- Cuadro de construcción Patio de Triturados.

CUADRO DE CONSTRUCCION PATIO DE MATERIAL TRUTURADO						
LADO		**RUMBO**	**DIST**	**V**	**COORDENADAS**	
EST	**PV**				**X**	**Y**
				38	217633.28	2880066.2
38	39	N 74°22'30.05" W	59.77	39	217575.72	2880082.3
39	40	N 15°50'54.80" E	27.22	40	217583.15	2880108.48
40	36	N 51°56'24.18" E	21.36	36	217599.97	2880121.65
36	33	N 50°45'38.96" E	36.15	33	217627.96	2880144.52
33	32	S 49°04'11.86" E	39.82	32	217658.05	2880118.43
32	38	S 25°22'24.74" W	57.8	38	217633.28	2880066.2
SUPERFICIE = 3,764.83 m2						

Tabla 12.- Cuadro de Construcción Patio de Material Triturado.

CUADRO DE CONSTRUCCION BODEGA DE EQUIPO						
LADO		**RUMBO**	**DIST**	**V**	**COORDENADAS**	
EST	**PV**				**X**	**Y**
				41	217642.06	2880188.56
41	42	S 39°51'51.88" E	5	42	217645.27	2880184.73

CONSULTA PÚBLICA

42	43	S 50°08'08.12" W	10	43	217637.59	2880178.32
43	44	N 39°51'51.88" W	5	44	217634.39	2880182.15
44	41	N 50°08'08.12" E	10	41	217642.06	2880188.56
SUPERFICIE = 50.00 m2						

Tabla 13.- Cuadro de Construcción Bodega de Equipo.

CUADRO DE CONSTRUCCION ALMACEN DEL LABORATORIO						
LADO		**RUMBO**	**DIST**	**V**	**COORDENADAS**	
EST	**PV**				**X**	**Y**
				45	217650.43	2880189.03
45	46	N 39°51'51.88" W	5	46	217647.22	2880192.87
46	47	N 50°08'08.12" E	4	47	217650.29	2880195.44
47	48	S 39°51'51.88" E	5	48	217653.5	2880191.6
48	45	S 50°08'08.12" W	4	45	217650.43	2880189.03
SUPERFICIE = 20.00 m2						

Tabla 14.- Cuadro de construcción Almacén de Laboratorio.

CUADRO DE CONSTRUCCION LABORATORIO						
LADO		**RUMBO**	**DIST**	**V**	**COORDENADAS**	
EST	**PV**				**X**	**Y**
				29	217656.57	2880194.16
29	49	N 39°51'51.88" W	5	49	217653.36	2880198
49	47	S 50°08'08.12" W	4	47	217650.29	2880195.44
47	48	S 39°51'51.88" E	5	48	217653.5	2880191.6
48	29	N 50°08'08.12" E	4	29	217656.57	2880194.16

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION LABORATORIO						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
SUPERFICIE = 20.00 m2						

Tabla 15.- Cuadro de construcción Laboratorio.

CUADRO DE CONSTRUCCION DEPOSITO DE AGUA						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				50	217658.45	2880197.69
50	51	S 61°51'10.09" E	4	51	217661.98	2880195.8
51	52	S 28°08'49.91" W	4	52	217660.09	2880192.28
52	29	N 61°51'10.09" W	4	29	217656.57	2880194.16
29	50	N 28°08'49.91" E	4	50	217658.45	2880197.69
SUPERFICIE = 16.00 m2						

Tabla 16.- Cuadro de construcción Depósito de Agua.

CUADRO DE CONSTRUCCION CAMPAMENTO						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				53	217660.55	2880192.03
53	54	N 28°08'49.91" E	6	54	217663.38	2880197.32
54	55	S 61°51'10.09" E	11	55	217673.08	2880192.13
55	56	S 61°51'10.09" E	3	56	217675.73	2880190.72
56	57	S 28°08'49.91" W	6	57	217672.9	2880185.43
57	53	N 61°51'10.09" W	14	53	217660.55	2880192.03
SUPERFICIE = 84.00 m2						

Tabla 17.- Cuadro de construcción Campamento.

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION OFICINA						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				58	217677.55	2880188.61
58	59	S 61°51'10.09" E	5	59	217681.96	2880186.25
59	60	S 28°08'49.91" W	5	60	217679.6	2880181.84
60	61	N 61°51'10.09" W	5	61	217675.19	2880184.2
61	58	N 28°08'49.91" E	5	58	217677.55	2880188.61
SUPERFICIE = 25.00 m2						

Tabla 18.- Cuadro de construcción Oficina.

CUADRO DE CONSTRUCCION FOSA DEL BIODIGESTOR						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				62	217684.14	2880183.95
62	63	S 61°51'10.09" E	4	63	217687.67	2880182.06
63	64	S 28°08'49.91" W	4	64	217685.78	2880178.53
64	65	N 61°51'10.09" W	4	65	217682.25	2880180.42
65	62	N 28°08'49.91" E	4	62	217684.14	2880183.95
SUPERFICIE = 16.00 m2						

Tabla 19.- Cuadro de construcción Fosa del Biodigestor.

CUADRO DE CONSTRUCCION TALLER						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				39	217575.72	2880082.3
39	67	S 74°22'30.05" E	10	67	217585.35	2880079.61
67	68	S 15°37'29.95" W	10	68	217582.65	2880069.98
68	69	N 74°22'30.05" W	10	69	217573.02	2880072.67
69	39	N 15°37'29.95" E	10	39	217575.72	2880082.3

CONSULTA PUBLICA

SUPERFICIE = 100.00 m2

Tabla 20.- Cuadro de construcción Taller.

CUADRO DE CONSTRUCCION ALMACEN TEMPORAL DE RESIDUOS						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				70	217590.18	2880075.14
70	71	N 74°22'30.05" W	3	71	217587.29	2880075.95
71	72	N 15°37'29.95" E	3	72	217588.1	2880078.84
72	73	S 74°22'30.05" E	3	73	217590.99	2880078.03
73	70	S 15°37'29.95" W	3	70	217590.18	2880075.14
SUPERFICIE = 9.00 m2						

Tabla 21.- Cuadro de construcción Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.

Caminos:

CUADRO DE CONSTRUCCION CAMINO AL POLVORIN DE ARTIFICIOS						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				74	218347.96	2882040.17
74	75	S 78°42'33.77" E	5.15	75	218353	2882039.17
75	76	S 50°16'51.40" W	1.39	76	218351.94	2882038.28
76	77	S 00°36'28.62" W	7.32	77	218351.86	2882030.96
77	78	S 40°57'59.90" W	4.28	78	218349.06	2882027.73
78	79	S 44°10'07.24" W	12.34	7	218340.46	2882018.89

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION CAMINO AL POLVORIN DE ARTIFICIOS						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				9		
79	80	S 20°59'03.00" E	5.65	80	218342.48	2882013.61
80	81	S 69°23'31.03" E	5.93	81	218348.04	2882011.53
81	82	N 60°16'29.27" E	5.05	82	218352.43	2882014.03
82	83	N 16°06'09.10" E	5.04	83	218353.82	2882018.88
83	78	N 28°17'27.62" W	10.06	78	218349.06	2882027.73
78	77	N 40°57'59.90" E	4.28	77	218351.86	2882030.96
77	86	S 28°17'27.62" E	13.2	86	218358.12	2882019.33
86	87	S 16°06'09.10" W	8.3	87	218355.82	2882011.36
87	88	S 60°16'29.27" W	8.56	88	218348.39	2882007.12
88	23	N 69°23'31.03" W	9.61	23	218339.39	2882010.5
23	22	N 20°59'03.00" W	10	22	218335.81	2882019.84
22	91	N 44°10'07.24" E	17.31	91	218347.87	2882032.26
91	74	N 00°36'28.62" E	7.92	74	218347.96	2882040.17
SUPERFICIE = 263.59 m2						

Tabla 22.- Cuadro de construcción Camino al Polvorin de Artificios.

CUADRO DE CONSTRUCCION CAMINO AL POLVORIN DE EXPLOSIVOS						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				92	217621.06	2882081.51
92	93	S 88°36'02.30" E	3.21	93	217624.27	2882081.44
93	94	S 42°08'16.23" E	13.34	94	217633.22	2882071.55
94	95	S 01°16'41.02" E	3.24	95	217633.29	2882068.3
95	96	S 47°51'43.77" W	13.33	96	217623.41	2882059.36
96	97	S 87°40'32.99" W	12.16	97	217611.26	2882058.87
97	98	N 41°26'24.78" E	5.54	98	217614.93	2882063.02
98	27	N 87°40'32.99" E	6.88	27	217621.8	2882063.3

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION CAMINO AL POLVORIN DE EXPLOSIVOS						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
27	26	N 47°51'43.77" E	10	26	217629.22	2882070.01
26	25	N 42°08'16.23" W	10	25	217622.51	2882077.42
25	28	S 47°51'43.77" W	10	28	217615.09	2882070.72
28	103	S 42°08'16.23" E	5	103	217618.45	2882067.01
103	104	S 41°26'24.78" W	21.75	104	217604.05	2882050.7
104	105	S 17°55'59.32" W	11.06	105	217600.65	2882040.18
105	106	S 06°20'19.52" W	6.96	106	217599.88	2882033.27
106	107	S 26°01'55.57" E	13.01	107	217605.59	2882021.58
107	108	S 61°05'26.55" E	31.5	108	217633.16	2882006.35
108	109	S 69°08'09.83" E	22.78	109	217654.45	2881998.24
109	110	S 28°12'23.12" W	1.93	110	217653.54	2881996.54
110	111	S 29°36'32.49" E	4.85	111	217655.93	2881992.32
111	112	N 69°08'09.83" W	26.63	112	217631.06	2882001.81
112	113	N 61°05'26.55" W	33.44	113	217601.79	2882017.97
113	114	N 26°01'55.57" W	16.04	114	217594.75	2882032.38
114	115	N 06°20'19.52" E	8.91	115	217595.73	2882041.24
115	116	N 17°55'59.32" E	12.9	116	217599.71	2882053.52
116	117	N 41°48'40.88" E	17.18	117	217611.16	2882066.32
117	118	N 20°08'46.10" W	3.22	118	217610.05	2882069.34
118	119	N 15°31'40.64" E	3.06	119	217610.87	2882072.29
119	92	N 47°51'43.77" E	13.75	92	217621.06	2882081.51
SUPERFICIE = 774.30 m2						

Tabla 23.- Cuadro de construcción Camino al Polvorin de Explosivos.

CUADRO DE CONSTRUCCION CAMINO A LA ZONA DE EXPLOTACION						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				120	218390.31	2880232.67
120	121	N 13°09'54.29" W	26.33	121	218384.32	2880258.31
121	122	N 02°39'28.51" W	25.3	122	218383.14	2880283.59
122	123	N 16°21'06.71" E	48.07	123	218396.68	2880329.71
123	124	N 08°07'54.92" E	33.16	124	218401.37	2880362.55

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION CAMINO A LA ZONA DE EXPLOTACION						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
124	125	N 35°48'28.74" E	38.21	125	218423.72	2880393.53
125	126	N 11°55'03.22" E	33.28	126	218430.6	2880426.1
126	127	N 21°31'37.17" E	92.35	127	218464.48	2880512.01
127	128	N 01°27'12.79" W	34.39	128	218463.61	2880546.39
128	129	N 25°16'02.22" W	28.8	129	218451.32	2880572.43
129	130	N 27°44'35.41" W	39.78	130	218432.8	2880607.63
130	131	N 28°12'46.20" W	36.7	131	218415.45	2880639.97
131	132	N 13°34'20.75" W	35.17	132	218407.2	2880674.16
132	133	N 53°15'56.68" W	54	133	218363.92	2880706.46
133	134	N 12°38'39.41" W	61.98	134	218350.36	2880766.93
134	135	N 23°34'44.51" E	39.59	135	218366.19	2880803.22
135	136	N 25°55'25.14" W	30.48	136	218352.87	2880830.63
136	137	S 85°01'52.24" W	45.1	137	218307.94	2880826.72
137	138	N 68°04'42.22" W	4.42	138	218303.84	2880828.37
138	139	N 00°00'00" E	17	139	218303.84	2880845.37
139	140	N 45°00'20.17" E	32.08	140	218326.52	2880868.05
140	141	N 06°56'29.15" W	32.37	141	218322.61	2880900.18
141	142	N 58°10'42.62" W	6.41	142	218317.16	2880903.56
142	143	S 41°11'02.10" W	32.19	143	218295.97	2880879.34
143	144	S 70°13'20.80" W	38.25	144	218259.98	2880866.4
144	145	N 87°59'27.00" W	34.23	145	218225.77	2880867.6
145	146	S 52°14'37.99" W	25.64	146	218205.5	2880851.9
146	14	S 28°51'36.17" W	15.44	147	218198.04	2880838.37

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION CAMINO A LA ZONA DE EXPLOTACION						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
	7					
147	148	S 07°02'30.06" E	14.38	148	218199.81	2880824.1
148	149	S 62°31'02.69" W	6.77	149	218193.8	2880820.98
149	150	N 46°40'54.03" W	25.67	150	218175.13	2880838.59
150	151	N 20°04'31.27" W	32.84	151	218163.86	2880869.43
151	152	N 15°13'45.62" W	48.2	152	218151.2	2880915.94
152	153	N 23°37'39.38" E	51.34	153	218171.77	2880962.98
153	154	N 02°04'33.65" W	25.23	154	218170.86	2880988.19
154	155	N 28°08'52.60" W	51.14	155	218146.74	2881033.28
155	156	N 31°25'09.28" W	54.39	156	218118.38	2881079.7
156	157	N 30°39'34.81" W	30	157	218103.08	2881105.51
157	158	N 14°46'25.59" E	42.09	158	218113.82	2881146.21
158	159	N 43°47'03.63" E	39.54	159	218141.18	2881174.75
159	160	N 02°56'44.84" E	32.04	160	218142.82	2881206.75
160	161	N 19°58'29.61" W	23.28	161	218134.87	2881228.63
161	162	N 34°57'11.84" W	112.59	162	218070.36	2881320.92
162	163	N 14°32'05.01" W	16.72	163	218066.17	2881337.1
163	164	N 45°00'23.36" W	20.13	164	218051.93	2881351.33
164	165	N 86°20'56.53" W	18.62	165	218033.36	2881352.52
165	166	N 30°25'02.09" W	18.45	166	218024.01	2881368.43
166	167	N 66°02'44.94" W	4.82	167	218019.61	2881370.39
167	168	N 27°58'52.24" W	11.47	168	218014.23	2881380.52
168	169	N 06°37'12.03" E	33.08	169	218018.04	2881413.38

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION CAMINO A LA ZONA DE EXPLOTACION						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
169	170	N 06°05'45.32" W	16.98	170	218016.24	2881430.26
170	171	N 46°21'29.87" W	10.96	171	218008.31	2881437.82
171	172	N 05°09'16.54" W	14.29	172	218007.02	2881452.05
172	173	N 65°19'55.76" W	22.44	173	217986.63	2881461.42
173	174	S 71°06'57.94" W	13.51	174	217973.85	2881457.05
174	175	S 34°31'05.09" W	26.17	175	217959.02	2881435.48
175	176	S 85°20'09.04" W	17.75	176	217941.32	2881434.04
176	177	N 60°29'49.77" W	60.63	177	217888.55	2881463.9
177	178	S 71°34'05.75" W	37.18	178	217853.28	2881452.14
178	179	N 21°36'34.85" W	35.6	179	217840.16	2881485.24
179	180	N 67°40'32.58" W	16.96	180	217824.47	2881491.69
180	181	S 84°48'24.47" W	34.68	181	217789.93	2881488.55
181	182	N 65°13'47.76" W	37.58	182	217755.81	2881504.29
182	183	N 02°53'29.75" W	14.43	183	217755.08	2881518.71
183	184	N 73°50'20.43" E	28.49	184	217782.45	2881526.64
184	185	S 80°22'56.71" E	37.47	185	217819.40	2881520.38
185	186	N 72°39'01.64" E	19.53	186	217838.04	2881526.2
186	187	N 44°06'22.57" E	42.68	187	217867.75	2881556.85
187	188	N 85°00'19.48" E	30.14	188	217897.77	2881559.47
188	189	N 47°37'55.31" E	22.22	189	217914.19	2881574.45
189	190	N 12°52'10.76" E	63.56	190	217928.35	2881636.42
190	191	N 56°02'35.48" E	42	191	217963.18	2881659.87
191	19	N 42°05'11.03" E	43.46	192	217992.32	2881692.13

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION CAMINO A LA ZONA DE EXPLOTACION						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
	2					
192	193	N 55°12'30.13" E	22.3	193	218010.63	2881704.85
193	194	N 34°08'03.93" E	32.15	194	218028.67	2881731.47
194	195	N 14°32'12.94" W	15.13	195	218024.87	2881746.12
195	196	N 51°03'07.56" W	54.88	196	217982.20	2881780.61
196	197	N 41°05'49.00" W	32.98	197	217960.52	2881805.46
197	198	N 79°06'27.46" W	1.54	198	217959.00	2881805.76
198	199	S 67°41'05.46" W	61.91	199	217901.73	2881782.25
199	200	N 86°01'40.35" W	29.97	200	217871.83	2881784.32
200	201	N 33°11'01.01" W	15.85	201	217863.16	2881797.59
201	202	N 74°45'17.75" W	4.22	202	217859.09	2881798.69
202	203	N 33°48'13.27" W	8.82	203	217854.18	2881806.02
203	204	N 03°36'54.18" E	36.1	204	217856.46	2881842.05
204	205	N 20°28'34.84" E	48.95	205	217873.58	2881887.91
205	206	N 37°34'25.15" W	6.82	206	217869.42	2881893.31
206	207	S 80°42'32.76" W	16.5	207	217853.13	2881890.65
207	208	N 68°26'01.05" W	16.13	208	217838.13	2881896.58
208	209	N 38°01'33.95" W	20.71	209	217825.37	2881912.9
209	210	S 75°07'00.64" W	23.16	210	217802.99	2881906.95
210	211	S 56°58'10.28" W	51.72	211	217759.63	2881878.76
211	212	S 74°36'28.77" W	23.95	212	217736.54	2881872.4
212	213	N 66°37'06.77" W	14.92	213	217722.84	2881878.32
213	214	N 21°50'30.73" W	46.85	214	217705.41	2881921.81

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION CAMINO A LA ZONA DE EXPLOTACION						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
214	215	N 12°53'56.03" E	26.75	215	217711.38	2881947.89
215	216	N 35°42'50.76" W	13.19	216	217703.68	2881958.6
216	217	N 75°32'45.11" W	25.48	217	217679.01	2881964.96
217	218	N 62°24'59.16" W	23.4	218	217658.27	2881975.8
218	219	N 03°22'06.75" E	11.28	219	217658.93	2881987.06
219	220	N 29°36'32.49" W	10.9	220	217653.54	2881996.54
220	221	N 28°12'23.12" E	17.8	221	217661.96	2882012.22
221	222	N 45°42'47.38" E	12.16	222	217670.66	2882020.71
222	223	S 86°07'21.56" E	4.16	223	217674.81	2882020.43
223	224	S 43°22'05.21" E	9.96	224	217681.65	2882013.19
224	225	S 02°48'34.97" E	3.77	225	217681.83	2882009.43
225	226	S 39°02'23.48" W	8.94	226	217676.2	2882002.49
226	227	S 05°06'33.78" W	8.9	227	217675.41	2881993.62
227	228	S 52°37'05.97" E	3.03	228	217677.82	2881991.78
228	229	S 89°55'52.39" E	18.23	229	217696.04	2881991.76
229	230	N 77°00'29.07" E	24.71	230	217720.12	2881997.32
230	231	N 17°30'34.77" E	7.7	231	217722.43	2882004.66
231	232	N 79°42'16.07" E	6.32	232	217728.65	2882005.79
232	233	S 55°43'04.11" E	21.88	233	217746.73	2881993.46
233	234	S 88°29'46.11" E	5.81	234	217752.54	2881993.31
234	235	N 54°41'38.40" E	12.15	235	217762.45	2882000.33
235	236	S 80°02'27.47" E	40.63	236	217802.46	2881993.3
236	23	N 79°27'19.93" E	70.2	237	217871.48	2882006.15

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION CAMINO A LA ZONA DE EXPLOTACION						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
	7					
237	238	S 85°54'51.19" E	10.76	238	217882.21	2882005.38
238	239	S 47°12'41.29" E	12.84	239	217891.63	2881996.66
239	240	S 63°26'21.48" E	22.35	240	217911.62	2881986.66
240	241	S 72°24'38.33" E	29.03	241	217939.30	2881977.89
241	242	S 45°48'49.67" E	34.53	242	217964.06	2881953.82
242	243	S 27°20'53.54" E	46.44	243	217985.40	2881912.57
243	244	S 63°38'02.56" E	12.29	244	217996.41	2881907.11
244	245	S 85°05'41.48" E	37.69	245	218033.96	2881903.89
245	246	N 31°11'57.25" E	26.78	246	218047.84	2881926.8
246	247	N 87°50'21.40" E	13.23	247	218061.06	2881927.3
247	248	S 78°27'14.72" E	15.88	248	218076.62	2881924.12
248	249	N 88°40'12.69" E	16.54	249	218093.15	2881924.51
249	250	S 82°42'09.93" E	27.99	250	218120.92	2881920.95
250	251	S 62°08'42.03" E	13.09	251	218132.49	2881914.84
251	252	N 84°37'04.64" E	50.31	252	218182.58	2881919.55
252	253	N 74°51'10.47" E	46.15	253	218227.12	2881931.61
253	254	S 89°13'12.61" E	11.13	254	218238.25	2881931.46
254	255	S 51°21'29.10" E	33.83	255	218264.67	2881910.34
255	256	S 77°44'11.83" E	8.3	256	218272.79	2881908.57
256	257	N 74°04'00.86" E	17.52	257	218289.63	2881913.38
257	258	N 21°14'02.88" E	31.83	258	218301.16	2881943.05
258	259	N 29°10'07.51" E	24.53	259	218313.12	2881964.47

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION CAMINO A LA ZONA DE EXPLOTACION						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
259	260	N 31°51'25.31" E	2.26	260	218314.31	2881966.39
260	261	S 85°44'57.53" E	34.24	261	218348.45	2881963.85
261	262	S 76°28'02.53" E	46.22	262	218393.39	2881953.04
262	263	N 33°06'24.35" E	8.57	263	218398.07	2881960.22
263	264	N 31°36'44.95" W	32.31	264	218381.14	2881987.73
264	265	N 00°01'18.12" E	27.43	265	218381.15	2882015.17
265	266	N 22°44'23.91" W	21.74	266	218372.74	2882035.22
266	267	N 78°41'33.26" W	25.28	267	218347.96	2882040.17
267	268	N 18°28'50.35" W	59.98	268	218328.94	2882097.06
268	269	N 13°57'24.29" E	82.53	269	218348.85	2882177.16
269	270	N 05°18'08.92" E	43.93	270	218352.91	2882220.9
270	271	N 17°28'41.64" E	39.76	271	218364.85	2882258.83
271	272	N 47°14'20.62" E	27.03	272	218384.70	2882277.18
272	273	N 78°12'14.46" E	25.92	273	218410.07	2882282.48
273	274	N 54°08'20.92" E	11.92	274	218419.73	2882289.46
274	275	N 59°27'26.13" E	12.43	275	218430.43	2882295.77
275	276	N 73°04'37.17" E	12.99	276	218442.85	2882299.55
276	277	N 48°18'38.01" E	20.3	277	218458.01	2882313.05
277	278	N 06°17'34.71" E	29.7	278	218461.26	2882342.57
278	279	N 64°12'31.62" E	31.22	279	218489.38	2882356.16
279	280	N 27°43'46.44" E	49.35	280	218512.34	2882399.84
280	281	N 60°15'36.73" E	9.18	281	218520.31	2882404.39
281	28	N 70°17'04.52" E	4.17	282	218524.23	2882405.8

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION CAMINO A LA ZONA DE EXPLOTACION						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
	2					
282	283	S 22°16'55.41" E	5.01	283	218526.13	2882401.17
283	284	S 70°17'04.52" W	3.96	284	218522.41	2882399.83
284	285	S 60°15'36.73" W	7.28	285	218516.08	2882396.22
285	286	S 27°43'46.44" W	49.53	286	218493.04	2882352.37
286	287	S 64°12'31.62" W	30.1	287	218465.93	2882339.28
287	288	S 06°17'34.71" W	28.85	288	218462.77	2882310.6
288	289	S 48°18'38.01" W	23.32	289	218445.36	2882295.09
289	290	S 73°04'37.17" W	13.49	290	218432.45	2882291.16
290	291	S 59°27'26.13" W	11.6	291	218422.47	2882285.27
291	292	S 54°08'20.92" W	12.75	292	218412.13	2882277.8
292	293	S 78°12'14.46" W	25.6	293	218387.08	2882272.57
293	294	S 47°14'20.62" W	24.32	294	218369.22	2882256.06
294	295	S 17°28'41.64" W	37.9	295	218357.84	2882219.91
295	296	S 05°18'08.92" W	43.78	296	218353.79	2882176.32
296	297	S 13°57'24.29" W	81.46	297	218334.15	2882097.27
297	298	S 18°28'50.35" E	55.63	298	218351.78	2882044.51
298	299	S 78°41'33.26" E	25.03	299	218376.33	2882039.6
299	300	S 22°44'23.91" E	25.4	300	218386.15	2882016.17
300	301	S 00°01'18.12" W	27.02	301	218386.14	2881989.15
301	302	S 31°36'44.95" E	34.06	302	218403.99	2881960.14
302	303	S 33°06'24.35" W	15.27	303	218395.65	2881947.35
303	304	N 76°28'02.53" W	49.34	304	218347.68	2881958.9

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION CAMINO A LA ZONA DE EXPLOTACION						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
304	305	N 85°44'57.53" W	30.76	305	218317.01	2881961.18
305	306	S 29°10'07.51" W	23.2	306	218305.70	2881940.92
306	307	S 21°14'02.88" W	33.97	307	218293.40	2881909.26
307	308	S 74°04'00.86" W	21.26	308	218272.95	2881903.42
308	309	N 77°44'11.83" W	10.73	309	218262.47	2881905.7
309	310	N 51°21'29.10" W	33.29	310	218236.47	2881926.49
310	311	N 89°13'12.61" W	8.72	311	218227.75	2881926.6
311	312	S 74°51'10.47" W	26.83	312	218201.85	2881919.59
312	313	S 30°14'18.40" W	4.49	313	218199.59	2881915.71
313	314	S 74°55'35.60" W	11.57	314	218188.42	2881912.71
314	315	N 68°53'36.16" W	5.31	315	218183.47	2881914.62
315	316	S 84°37'04.64" W	52.23	316	218131.47	2881909.72
316	317	N 62°08'42.03" W	13.67	317	218119.38	2881916.11
317	318	N 82°42'09.93" W	26.71	318	218092.89	2881919.5
318	319	S 88°40'12.69" W	16.72	319	218076.17	2881919.11
319	320	N 78°27'14.72" W	15.85	320	218060.65	2881922.28
320	321	S 87°50'21.40" W	9.94	321	218050.72	2881921.91
321	322	S 31°11'57.25" W	27.2	322	218036.63	2881898.64
322	323	N 85°05'41.48" W	41.75	323	217995.04	2881902.21
323	324	N 63°38'02.56" W	14.88	324	217981.71	2881908.82
324	325	N 27°20'53.54" W	47.26	325	217959.99	2881950.8
325	326	N 45°48'49.67" W	32.54	326	217936.66	2881973.48
326	32	N 72°24'38.33" W	28.24	327	217909.74	2881982.02

CONSULTA PUBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION CAMINO A LA ZONA DE EXPLOTACION						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
	7					
327	328	N 63°26'21.48" W	23.45	328	217888.76	2881992.5
328	329	N 47°12'41.29" W	11.8	329	217880.1	2882000.52
329	330	N 85°54'51.19" W	8.36	330	217871.76	2882001.11
330	331	S 79°27'19.93" W	70.47	331	217802.49	2881988.22
331	332	N 80°02'27.47" W	39.45	332	217763.64	2881995.04
332	333	S 54°41'38.40" W	11.73	333	217754.07	2881988.26
333	334	N 88°29'46.11" W	8.94	334	217745.13	2881988.5
334	335	N 55°43'04.11" W	21.3	335	217727.53	2882000.5
335	336	S 79°42'16.07" W	1.25	336	217726.29	2882000.28
336	337	S 17°30'34.77" W	7.54	337	217724.03	2881993.09
337	338	S 77°00'29.07" W	28.06	338	217696.68	2881986.78
338	339	S 88°18'56.41" W	21.19	339	217675.5	2881986.16
339	340	N 66°02'52.34" W	6.52	340	217669.55	2881988.8
340	341	N 13°52'34.75" W	4.47	341	217668.48	2881993.14
341	342	N 14°48'12.64" E	11.92	342	217671.52	2882004.66
342	343	N 39°02'23.48" E	6.73	343	217675.76	2882009.88
343	344	N 00°14'04.32" W	2.27	344	217675.75	2882012.15
344	345	N 43°22'05.21" W	2.68	345	217673.91	2882014.1
345	346	N 89°05'14.78" W	2.82	346	217671.09	2882014.15
346	347	S 45°42'47.38" W	7.11	347	217666.00	2882009.18
347	348	S 28°12'23.12" W	14.27	348	217659.26	2881996.61
348	349	S 29°36'32.49" E	9.62	349	217664.01	2881988.24

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION CAMINO A LA ZONA DE EXPLOTACION						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
349	350	S 03°22'06.75" W	9.53	350	217663.45	2881978.73
350	351	S 62°24'59.16" E	19.59	351	217680.81	2881969.66
351	352	S 75°32'45.11" E	26.71	352	217706.68	2881962.99
352	353	S 35°42'50.76" E	17.26	353	217716.76	2881948.98
353	354	S 12°53'56.03" W	27.45	354	217710.63	2881922.22
354	355	S 21°50'30.73" E	43.23	355	217726.72	2881882.09
355	356	S 66°37'06.77" E	11.11	356	217736.91	2881877.69
356	357	N 74°36'28.77" E	21.41	357	217757.56	2881883.37
357	358	N 56°58'10.28" E	51.74	358	217800.93	2881911.57
358	359	N 75°07'00.64" E	27.26	359	217827.28	2881918.58
359	360	S 38°01'33.95" E	22.65	360	217841.23	2881900.73
360	361	S 68°26'01.05" E	13.39	361	217853.69	2881895.81
361	362	N 80°42'32.76" E	18.11	362	217871.56	2881898.73
362	363	S 37°34'25.15" E	12.58	363	217879.23	2881888.76
363	364	S 20°28'34.84" W	50.98	364	217861.4	2881841
364	365	S 03°36'54.18" W	28.86	365	217859.58	2881812.19
365	366	S 33°11'01.01" E	27.54	366	217874.65	2881789.14
366	367	S 86°01'40.35" E	26.32	367	217900.91	2881787.32
367	368	N 67°41'05.46" E	62.24	368	217958.48	2881810.95
368	369	S 79°06'27.46" E	4.76	369	217963.15	2881810.05
369	370	S 41°05'49.00" E	34.26	370	217985.68	2881784.23
370	371	S 51°03'07.56" E	56.09	371	218029.3	2881748.97
371	37	S 14°32'12.94" E	19.04	372	218034.08	2881730.53

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION CAMINO A LA ZONA DE EXPLOTACION						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
	2					
372	373	S 34°08'03.93" W	35.34	373	218014.25	2881701.28
373	374	S 55°12'30.13" W	22.66	374	217995.64	2881688.35
374	375	S 42°05'11.03" W	43.5	375	217966.48	2881656.07
375	376	S 56°02'35.48" W	40.63	376	217932.78	2881633.37
376	377	S 12°52'10.76" W	63.15	377	217918.72	2881571.81
377	378	S 47°37'55.31" W	25.48	378	217899.89	2881554.64
378	379	S 85°00'19.48" W	29.97	379	217870.04	2881552.03
379	380	S 44°06'22.57" W	42.09	380	217840.75	2881521.81
380	381	S 72°39'01.64" W	22	381	217819.74	2881515.25
381	382	N 80°22'56.71" W	37.53	382	217782.74	2881521.52
382	383	S 73°50'20.43" W	20.43	383	217763.12	2881515.83
383	384	S 04°17'17.60" E	9.77	384	217763.85	2881506.09
384	385	S 65°13'47.76" E	29.7	385	217790.81	2881493.65
385	386	N 84°48'24.47" E	34.57	386	217825.24	2881496.78
386	387	S 67°40'32.58" E	20.31	387	217844.03	2881489.06
387	388	S 21°36'34.85" E	33	388	217856.18	2881458.38
388	389	N 71°34'05.75" E	34.67	389	217889.08	2881469.35
389	390	S 60°29'49.77" E	61.32	390	217942.45	2881439.15
390	391	N 85°20'09.04" E	13.84	391	217956.24	2881440.27
391	392	N 34°31'05.09" E	25.45	392	217970.66	2881461.24
392	393	N 71°06'57.94" E	17.16	393	217986.9	2881466.8
393	394	S 65°19'55.76" E	27.33	394	218011.74	2881455.39

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION CAMINO A LA ZONA DE EXPLOTACION						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
394	395	S 05°09'16.54" E	15.31	395	218013.12	2881440.14
395	396	S 46°21'29.87" E	10.91	396	218021.01	2881432.61
396	397	S 06°05'45.32" E	19.37	397	218023.07	2881413.35
397	398	S 06°37'12.03" W	28.11	398	218019.83	2881385.43
398	399	S 30°25'02.09" E	32.58	399	218036.32	2881357.34
399	400	S 86°20'56.53" E	17.85	400	218054.13	2881356.2
400	401	S 45°00'23.36" E	23.38	401	218070.67	2881339.68
401	402	S 14°32'05.01" E	17.18	402	218074.98	2881323.05
402	403	S 34°57'11.84" E	112.35	403	218139.35	2881230.96
403	404	S 19°58'29.61" E	24.95	404	218147.87	2881207.51
404	405	S 02°56'44.84" W	34.92	405	218146.07	2881172.64
405	406	S 43°47'03.63" W	40.11	406	218118.32	2881143.68
406	407	S 14°46'25.59" W	38.7	407	218108.45	2881106.26
407	408	S 30°39'34.81" E	27.88	408	218122.67	2881082.28
408	409	S 31°25'09.28" E	54.5	409	218151.08	2881035.77
409	410	S 28°08'52.60" E	52.44	410	218175.81	2880989.53
410	411	S 02°04'33.65" E	27.53	411	218176.81	2880962.02
411	412	S 23°37'39.38" W	50.72	412	218156.48	2880915.55
412	413	S 15°13'45.62" E	46.22	413	218168.63	2880870.95
413	414	S 20°04'31.27" E	31.45	414	218179.42	2880841.41
414	415	S 46°40'54.03" E	16.19	415	218191.2	2880830.31
415	416	N 66°22'45.57" E	2.9	416	218193.86	2880831.47
416	41	N 07°02'30.06" W	7.96	417	218192.88	2880839.37

CONSULTA PUBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION CAMINO A LA ZONA DE EXPLOTACION						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
	7					
417	418	N 28°51'36.17" E	18.1	418	218201.62	2880855.22
418	419	N 52°14'37.99" E	28.48	419	218224.14	2880872.66
419	420	S 87°59'27.00" E	35.07	420	218259.19	2880871.43
420	421	N 70°13'20.80" E	35.99	421	218293.06	2880883.6
421	422	N 41°11'02.10" E	35.14	422	218316.19	2880910.05
422	423	S 58°10'42.62" E	13.05	423	218327.28	2880903.17
423	424	S 06°56'29.15" E	41.36	424	218332.28	2880862.11
424	425	S 42°15'20.29" W	13.64	425	218323.11	2880852.01
425	426	S 77°28'49.08" W	7.32	426	218315.96	2880850.42
426	427	S 45°00'20.17" W	10.08	427	218308.84	2880843.3
427	428	S 00°00'00" E	9.54	428	218308.84	2880833.76
428	429	S 49°36'26.91" E	2.72	429	218310.91	2880832
429	430	N 85°01'52.24" E	45.13	430	218355.86	2880835.91
430	431	S 25°55'25.14" E	36.22	431	218371.7	2880803.33
431	432	S 23°34'44.51" W	40.26	432	218355.59	2880766.43
432	433	S 12°38'39.41" E	58.49	433	218368.4	2880709.36
433	434	S 53°15'56.68" E	53.96	434	218411.64	2880677.09
434	435	S 13°34'20.75" E	36.33	435	218420.16	2880641.77
435	436	S 27°57'58.20" E	75.98	436	218455.79	2880574.66
436	437	S 25°16'02.22" E	29.96	437	218468.58	2880547.57
437	438	S 01°27'12.79" E	36.46	438	218469.51	2880511.12
438	439	S 21°31'37.17" W	92.95	439	218435.4	2880424.65

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION CAMINO A LA ZONA DE EXPLOTACION						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
439	440	S 11°55'03.22" W	33.92	440	218428.4	2880391.47
440	441	S 35°48'28.74" W	38.04	441	218406.14	2880360.62
441	442	S 08°07'54.92" W	32.29	442	218401.58	2880328.65
442	443	S 16°21'06.71" W	47.59	443	218388.18	2880282.98
443	444	S 02°39'28.51" E	24	444	218389.29	2880259.01
444	445	S 13°09'54.29" E	25.87	445	218395.18	2880233.81
445	120	S 76°50'05.71" W	5	120	218390.31	2880232.67
SUPERFICIE = 22,793.00 m2						

Tabla 24.- Cuadro de construcción Camino a la zona de Explotación.

CUADRO DE CONSTRUCCION CAMINO A LA ZONA DE TRITURACION						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				446	217596.77	2879967.24
446	447	N 61°05'30.74" W	24.4	447	217575.41	2879979.03
447	448	N 82°56'47.83" W	41.87	448	217533.86	2879984.17
448	449	S 85°38'53.85" W	31.08	449	217502.87	2879981.81
449	450	N 42°43'32.56" W	28	450	217483.87	2880002.39
450	451	N 02°08'57.11" W	27.8	451	217482.82	2880030.17
451	452	N 45°29'45.87" E	35.96	452	217508.47	2880055.38
452	453	S 88°45'51.49" E	2.78	453	217511.25	2880055.32
453	454	S 89°23'01.31" E	33.26	454	217544.51	2880054.96
454	455	S 65°59'06.37" E	36.23	455	217577.6	2880040.21
455	456	S 43°55'12.42" E	0.29	456	217577.8	2880040
456	457	S 70°25'21.21" E	29.6	457	217605.69	2880030.09
457	458	N 71°11'58.67" E	18.96	458	217623.63	2880036.2
458	459	N 26°43'39.97" E	35.41	459	217639.56	2880067.82
459	460	N 26°23'51.59" E	45.58	460	217659.82	2880108.64
460	461	N 03°48'34.88" W	10.99	461	217659.09	2880119.61
461	462	N 41°14'05.06" E	6.26	462	217663.22	2880124.32
462	463	S 05°51'02.30" E	16.73	463	217664.92	2880107.67

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION CAMINO A LA ZONA DE TRITURACION						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
463	464	S 26°23'51.59" W	46.99	464	217644.03	2880065.58
464	465	S 26°43'39.97" W	37.46	465	217627.18	2880032.12
465	466	S 71°11'58.67" W	22.39	466	217605.99	2880024.91
466	467	N 88°45'51.80" W	0.7	467	217605.29	2880024.92
467	468	N 70°25'21.21" W	32.13	468	217575.02	2880035.69
468	469	N 43°55'12.42" W	0.49	469	217574.67	2880036.04
469	470	N 65°59'06.37" W	34.22	470	217543.42	2880049.97
470	471	N 89°23'01.31" W	32.25	471	217511.17	2880050.32
471	472	N 88°45'51.49" W	0.7	472	217510.47	2880050.33
472	473	S 45°29'45.87" W	31.64	473	217487.9	2880028.15
473	474	S 02°08'57.11" E	23.75	474	217488.79	2880004.42
474	475	S 42°43'32.56" E	23.74	475	217504.9	2879986.98
475	476	N 85°38'53.85" E	29.16	476	217533.97	2879989.2
476	477	S 82°56'47.83" E	43.25	477	217576.9	2879983.88
477	478	S 61°09'40.06" E	25.9	478	217599.58	2879971.39
478	446	S 34°09'07.77" W	5.02	446	217596.77	2879967.24
SUPERFICIE = 2,005.60 m2						

Tabla 25.- Cuadro de construcción Camino a la zona de triturado.

CONSULTA PÚBLICA

Resumen de superficies:

POLIGONO	SUPERFICIE (m2)
ZONA DE EXPLOTACION	10,717.62
PATIO DE MANIOBRAS	4,893.34
TEPETATERA	5,077.74
OBRA DE RETENCIÓN DE DRENAJE ACIDO	650.96
POLVORIN DE ARTIFICIOS	100.00
POLVORIN DE EXPLOSIVOS	100.00
ALMACÉN DE MATERIALES	3,385.87
PLANTA DE TRITURACIÓN	851.53
PATIO DE MATERIAL TRIRURADO	3,764.83
TALLER	100.00

POLIGONO	SUPERFICIE (m2)
ALMACEN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS	9.00
BODEGA DE EQUIPO	50.00
BODEGA DEL LABORATORIO	20.00
LABORATORIO	20.00
DEPÓSITO DE AGUA	16.00
CAMPAMENTO	84.00
OFICINA	25.00
FOSA (BIODIGESTOR)	16.00
CAMINO AL POLVORIN DE ARTIFICIOS	263.59
CAMINO AL POLVORIN DE EXPLOSIVOS	774.30
CAMINO A LA MINA	22,793.00
CAMINO A L CAMPAMENTO	2,005.60
TOTAL DEL PROYECTO	**55,718.38**

Tabla 26.- Resumen total de Superficies.

II.1.4. INVERSION REQUERIDA.

La inversión inicial requerida (arranque del proyecto) de este proyecto será de $ 30,000,000.00, cabe señalar que para la situación actual del mercado (ley de oferta y demanda), las estimaciones realizadas fueron hechas considerando costos bajos, aun con lo anterior se concluye que el proyecto si es económicamente viable.

CONSULTA PÚBLICA

INVERSION REQUERIDA													
ITEM	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	TOTAL
MACHINERY AND HEAVY EQUIPMENT	2,348,400	702,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**3,050,400**
MACHINERY AND HEAVY EQUIPMENT MAINTENANCE	-	-	-	-	-	610,000	-	-	-	-	-	610,000	**1,220,000**
TRANSPORTATION EQUIPMENT	190,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**190,000**
TRANSPORT EQUIPMENT MAINTENANCE	-	-	-	-	-	38,000	-	-	-	-	-	38,000	**76,000**
TRANSPORT EQUIPMENT INSURANCE	21,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**21,000**
FACILITIES AND BUILDINGS	-	343,500	245,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**588,500**
TOOLS AND MINOR EQUIPMENT	27,650	70,345	5,145	3,500	-	-	-	-	-	-	-	-	**106,640**

SAFETY EQUIPMENT	13,750	15,000	15,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**43,750**
GOVERNMENT DOCUMENTATION	136,000	407,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	57,000	50,000	50,000	50,000	50,000	**1,050,000**
DEBTS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**-**
FUELS, LUBRICANTS AND EXPLOSIVES	214,025	214,025	214,025	214,025	256,830	256,830	256,830	256,830	299,635	299,635	299,635	299,635	**3,081,960**
SALARY WAGES AND FEES AND ROYALTIES (25 PER TON)	359,398	359,398	609,398	609,398	879,277	1,165,542	879,277	879,277	1,149,157	1,149,157	1,149,157	1,435,421	**10,623,854**

Tabla 27.- Inversión Requerido.

A. TOTAL INCOME	**30,000,000**	**36,000,000**	**42,000,000**	**42,000,000**	**42,000,000**	**42,000,000**	**234,000,000**
COSTO DE OPERACIÓN DE MINA	13,552,304	17,241,001	19,309,921	21,627,112	24,222,365	27,129,049	123,081,753
INVERSION INICIAL	7,020,000						7,020,000
GASTO TOTAL	20,572,304	17,241,001	19,309,921	21,627,112	24,222,365	27,129,049	130,101,753
FLUJO DE EFECTIVO	**9,427,696**	**18,758,999**	**22,690,079**	**20,372,888**	**17,777,635**	**14,870,951**	**103,898,247**

Tabla 28.- Flujo de Efectivo.

Costos estimados para las medidas de prevención, mitigación y recuperación ambiental propuestas.

CONCEPTO	COSTO
Rescate de flora y reubicación de flora	264,855.00
Reforestación, mantenimiento y conservación por 5 años	843,356.00
Conservación de suelos; construcción de presas filtrantes, zanjas bordo y cajetes individuales.	679,700.00
Auyentamiento, Rescate y reubicación de fauna	688,351.20.
programa de monitoreo de fauna durante la operación	780,000.00
Recolección y retiro de vegetación del área del proyecto.	29,600.00
Charolas metálicas	4,850.00
Almacén temporal de residuos peligrosos.	26,000.00

CONSULTA PÚBLICA

TOTAL	**2,628.361.00**

Tabla 29.- costos de las medidas de mitigación.

II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO.

La superficie total del proyecto comprende una superficie total de **55,389.17** m2 divididos de la siguiente manera:

POLIGONO (OBRA)	SUPERFICIE (m2)
ZONA DE EXPLOTACION	10,717.62
PATIO DE MANIOBRAS	4,893.34
TEPETATERA	5,077.74
OBRA DE RETENCIÓN DE DRENAJE ACIDO	650.96
POLVORIN DE ARTIFICIOS	100.00
POLVORIN DE EXPLOSIVOS	100.00
ALMACÉN DE MATERIALES	3,385.87
PLANTA DE TRITURACIÓN	851.53
PATIO DE MATERIAL TRIRURADO	3,764.83
TALLER	100.00
ALMACEN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS	9.00
BODEGA DE EQUIPO	50.00
BODEGA DEL LABORATORIO	20.00
LABORATORIO	20.00
DEPÓSITO DE AGUA	16.00
CAMPAMENTO	84.00
OFICINA	25.00
FOSA (BIODIGESTOR)	16.00
CAMINO AL POLVORIN DE ARTIFICIOS	263.59
CAMINO AL POLVORIN DE EXPLOSIVOS	774.30
CAMINO A LA MINA	22,793.00
CAMINO A L CAMPAMENTO	2,005.60
TOTAL DEL PROYECTO	**55,718.38**

Tabla 30.- Distribucion de Superficies Obras.

II.1.6. USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SU COLINDANCIAS.

- **USOS DEL SUELO:**

El uso de suelo en los terrenos que ocupará el proyecto pertenecen en su mayoría a terrenos forestales, pertenecientes a los ejidos Chicorato y Sierrita de los German, donde el tipo de

CONSULTA PÚBLICA

vegetación existente se clasifica como bosque de encino y selva baja caducifolia, además se encuentran terrenos desmontados (parcelas), donde se practica la agricultura de temporal donde los cultivos que predominan son el maíz y la siembra de forraje para el ganado, en los meses de secas se utilizan los terrenos para tener ganado pastando por largos periodos de tiempo.

- **USOS DE LOS CUERPOS DE AGUA.**

Arroyos: Los arroyos, por más pequeños que sean, son una fuente de agua para cualquier ser vivo que la necesite. Los más grandes y los perennes conforman todo un hábitat para muchas especies de peces y anfibios y proporcionan agua tanto a estos como a animales más grandes. Muchos animales pueblan los arroyos. A lo largo de crecen hierbas, plantas cortas y árboles adaptados a la presencia de agua, así como musgos, en el área de influencia del proyecto se encuentra el arroyo Pie de la Cuesta, el cual deja sus aguas en el vaso de la presa Adolfo López Mateos, ubicada sobre las aguas del Río Sinaloa.

Río Sinaloa: Tenemos el lecho del canal de estiaje del cauce del Río Sinaloa, donde en primera instancia tiene un uso ambiental, ya que en el transitan las avenidas de los arroyos existentes en el sistema ambiental del proyecto, este será la fuente de agua para el proceso de trituración en la mina.

II.1.7. URBANIZACION DEL AREA Y DESCRIPCION DE SERVICIOS REQUERIDOS.

El proyecto se localiza en la sierra madre occidental en el municipio de Sinaloa, donde los servicios son básicos o nulos, en este caso en las localidades cercanas al proyecto se tienen el servicio de energía eléctrica y el suministro de agua potable a través de pozos artesanos, por lo que con el desarrollo del proyecto se requiere de suministro de energía eléctrica de alta tensión y de agua potable y cruda (no potable), a continuación, se describen estos.

AGUA: para la ejecución del proyecto se requiere de en 15.5 m^3/ton de agua, el suministro de este se realizará de una obra de toma directamente de la presa, por medio de bombeo que cada camión cisterna tendrá como equipo para su auto llenado. Estos camiones llevarán el agua con un recorrido de 5 km hasta la zona de triturado donde se encontrará el depósito de agua; para esto, una vez autorizado el proyecto se harán las gestiones necesarias a las dependencias correspondientes (CONAGUA) para la autorización de los permisos requeridos.

CONSULTA PÚBLICA



Imagen No. 12.- Camino de acceso a las zonas del proyecto

Caminos:

Para acceder al proyecto minero se requiere la apertura de una brecha existente de 3 m de ancho aproximadamente, se ampliará 2 m más, quedando un ancho de 5 m en todo lo largo, ampliando un poco en las curvas y algunas zonas de "descanso" para los camiones además de unos pequeños tramos de nuevo camino que llevan hacia el polvorín de artificios y hacia la zona de trituración y campamentos. El camino que sale de la zona del proyecto, paralelo al arroyo se rehabilitará para el paso de la maquinaria para la ejecución del proyecto minero, así como el transporte de los minerales extraídos.

Además de donde se ampliará el ancho del camino, el tramo más utilizado que se rehabilitará y se le dará mantenimiento periódico es el utilizado para hacer llegar el material a la zona de trituración, aunado a esto se le dará mantenimiento al camino hasta llegar a la carretera que conduce desde Bacubirito a Sinaloa de Leyva. Se hará una rehabilitación de caminos existentes de terracería desde donde termina la carretera pavimentada hasta el sitio de la mina, el largo total de caminos a rehabilitar es de 45,000 m.

Línea eléctrica: es necesario la introducción de energía eléctrica

CONSULTA

En total se habilitará un tendido eléctrico de 6.5 km desde la localidad El Amapal hasta la zona de trituración y campamentos. Se anexa el plano de detalle con estas distancias.

Servicios requeridos	Descripción
Agua	solo se requerirá agua para el riego de caminos y en la trituración para evitar emisiones de polvo al ambiente, si se trituraran 45,000 ton mensuales, se requerirá aproximadamente 7.5 m3 más 8 m3 para riego de caminos y usos domestico en la oficina, es un total de 15.5 m3 mensuales de agua.
Energía eléctrica	Se tendrá el tendido de 6.5 km de una línea eléctrica trifásica para suministrar un consumo promedio de 15 kw/hr.
Caminos	Solo se realizará un total 518 m de nuevos caminos para tener acceso a los polvorines y a la zona de trituración y campamentos, oficinas, etc. estos caminos tendrán un ancho de 5 m ya que las pendientes así lo permiten. Se rehabilitarán alrededor de 45 km de camino de terracería.
Asistencia medica	Se solicitará a la Secretaria de Salud que manden un médico al centro de salud que hay en Sinaloa de Leyva, nuestra compañía lo equipara con lo necesario para dar una buena atención, y en casos que se requiera mayor especialidad y dependiendo de la gravedad se canalizarán
Comunicación	Se hará un contrato con una compañía de telefonía que tenga acceso a estas áreas serranas, para lo cual se tomará la mejor alternativa.

Tabla 31.- Servicios requeridos.

II.2. CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

El proyecto consiste en la explotación minera subterránea en una superficie de 10,717.62 m2, siguiendo la beta, el proyecto contempla las siguientes obras complementarias:

POLIGONO (OBRA)	SUPERFICIE (m2)
PATIO DE MANIOBRAS	4,893.34
TEPETATERA	5,077.74
OBRA DE RETENCIÓN DE DRENAJE ACIDO	650.96
POLVORIN DE ARTIFICIOS	100.00
POLVORIN DE EXPLOSIVOS	100.00
ALMACÉN DE MATERIALES	3,385.87
PLANTA DE TRITURACIÓN	851.53
PATIO DE MATERIAL TRIRURADO	3,764.83
TALLER	100.00

CONSULTA PÚBLICA

POLIGONO (OBRA)	SUPERFICIE (m2)
ALMACEN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS	9.00
BODEGA DE EQUIPO	50.00
BODEGA DEL LABORATORIO	20.00
LABORATORIO	20.00
DEPÓSITO DE AGUA	16.00
CAMPAMENTO	84.00
OFICINA	25.00
FOSA (BIODIGESTOR)	16.00
CAMINO AL POLVORIN DE ARTIFICIOS	263.59
CAMINO AL POLVORIN DE EXPLOSIVOS	774.30
CAMINO A LA MINA	22,793.00
CAMINO A L CAMPAMENTO	2,005.60
OBRAS COMPLEMENTARIAS	**45,000.76**

Tabla 32. Distribucion de superficies de obras complementarias en el proyecto minero.

Estas obras complementarias tienen una superficie de 45,000.76 m2, en total tenemos una superficie de proyecto de 55,718.38 m2, de las cuales en 27,264.82 m2 se realizará cambio de uso de suelo (retiro de vegetación) en apego a la ley general de desarrollo forestal sustentable y su reglamento.

Se tienen contemplada la extracción de **7,665.000.00** toneladas de mineral, con un procedimiento subterráneo.

El mineral se transportará a la planta de triturado a **5,83 km** de la zona de extracción, donde el proceso de beneficio será mediante trituración. El mineral se reduce de tamaño mediante una trituradora primaria de quijada de 20" a 3"; luego se separa el mineral por tamaño mediante cribas, para finalmente transportar el material a sus puntos de venta.

CONSULTA PÚBLICA

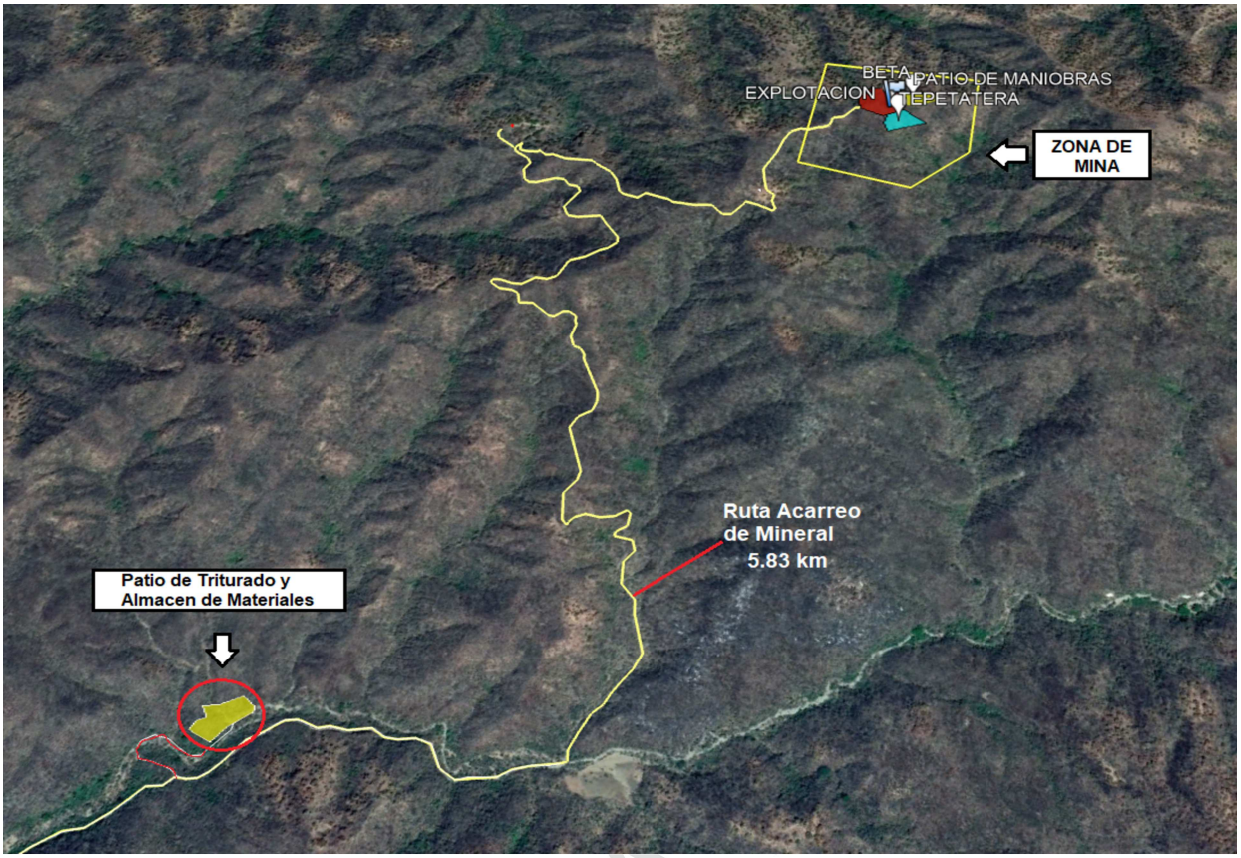


Imagen No. 13. Ruta acarreo de mineral al patio de triturado

ZONA DE MINA:

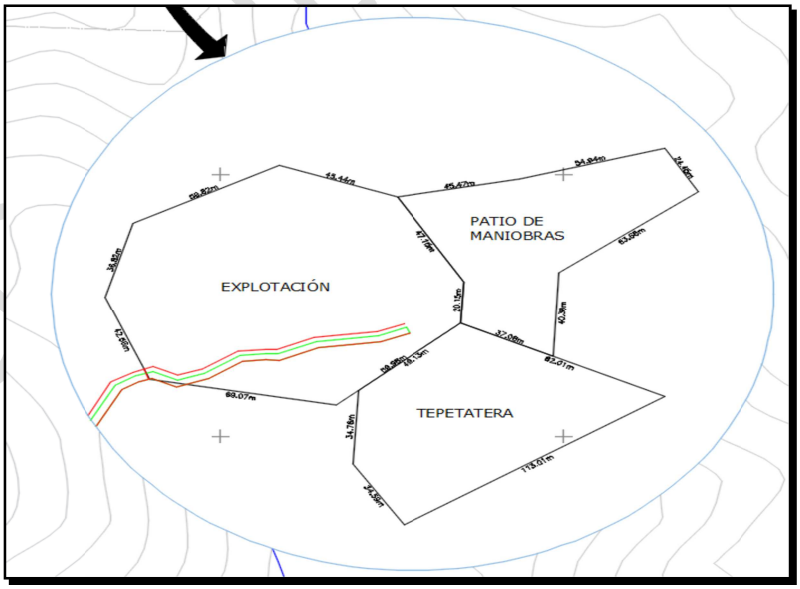


Imagen No. 14.- Polígono General de la zona de Mina.

ZONA DE MINA

OBRA	AREA m2
EXPLOTACION	10,717.62
TEPETATERA	5,077.74
PATIO MANIOBRAS	4,893.34
TOTAL	**20,688.74**

Tabla 33.- Superficies Zona de Mina.

- **Mina subterránea.**

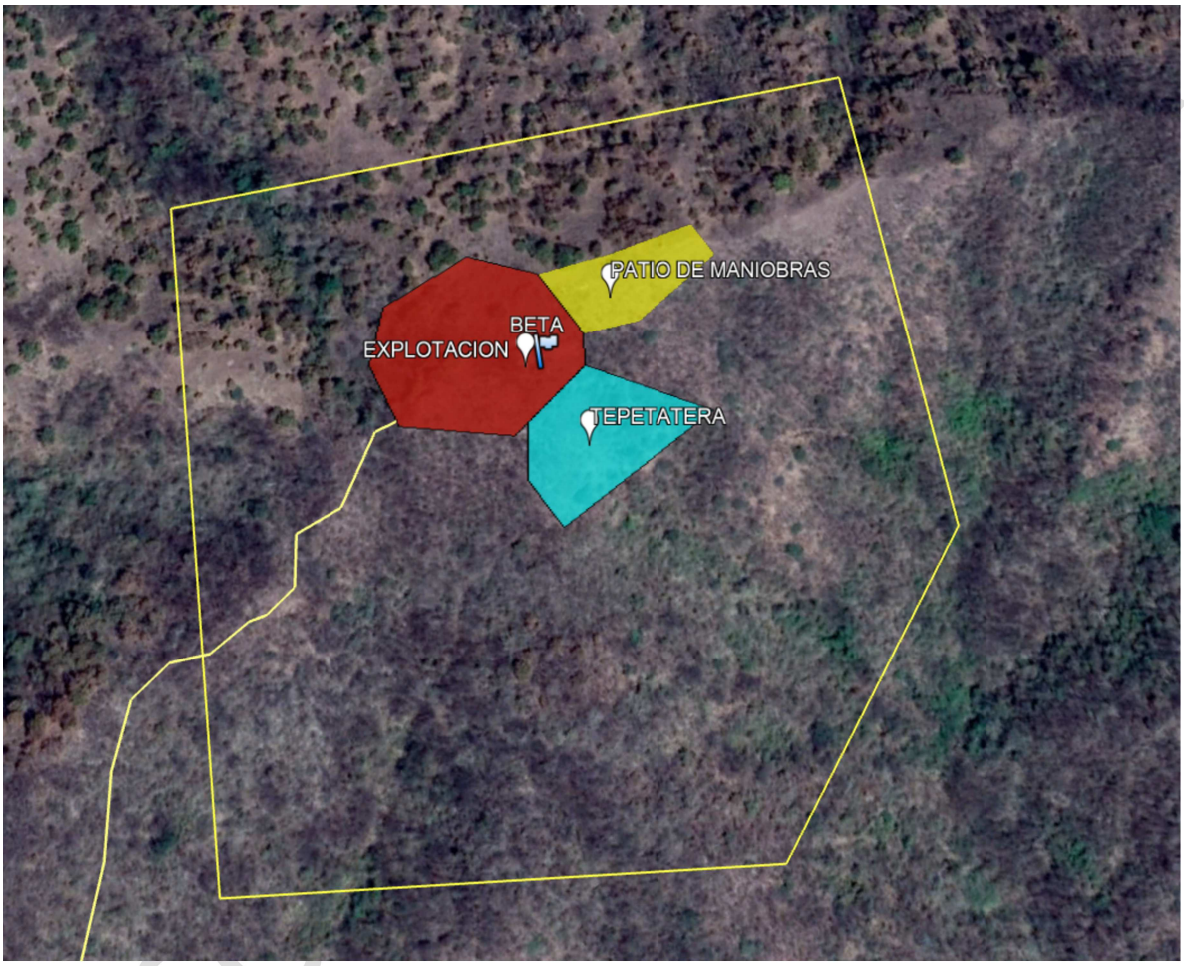


Imagen No. 15.- Polígono de Mina a cielo abierto.

El polígono de la mina está delimitado por las siguientes coordenadas.

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO DE EXPLOTACION						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	218526.23	2882400.94
1	2	N 22°16'55.41" W	42.56	2	218510.09	2882440.32
2	3	N 16°27'01.96" E	36.82	3	218520.52	2882475.63
3	4	N 62°25'18.65" E	59.82	4	218573.54	2882503.32
4	5	S 70°32'10.15" E	45.44	5	218616.38	2882488.18
5	6	S 31°16'17.67" E	47.15	6	218640.86	2882447.88
6	7	S 03°15'27.11" W	20.15	7	218639.71	2882427.77
7	9	S 49°21'14.98" W	59.98	9	218594.2	2882388.69
9	1	N 79°47'19.40" W	69.07	1	218526.23	2882400.94
SUPERFICIE = 10,717.62 m2						

Tabla 34. Cuadro de construcción de la zona de minado.

II.2.1. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

El programa de trabajo para el desarrollo del proyecto, contempla 4 actividades, preparación de sitio, extracción del mineral, cierre de mina y post cierre de mina.
Programa:

Actividad	Año																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Preparación del sitio																					
Extracción de mineral en mina subterránea.																					
Fin del proyecto (cierre de mina).																					
Post cierre de mina.																					

Tabla 35.- Programa de trabajo.

Nota: en base a lo descrito en el programa de trabajo solicitaremos 21 años de vigencia del proyecto.

II.2.2. PREPARACION DEL SITIO.

En esta etapa tendremos las siguientes actividades; el rescate y reubicación de flora y fauna bajo un programa de ejecución, después de realizar esta actividad se tendrá retiro de vegetación, y el despalme de la capa vegetal la cual tienen 30 cm aproximadamente de espesor, el material producto del despalme será depositado en la parte norte y se irá moviendo conforme avance la explotación, para ser reintegrado a las áreas que ya se hayan explotado, una vez rellenadas estas con el material de baja dey y material inerte no comerciable, encima se colocará la capa vegetal para posteriormente reforestar.

RETIRO DE VEGETACIÓN: Esta actividad se realizará en un área de 27,264.82 m2 (2.7 Ha) en forma paulatina ya que la vegetación se encuentra dispersa en algunas zonas del

CONSULTA PÚBLICA

proyecto, se calcula realizarlo durante un año para que la fauna presente en el área, pueda desplazarse a lugares más seguros y los de poca movilidad puedan ser rescatados.

UBICACIÓN DEL POLÍGONO CON VEGETACIÓN.

En la siguiente imagen se puede apreciar que la vegetación existente se encuentra distribuida en parte del terreno solicitado, aquí se aprecia que existe deforestación debido a la creación de caminos, y por las practicas que tienen los lugareños de quemar la vegetación para limitar las áreas, esto lo hacen con el fin de sembrar pastos para el ganado, para siembra de maíz de temporal y en otros casos para la siembra de enervantes.

Superficie con vegetación dentro de los poligonos del proyecto minero; se anexa plano de ubicación de los polígonos con vegetación.



Imagen No. 16.- Poligonos donde se retirará vegetacion en la zona de minado.

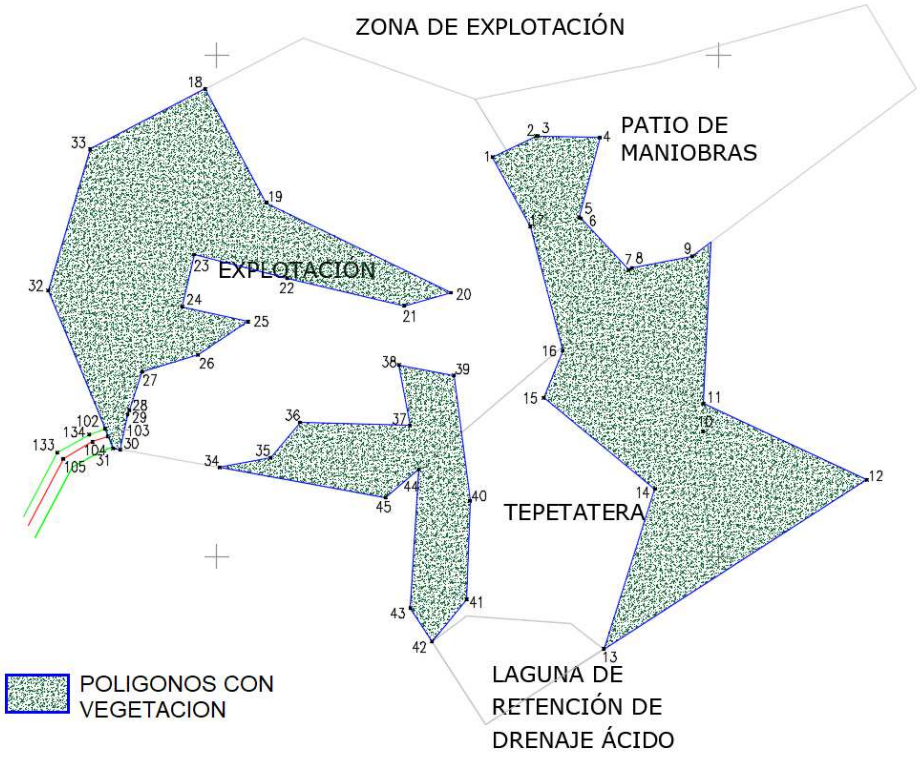


Imagen No. 17.- Poligonos con vegetación en la zona de minado.

-Zona de Procesos.



Imagen No. 18.- Poligonos donde se retirará vegetacion en la zona de procesos.

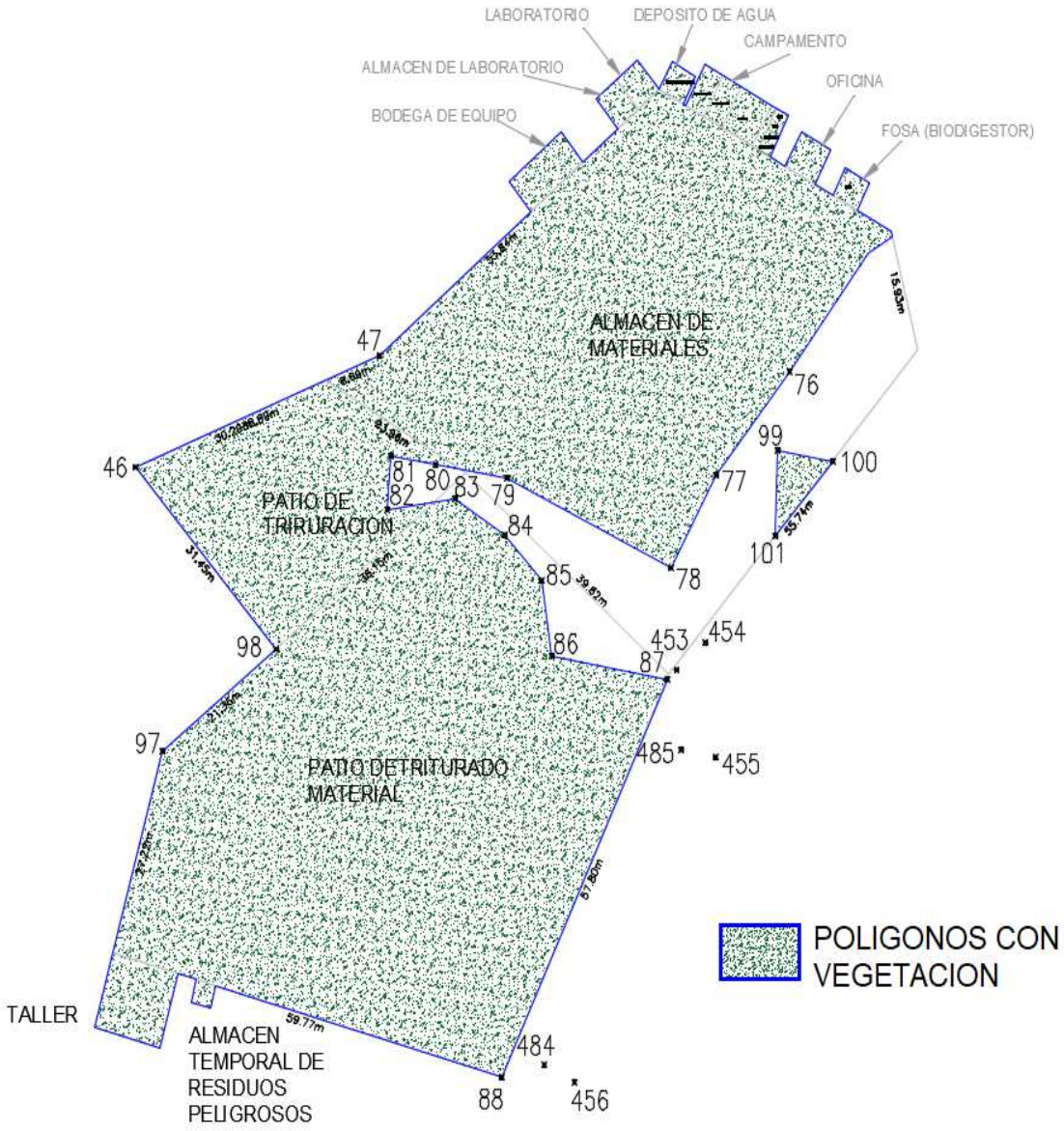


Imagen No. 19.- Polígonos con vegetación en la zona de trituración.

-Caminos.-

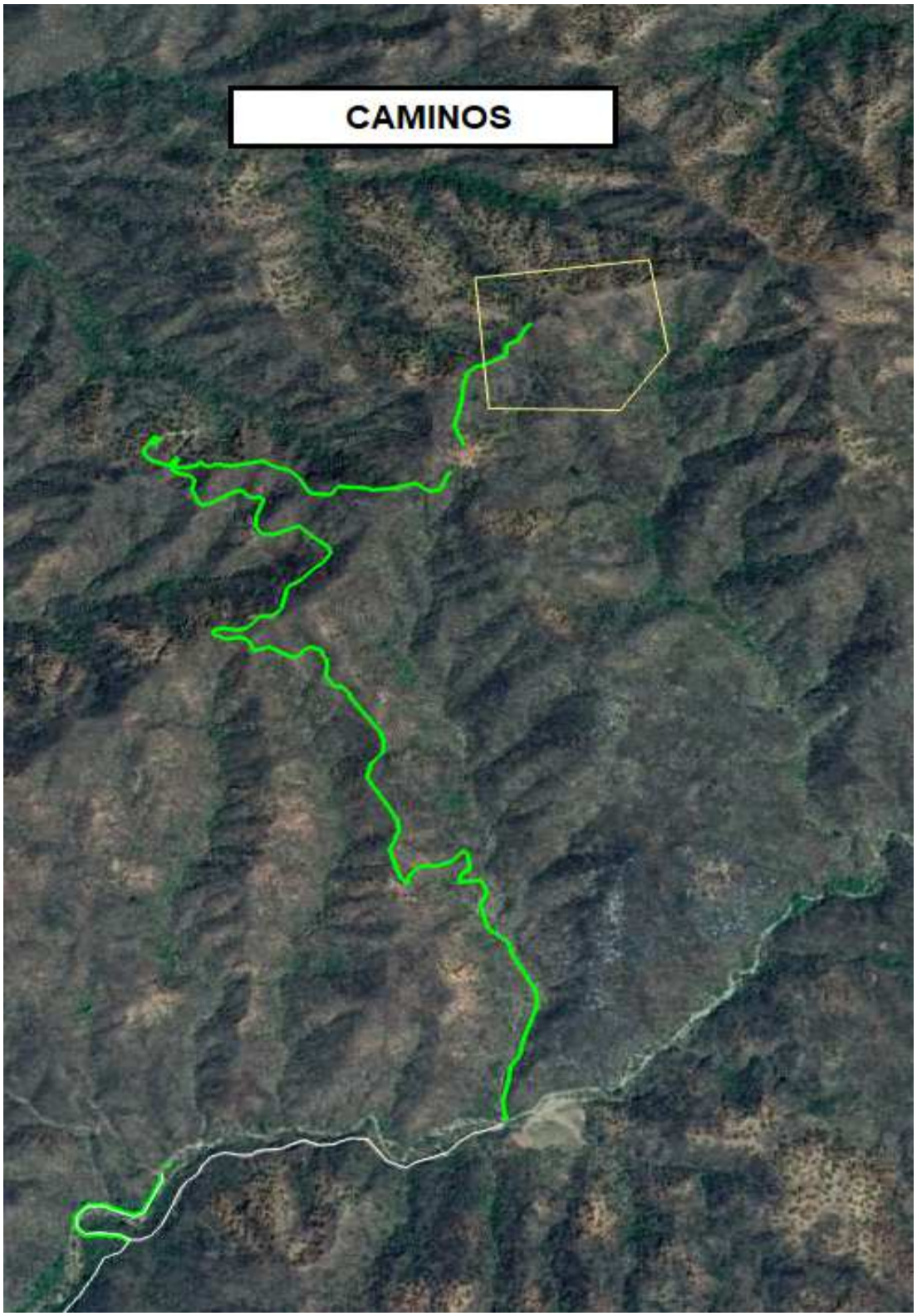


Imagen No. 20.- Poligono donde se retirará vegetacion a los extremos del camino existente para su ampliacion hacia el camino a la zona de minado.

CUADROS DE CONSTRUCCION DE LOS POLIGONOS CON VEGETACIÓN

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO CON VEGETACION No. 1						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	218,620.83	2,882,473.63
1	2	N 64°16'03.49" E	11.98	2	218,631.62	2,882,478.83
2	3	S 88°45'45.72" E	0.50	3	218,632.12	2,882,478.82
3	4	S 88°45'45.76" E	15.39	4	218,647.50	2,882,478.48
4	5	S 14°30'28.10" W	20.55	5	218,642.36	2,882,458.59
5	6	S 62°19'17.96" E	0.55	6	218,642.85	2,882,458.33
6	7	S 42°46'20.18" E	17.51	7	218,654.74	2,882,445.48
7	8	N 57°41'25.78" E	0.89	8	218,655.49	2,882,445.96
8	9	N 79°04'35.01" E	15.24	9	218,670.45	2,882,448.85
9	10	N 53°49'08.37" E	6.03	10	218,675.32	2,882,452.41
10	11	S 02°51'25.34" W	40.37	11	218,673.31	2,882,412.08
11	12	S 64°58'36.47" E	44.93	12	218,714.02	2,882,393.08
12	13	S 57°14'17.71" W	77.88	13	218,648.53	2,882,350.93
13	14	N 17°44'35.54" E	41.84	14	218,661.28	2,882,390.78
14	15	N 50°34'24.35" W	35.90	15	218,633.55	2,882,413.58
15	16	N 21°47'20.00" E	12.67	16	218,638.25	2,882,425.35
16	17	N 14°32'29.77" W	31.98	17	218,630.22	2,882,456.31
17	1	N 28°27'57.92" W	19.70	1	218,620.83	2,882,473.63
SUPERFICIE = 3,949.93 m2						

Tabla 36.- Cuadro de construcción Polígono con Vegetación No.1

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO CON VEGETACION No. 2						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				18	218,549.25	2,882,490.64
18	19	S 28°12'20.02" E	32.21	19	218,564.47	2,882,462.25
19	20	S 63°56'38.40" E	51.15	20	218,610.42	2,882,439.78
20	21	S 74°08'56.34" W	12.06	21	218,598.82	2,882,436.49
21	22	N 76°43'53.29" W	30.01	22	218,569.61	2,882,443.38
22	23	N 75°38'54.86" W	23.89	23	218,546.46	2,882,449.30
23	24	S 12°57'30.04" W	13.42	24	218,543.46	2,882,436.22
24	25	S 77°22'25.19" E	16.89	25	218,559.94	2,882,432.53
25	26	S 56°35'12.76" W	15.04	26	218,547.39	2,882,424.25
26	27	S 73°04'37.41" W	14.47	27	218,533.55	2,882,420.04
27	28	S 18°36'26.07" W	10.13	28	218,530.32	2,882,410.44
28	29	S 23°08'46.21" W	1.12	29	218,529.88	2,882,409.40

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO CON VEGETACION No. 2						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
29	30	S 11°35'49.42" W	8.98	30	218,528.07	2,882,400.61
30	31	N 79°47'19.40" W	1.87	31	218,526.23	2,882,400.94
31	32	N 22°16'55.41" W	42.56	32	218,510.09	2,882,440.32
32	33	N 16°27'01.96" E	36.82	33	218,520.52	2,882,475.63
33	18	N 62°25'18.65" E	32.42	18	218,549.25	2,882,490.64
SUPERFICIE = 3,198.04 m2						

Tabla 37.- Cuadro de construcción Polígono con Vegetación No.2

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO CON VEGETACION No. 3						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				34	218,552.80	2,882,396.15
34	35	N 78°58'57.12" E	12.94	35	218,565.50	2,882,398.62
35	36	N 39°43'19.34" E	11.45	36	218,572.82	2,882,407.43
36	37	S 88°19'39.51" E	27.46	37	218,600.27	2,882,406.63
37	38	N 10°35'35.59" W	15.34	38	218,597.45	2,882,421.71
38	39	S 79°26'38.99" E	13.96	39	218,611.18	2,882,419.15
39	40	S 07°14'17.23" E	31.50	40	218,615.15	2,882,387.90
40	41	S 01°51'03.85" W	24.60	41	218,614.35	2,882,363.31
41	42	S 39°23'13.09" W	13.67	42	218,605.68	2,882,352.75
42	43	N 32°35'21.87" W	9.87	43	218,600.36	2,882,361.06
43	44	N 03°25'06.87" E	34.76	44	218,602.43	2,882,395.76
44	45	S 49°21'14.98" W	10.85	45	218,594.20	2,882,388.69
45	34	N 79°47'19.40" W	42.06	34	218,552.80	2,882,396.15
SUPERFICIE = 1,382.20 m2						

Tabla 38.- Cuadro de construcción Poligono con Vegetacion No.3

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO CON VEGETACION No. 4						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				46	217,579.13	2,880,145.21
46	47	N 68°11'59.71" E	38.89	47	217,615.24	2,880,159.65
47	48	N 50°08'08.12" E	29.12	48	217,637.59	2,880,178.32
48	49	N 39°51'51.88" W	5.00	49	217,634.39	2,880,182.15
49	50	N 50°08'08.12" E	10.00	50	217,642.06	2,880,188.56
50	51	S 39°51'51.88" E	5.00	51	217,645.27	2,880,184.73
51	52	N 50°08'08.12" E	6.72	52	217,650.43	2,880,189.03

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO CON VEGETACION No. 4						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
52	53	N 39°51'51.88" W	5.00	53	217,647.22	2,880,192.87
53	54	N 50°08'08.12" E	4.00	54	217,650.29	2,880,195.44
54	55	N 50°08'08.12" E	4.00	55	217,653.36	2,880,198.00
55	56	S 39°51'51.88" E	5.00	56	217,656.57	2,880,194.16
56	57	N 28°08'49.91" E	4.00	57	217,658.45	2,880,197.69
57	58	S 61°51'10.09" E	4.00	58	217,661.98	2,880,195.80
58	59	S 28°08'49.91" W	4.00	59	217,660.09	2,880,192.28
59	60	S 61°51'10.09" E	0.52	60	217,660.55	2,880,192.03
60	61	N 28°08'49.91" E	6.00	61	217,663.38	2,880,197.32
61	62	S 61°51'10.09" E	11.00	62	217,673.08	2,880,192.13
62	63	S 61°51'10.09" E	3.00	63	217,675.73	2,880,190.72
63	64	S 28°08'49.91" W	6.00	64	217,672.90	2,880,185.43
64	65	S 61°51'10.09" E	2.60	65	217,675.19	2,880,184.20
65	66	N 28°08'49.91" E	5.00	66	217,677.55	2,880,188.61
66	67	S 61°51'10.09" E	5.00	67	217,681.96	2,880,186.25
67	68	S 28°08'49.91" W	5.00	68	217,679.60	2,880,181.84
68	69	S 61°51'10.09" E	3.01	69	217,682.25	2,880,180.42
69	70	N 28°08'49.91" E	4.00	70	217,684.14	2,880,183.95
70	71	S 61°51'10.09" E	4.00	71	217,687.67	2,880,182.06
71	72	S 28°08'49.91" W	4.00	72	217,685.78	2,880,178.53
72	73	S 61°51'10.09" E	5.82	73	217,690.91	2,880,175.79
73	74	S 14°05'52.34" E	0.66	74	217,691.07	2,880,175.15
74	75	S 58°25'44.50" W	4.15	75	217,687.53	2,880,172.97
75	76	S 37°16'54.01" W	19.28	76	217,675.85	2,880,157.63
76	77	S 39°02'44.69" W	17.29	77	217,664.96	2,880,144.20
77	78	S 29°02'11.87" W	13.76	78	217,658.28	2,880,132.17
78	79	N 64°18'20.15" W	26.90	79	217,634.04	2,880,143.83
79	80	N 80°47'21.69" W	10.70	80	217,623.48	2,880,145.54
80	81	N 79°46'20.19" W	6.65	81	217,616.94	2,880,146.72
81	82	S 04°54'30.68" W	6.99	82	217,616.34	2,880,139.76
82	83	N 81°57'44.69" E	10.13	83	217,626.37	2,880,141.17
83	84	S 57°06'13.83" E	8.77	84	217,633.74	2,880,136.41
84	85	S 42°24'41.30" E	8.00	85	217,639.13	2,880,130.50
85	86	S 09°16'44.80" E	9.82	86	217,640.72	2,880,120.81
86	87	S 79°50'19.63" E	17.29	87	217,657.74	2,880,117.76
87	88	S 25°22'24.74" W	57.07	88	217,633.28	2,880,066.20
88	89	N 74°22'30.05" W	43.91	89	217,590.99	2,880,078.03
89	90	S 15°37'29.95" W	3.00	90	217,590.18	2,880,075.14

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO CON VEGETACION No. 4						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
90	91	N 74°22'30.05" W	3.00	91	217,587.29	2,880,075.95
91	92	N 15°37'29.95" E	3.00	92	217,588.10	2,880,078.84
92	93	N 74°22'30.05" W	2.86	93	217,585.35	2,880,079.61
93	94	S 15°37'29.95" W	10.00	94	217,582.65	2,880,069.98
94	95	N 74°22'30.05" W	10.00	95	217,573.02	2,880,072.67
95	96	N 15°37'29.95" E	10.00	96	217,575.72	2,880,082.30
96	97	N 15°50'54.80" E	27.22	97	217,583.15	2,880,108.48
97	98	N 51°56'24.18" E	21.36	98	217,599.97	2,880,121.65
98	46	N 41°29'37.88" W	31.45	46	217,579.13	2,880,145.21
SUPERFICIE = 7,228.96 m2						

Tabla 39.- Cuadro de construcción Poligono con Vegetacion No.4

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO CON VEGETACION No. 5						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				99	217,674.14	2,880,147.42
99	100	S 80°07'24.66" E	8.21	100	217,682.23	2,880,146.01
100	101	S 41°14'05.06" W	12.83	101	217,673.77	2,880,136.36
101	99	N 01°54'22.52" E	11.06	99	217,674.14	2,880,147.42
SUPERFICIE = 44.98 m2						

Tabla 40.- Cuadro de construcción Poligono con Vegetacion No.5

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO CON VEGETACION No. 6						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				102	218,524.23	2,882,405.80
102	103	S 22°16'55.41" E	2.00	103	218,524.99	2,882,403.95
103	104	S 70°17'04.52" W	4.08	104	218,521.15	2,882,402.57
104	105	S 60°15'36.73" W	8.42	105	218,513.84	2,882,398.39
105	106	S 27°43'46.44" W	49.42	106	218,490.84	2,882,354.65
106	107	S 64°12'31.62" W	30.77	107	218,463.13	2,882,341.26
107	108	S 06°17'34.71" W	29.36	108	218,459.91	2,882,312.07
108	109	S 48°18'38.01" W	21.51	109	218,443.85	2,882,297.77
109	110	S 73°04'37.17" W	13.19	110	218,431.24	2,882,293.93
110	111	S 59°27'26.13" W	12.09	111	218,420.82	2,882,287.78
111	112	S 54°08'20.92" W	12.25	112	218,410.89	2,882,280.61
112	113	S 78°12'14.46" W	25.79	113	218,385.65	2,882,275.34

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO CON VEGETACION No. 6						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
113	114	S 47°14'20.62" W	25.95	114	218,366.60	2,882,257.72
114	115	S 17°28'41.64" W	39.01	115	218,354.88	2,882,220.51
115	116	S 05°18'08.92" W	43.87	116	218,350.83	2,882,176.82
116	117	S 13°57'24.29" W	82.10	117	218,331.03	2,882,097.14
117	118	S 18°28'50.35" E	58.20	118	218,349.47	2,882,041.94
118	119	S 37°11'37.51" W	2.26	119	218,348.11	2,882,040.14
119	120	N 78°41'33.26" W	0.16	120	218,347.96	2,882,040.17
120	121	N 18°28'50.35" W	59.98	121	218,328.94	2,882,097.06
121	122	N 13°57'24.29" E	82.53	122	218,348.85	2,882,177.16
122	123	N 05°18'08.92" E	43.93	123	218,352.91	2,882,220.90
123	124	N 17°28'41.64" E	39.76	124	218,364.85	2,882,258.83
124	125	N 47°14'20.62" E	27.03	125	218,384.70	2,882,277.18
125	126	N 78°12'14.46" E	25.92	126	218,410.07	2,882,282.48
126	127	N 54°08'20.92" E	11.92	127	218,419.73	2,882,289.46
127	128	N 59°27'26.13" E	12.43	128	218,430.43	2,882,295.77
128	129	N 73°04'37.17" E	12.99	129	218,442.85	2,882,299.55
129	130	N 48°18'38.01" E	20.30	130	218,458.01	2,882,313.05
130	131	N 06°17'34.71" E	29.70	131	218,461.26	2,882,342.57
131	132	N 64°12'31.62" E	31.22	132	218,489.38	2,882,356.16
132	133	N 27°43'46.44" E	49.35	133	218,512.34	2,882,399.84
133	134	N 60°15'36.73" E	9.18	134	218,520.31	2,882,404.39
134	102	N 70°17'04.52" E	4.17	102	218,524.23	2,882,405.80
SUPERFICIE = 916.58 m2						

Tabla 41.- Cuadro de construcción Poligono con Vegetacion No.6

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO CON VEGETACION No. 7						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				135	218,314.31	2,881,966.39
135	136	S 85°44'57.53" E	34.24	136	218,348.45	2,881,963.85
136	137	S 76°28'02.53" E	46.22	137	218,393.39	2,881,953.04
137	138	N 33°06'24.35" E	8.57	138	218,398.07	2,881,960.22
138	139	N 31°36'44.95" W	32.31	139	218,381.14	2,881,987.73
139	140	N 00°01'18.12" E	22.14	140	218,381.15	2,882,009.87
140	141	N 58°34'44.65" E	2.34	141	218,383.15	2,882,011.10
141	142	S 00°01'18.12" W	22.80	142	218,383.14	2,881,988.30
142	143	S 31°36'44.95" E	33.01	143	218,400.44	2,881,960.19

CONSULTA PUBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO CON VEGETACION No. 7						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
143	144	S 33°06'24.35" W	11.25	144	218,394.29	2,881,950.76
144	145	N 76°28'02.53" W	47.47	145	218,348.14	2,881,961.87
145	146	N 85°44'57.53" W	35.12	146	218,313.12	2,881,964.47
146	135	N 31°51'25.31" E	2.26	135	218,314.31	2,881,966.39
SUPERFICIE = 293.13 m2						

Tabla 42.- Cuadro de construcción Poligono con Vegetacion No.7

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO CON VEGETACION No. 8						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				147	218,314.81	2,881,961.34
147	148	S 85°44'57.53" E	2.21	148	218,317.01	2,881,961.18
148	149	S 29°10'07.51" W	23.20	149	218,305.70	2,881,940.92
149	150	S 21°14'02.88" W	33.97	150	218,293.40	2,881,909.26
150	151	S 74°04'00.86" W	21.26	151	218,272.95	2,881,903.42
151	152	N 77°44'11.83" W	10.73	152	218,262.47	2,881,905.70
152	153	N 51°21'29.10" W	33.29	153	218,236.47	2,881,926.49
153	154	N 89°13'12.61" W	8.72	154	218,227.75	2,881,926.60
154	155	S 74°51'10.47" W	26.83	155	218,201.85	2,881,919.59
155	156	S 30°14'18.40" W	4.49	156	218,199.59	2,881,915.71
156	157	S 74°55'35.60" W	11.57	157	218,188.42	2,881,912.71
157	158	N 68°53'36.16" W	5.31	158	218,183.47	2,881,914.62
158	159	S 84°37'04.64" W	52.23	159	218,131.47	2,881,909.72
159	160	N 62°08'42.03" W	13.67	160	218,119.38	2,881,916.11
160	161	N 82°42'09.93" W	26.71	161	218,092.89	2,881,919.50
161	162	S 88°40'12.69" W	16.72	162	218,076.17	2,881,919.11
162	163	N 78°27'14.72" W	15.85	163	218,060.65	2,881,922.28
163	164	S 87°50'21.40" W	9.94	164	218,050.72	2,881,921.91
164	165	S 31°11'57.25" W	27.20	165	218,036.63	2,881,898.64
165	166	N 85°05'41.48" W	41.75	166	217,995.04	2,881,902.21
166	167	N 63°38'02.56" W	14.88	167	217,981.71	2,881,908.82
167	168	N 27°20'53.54" W	47.26	168	217,959.99	2,881,950.80
168	169	N 45°48'49.67" W	32.54	169	217,936.66	2,881,973.48
169	170	N 72°24'38.33" W	28.24	170	217,909.74	2,881,982.02
170	171	N 63°26'21.48" W	23.45	171	217,888.76	2,881,992.50
171	172	N 47°12'41.29" W	11.80	172	217,880.10	2,882,000.52
172	173	N 85°54'51.19" W	8.36	173	217,871.76	2,882,001.11

COPIA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO CON VEGETACION No. 8						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
173	174	S 79°27'19.93" W	70.47	174	217,802.49	2,881,988.22
174	175	N 80°02'27.47" W	39.45	175	217,763.64	2,881,995.04
175	176	S 54°41'38.40" W	11.73	176	217,754.07	2,881,988.26
176	177	N 88°29'46.11" W	8.94	177	217,745.13	2,881,988.50
177	178	N 55°43'04.11" W	21.30	178	217,727.53	2,882,000.50
178	179	S 79°42'16.07" W	1.25	179	217,726.29	2,882,000.28
179	180	S 17°30'34.77" W	7.54	180	217,724.03	2,881,993.09
180	181	S 77°00'29.07" W	28.06	181	217,696.68	2,881,986.78
181	182	S 88°18'56.41" W	21.19	182	217,675.50	2,881,986.16
182	183	N 66°02'52.34" W	6.52	183	217,669.55	2,881,988.80
183	184	N 13°52'34.75" W	4.47	184	217,668.48	2,881,993.14
184	185	N 14°48'12.64" E	11.92	185	217,671.52	2,882,004.66
185	186	N 39°02'23.48" E	6.73	186	217,675.76	2,882,009.88
186	187	N 00°14'04.32" W	2.27	187	217,675.75	2,882,012.15
187	188	N 43°22'05.21" W	2.68	188	217,673.91	2,882,014.10
188	189	N 89°05'14.78" W	2.82	189	217,671.09	2,882,014.15
189	190	S 45°42'47.38" W	7.11	190	217,666.00	2,882,009.18
190	191	S 28°12'23.12" W	14.27	191	217,659.26	2,881,996.61
191	192	S 29°36'32.49" E	9.62	192	217,664.01	2,881,988.24
192	193	S 03°22'06.75" W	9.53	193	217,663.45	2,881,978.73
193	194	S 62°24'59.16" E	19.59	194	217,680.81	2,881,969.66
194	195	S 75°32'45.11" E	26.71	195	217,706.68	2,881,962.99
195	196	S 35°42'50.76" E	17.26	196	217,716.76	2,881,948.98
196	197	S 12°53'56.03" W	27.45	197	217,710.63	2,881,922.22
197	198	S 21°50'30.73" E	43.23	198	217,726.72	2,881,882.09
198	199	S 66°37'06.77" E	11.11	199	217,736.91	2,881,877.69
199	200	N 74°36'28.77" E	21.41	200	217,757.56	2,881,883.37
200	201	N 56°58'10.28" E	51.74	201	217,800.93	2,881,911.57
201	202	N 75°07'00.64" E	27.26	202	217,827.28	2,881,918.58
202	203	S 38°01'33.95" E	22.65	203	217,841.23	2,881,900.73
203	204	S 68°26'01.05" E	13.39	204	217,853.69	2,881,895.81
204	205	N 80°42'32.76" E	18.11	205	217,871.56	2,881,898.73
205	206	S 37°34'25.15" E	12.58	206	217,879.23	2,881,888.76
206	207	S 20°28'34.84" W	50.98	207	217,861.40	2,881,841.00
207	208	S 03°36'54.18" W	28.86	208	217,859.58	2,881,812.19
208	209	S 33°11'01.01" E	27.54	209	217,874.65	2,881,789.14
209	210	S 86°01'40.35" E	26.32	210	217,900.91	2,881,787.32
210	211	N 67°41'05.46" E	62.24	211	217,958.48	2,881,810.95

CONSULTA PUBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO CON VEGETACION No. 8						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
211	212	S 79°06'27.46" E	4.76	212	217,963.15	2,881,810.05
212	213	S 41°05'49.00" E	34.26	213	217,985.68	2,881,784.23
213	214	S 51°03'07.56" E	56.09	214	218,029.30	2,881,748.97
214	215	S 14°32'12.94" E	19.04	215	218,034.08	2,881,730.53
215	216	S 34°08'03.93" W	35.34	216	218,014.25	2,881,701.28
216	217	S 55°12'30.13" W	22.66	217	217,995.64	2,881,688.35
217	218	S 42°05'11.03" W	43.50	218	217,966.48	2,881,656.07
218	219	S 56°02'35.48" W	40.63	219	217,932.78	2,881,633.37
219	220	S 12°52'10.76" W	63.15	220	217,918.72	2,881,571.81
220	221	S 47°37'55.31" W	25.48	221	217,899.89	2,881,554.64
221	222	S 85°00'19.48" W	29.97	222	217,870.04	2,881,552.03
222	223	S 44°06'22.57" W	42.09	223	217,840.75	2,881,521.81
223	224	S 72°39'01.64" W	22.00	224	217,819.74	2,881,515.25
224	225	N 80°22'56.71" W	37.53	225	217,782.74	2,881,521.52
225	226	S 73°50'20.43" W	20.43	226	217,763.12	2,881,515.83
226	227	S 04°17'17.60" E	9.77	227	217,763.85	2,881,506.09
227	228	S 65°13'47.76" E	29.70	228	217,790.81	2,881,493.65
228	229	N 84°48'24.47" E	34.57	229	217,825.24	2,881,496.78
229	230	S 67°40'32.58" E	20.31	230	217,844.03	2,881,489.06
230	231	S 21°36'34.85" E	33.00	231	217,856.18	2,881,458.38
231	232	N 71°34'05.75" E	34.67	232	217,889.08	2,881,469.35
232	233	S 60°29'49.77" E	61.32	233	217,942.45	2,881,439.15
233	234	N 85°20'09.04" E	13.84	234	217,956.24	2,881,440.27
234	235	N 34°31'05.09" E	25.45	235	217,970.66	2,881,461.24
235	236	N 71°06'57.94" E	17.16	236	217,986.90	2,881,466.80
236	237	S 65°19'55.76" E	27.33	237	218,011.74	2,881,455.39
237	238	S 05°09'16.54" E	15.31	238	218,013.12	2,881,440.14
238	239	S 46°21'29.87" E	10.91	239	218,021.01	2,881,432.61
239	240	S 06°05'45.32" E	19.37	240	218,023.07	2,881,413.35
240	241	S 06°37'12.03" W	28.11	241	218,019.83	2,881,385.43
241	242	S 30°25'02.09" E	32.58	242	218,036.32	2,881,357.34
242	243	S 86°20'56.53" E	17.85	243	218,054.13	2,881,356.20
243	244	S 45°00'23.36" E	23.38	244	218,070.67	2,881,339.68
244	245	S 14°32'05.01" E	17.18	245	218,074.98	2,881,323.05
245	246	S 34°57'11.84" E	112.35	246	218,139.35	2,881,230.96
246	247	S 19°58'29.61" E	24.95	247	218,147.87	2,881,207.51
247	248	S 02°56'44.84" W	34.92	248	218,146.07	2,881,172.64
248	249	S 43°47'03.63" W	40.11	249	218,118.32	2,881,143.68

CONSULTA PUBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO CON VEGETACION No. 8						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
249	250	S 14°46'25.59" W	38.70	250	218,108.45	2,881,106.26
250	251	S 30°39'34.81" E	27.88	251	218,122.67	2,881,082.28
251	252	S 31°25'09.28" E	54.50	252	218,151.08	2,881,035.77
252	253	S 28°08'52.60" E	52.44	253	218,175.81	2,880,989.53
253	254	S 02°04'33.65" E	27.53	254	218,176.81	2,880,962.02
254	255	S 23°37'39.38" W	50.72	255	218,156.48	2,880,915.55
255	256	S 15°13'45.62" E	46.22	256	218,168.63	2,880,870.95
256	257	S 20°04'31.27" E	31.45	257	218,179.42	2,880,841.41
257	258	S 46°40'54.03" E	16.19	258	218,191.20	2,880,830.31
258	259	N 66°22'45.57" E	2.90	259	218,193.86	2,880,831.47
259	260	N 07°02'30.06" W	7.96	260	218,192.88	2,880,839.37
260	261	N 28°51'36.17" E	18.10	261	218,201.62	2,880,855.22
261	262	N 52°14'37.99" E	28.48	262	218,224.14	2,880,872.66
262	263	S 87°59'27.00" E	35.07	263	218,259.19	2,880,871.43
263	264	N 70°13'20.80" E	35.99	264	218,293.06	2,880,883.60
264	265	N 41°11'02.10" E	35.14	265	218,316.19	2,880,910.05
265	266	S 58°10'42.62" E	13.05	266	218,327.28	2,880,903.17
266	267	S 06°56'29.15" E	41.36	267	218,332.28	2,880,862.11
267	268	S 42°15'20.29" W	13.64	268	218,323.11	2,880,852.01
268	269	S 77°28'49.08" W	7.32	269	218,315.96	2,880,850.42
269	270	S 45°00'20.17" W	10.08	270	218,308.84	2,880,843.30
270	271	S 00°00'00" E	9.54	271	218,308.84	2,880,833.76
271	272	S 49°36'26.91" E	2.72	272	218,310.91	2,880,832.00
272	273	S 85°01'52.24" W	4.09	273	218,306.84	2,880,831.64
273	274	N 00°00'00" E	12.48	274	218,306.84	2,880,844.13
274	275	N 45°00'20.17" E	32.29	275	218,329.67	2,880,866.96
275	276	N 06°56'29.15" W	35.27	276	218,325.41	2,880,901.97
276	277	N 58°10'42.62" W	10.39	277	218,316.58	2,880,907.45
277	278	S 41°11'02.10" W	33.96	278	218,294.22	2,880,881.90
278	279	S 70°13'20.80" W	36.89	279	218,259.50	2,880,869.41
279	280	N 87°59'27.00" W	34.74	280	218,224.79	2,880,870.63
280	281	S 52°14'37.99" W	27.35	281	218,203.17	2,880,853.89
281	282	S 28°51'36.17" W	17.03	282	218,194.95	2,880,838.97
282	283	S 07°02'30.06" E	13.27	283	218,196.57	2,880,825.80
283	284	S 62°31'02.69" W	2.55	284	218,194.31	2,880,824.62
284	285	N 46°40'54.03" W	22.82	285	218,177.70	2,880,840.28
285	286	N 20°04'31.27" W	32.01	286	218,166.72	2,880,870.34
286	287	N 15°13'45.62" W	47.01	287	218,154.37	2,880,915.71

CONSULTA PUBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO CON VEGETACION No. 8						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
287	288	N 23°37'39.38" E	50.97	288	218,174.80	2,880,962.40
288	289	N 02°04'33.65" W	26.61	289	218,173.83	2,880,989.00
289	290	N 28°08'52.60" W	51.92	290	218,149.34	2,881,034.77
290	291	N 31°25'09.28" W	54.46	291	218,120.95	2,881,081.25
291	292	N 30°39'34.81" W	28.73	292	218,106.30	2,881,105.96
292	293	N 14°46'25.59" E	40.06	293	218,116.52	2,881,144.69
293	294	N 43°47'03.63" E	39.88	294	218,144.12	2,881,173.48
294	295	N 02°56'44.84" E	33.77	295	218,145.85	2,881,207.21
295	296	N 19°58'29.61" W	24.28	296	218,137.56	2,881,230.03
296	297	N 34°57'11.84" W	112.45	297	218,073.13	2,881,322.19
297	298	N 14°32'05.01" W	17.00	298	218,068.87	2,881,338.65
298	299	N 45°00'23.36" W	22.08	299	218,053.25	2,881,354.26
299	300	N 86°20'56.53" W	18.15	300	218,035.14	2,881,355.41
300	301	N 30°25'02.09" W	34.31	301	218,017.77	2,881,385.00
301	302	N 06°37'12.03" E	28.56	302	218,021.06	2,881,413.36
302	303	N 06°05'45.32" W	18.41	303	218,019.10	2,881,431.67
303	304	N 46°21'29.87" W	10.93	304	218,011.19	2,881,439.21
304	305	N 05°09'16.54" W	14.90	305	218,009.86	2,881,454.06
305	306	N 65°19'55.76" W	25.38	306	217,986.80	2,881,464.65
306	307	S 71°06'57.94" W	15.70	307	217,971.94	2,881,459.56
307	308	S 34°31'05.09" W	25.74	308	217,957.35	2,881,438.36
308	309	S 85°20'09.04" W	15.41	309	217,942.00	2,881,437.10
309	310	N 60°29'49.77" W	61.05	310	217,888.87	2,881,467.17
310	311	S 71°34'05.75" W	35.68	311	217,855.02	2,881,455.89
311	312	N 21°36'34.85" W	34.04	312	217,842.48	2,881,487.53
312	313	N 67°40'32.58" W	18.97	313	217,824.93	2,881,494.74
313	314	S 84°48'24.47" W	34.62	314	217,790.46	2,881,491.61
314	315	N 65°13'47.76" W	31.41	315	217,761.94	2,881,504.77
315	316	N 04°17'17.60" W	12.57	316	217,761.00	2,881,517.30
316	317	N 73°50'20.43" E	22.51	317	217,782.63	2,881,523.57
317	318	S 80°22'56.71" E	37.51	318	217,819.61	2,881,517.30
318	319	N 72°39'01.64" E	21.01	319	217,839.66	2,881,523.57
319	320	N 44°06'22.57" E	42.33	320	217,869.12	2,881,553.96
320	321	N 85°00'19.48" E	30.04	321	217,899.05	2,881,556.57
321	322	N 47°37'55.31" E	24.18	322	217,916.91	2,881,572.87
322	323	N 12°52'10.76" E	63.32	323	217,931.01	2,881,634.59
323	324	N 56°02'35.48" E	41.18	324	217,965.16	2,881,657.59
324	325	N 42°05'11.03" E	43.49	325	217,994.31	2,881,689.86

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO CON VEGETACION No. 8						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
325	326	N 55°12'30.13" E	22.51	326	218,012.80	2,881,702.71
326	327	N 34°08'03.93" E	34.07	327	218,031.92	2,881,730.91
327	328	N 14°32'12.94" W	17.48	328	218,027.53	2,881,747.83
328	329	N 51°03'07.56" W	55.61	329	217,984.28	2,881,782.78
329	330	N 41°05'49.00" W	33.75	330	217,962.10	2,881,808.22
330	331	N 79°06'27.46" W	3.47	331	217,958.69	2,881,808.87
331	332	S 67°41'05.46" W	62.11	332	217,901.24	2,881,785.29
332	333	N 86°01'40.35" W	27.78	333	217,873.52	2,881,787.21
333	334	N 33°11'01.01" W	29.20	334	217,857.54	2,881,811.65
334	335	N 03°36'54.18" E	29.82	335	217,859.42	2,881,841.42
335	336	N 20°28'34.84" E	50.17	336	217,876.97	2,881,888.42
336	337	N 37°34'25.15" W	10.28	337	217,870.70	2,881,896.56
337	338	S 80°42'32.76" W	17.47	338	217,853.47	2,881,893.74
338	339	N 68°26'01.05" W	14.49	339	217,839.99	2,881,899.07
339	340	N 38°01'33.95" W	21.88	340	217,826.52	2,881,916.30
340	341	S 75°07'00.64" W	25.62	341	217,801.76	2,881,909.72
341	342	S 56°58'10.28" W	51.73	342	217,758.39	2,881,881.53
342	343	S 74°36'28.77" W	22.43	343	217,736.76	2,881,875.57
343	344	N 66°37'06.77" W	12.63	344	217,725.17	2,881,880.59
344	345	N 21°50'30.73" W	44.68	345	217,708.54	2,881,922.06
345	346	N 12°53'56.03" E	27.17	346	217,714.61	2,881,948.54
346	347	N 35°42'50.76" W	15.63	347	217,705.48	2,881,961.24
347	348	N 75°32'45.11" W	26.22	348	217,680.09	2,881,967.78
348	349	N 62°24'59.16" W	21.12	349	217,661.38	2,881,977.56
349	350	N 03°22'06.75" E	10.23	350	217,661.98	2,881,987.77
350	351	N 29°36'32.49" W	10.13	351	217,656.97	2,881,996.58
351	352	N 28°12'23.12" E	15.68	352	217,664.38	2,882,010.40
352	353	N 45°42'47.38" E	10.35	353	217,671.79	2,882,017.63
353	354	S 86°07'21.56" E	1.65	354	217,673.44	2,882,017.51
354	355	S 43°22'05.21" E	7.26	355	217,678.42	2,882,012.24
355	356	S 05°41'31.57" E	2.01	356	217,678.62	2,882,010.24
356	357	S 39°02'23.48" W	8.30	357	217,673.39	2,882,003.79
357	358	S 10°37'19.44" W	13.04	358	217,670.99	2,881,990.97
358	359	S 60°45'20.57" E	5.74	359	217,676.00	2,881,988.17
359	360	N 88°18'56.41" E	20.44	360	217,696.43	2,881,988.77
360	361	N 77°00'29.07" E	26.72	361	217,722.46	2,881,994.78
361	362	N 17°30'34.77" E	7.60	362	217,724.75	2,882,002.03
362	363	N 79°42'16.07" E	3.28	363	217,727.98	2,882,002.61

CONSULTA PUBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO CON VEGETACION No. 8						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
363	364	S 55°43'04.11" E	21.54	364	217,745.77	2,881,990.48
364	365	S 88°29'46.11" E	7.69	365	217,753.45	2,881,990.28
365	366	N 54°41'38.40" E	11.89	366	217,763.16	2,881,997.16
366	367	S 80°02'27.47" E	39.92	367	217,802.48	2,881,990.25
367	368	N 79°27'19.93" E	70.36	368	217,871.65	2,882,003.13
368	369	S 85°54'51.19" E	9.32	369	217,880.94	2,882,002.46
369	370	S 47°12'41.29" E	12.22	370	217,889.91	2,881,994.17
370	371	S 63°26'21.48" E	23.01	371	217,910.49	2,881,983.88
371	372	S 72°24'38.33" E	28.56	372	217,937.72	2,881,975.25
372	373	S 45°48'49.67" E	33.34	373	217,961.62	2,881,952.01
373	374	S 27°20'53.54" E	46.93	374	217,983.18	2,881,910.32
374	375	S 63°38'02.56" E	13.84	375	217,995.59	2,881,904.17
375	376	S 85°05'41.48" E	40.12	376	218,035.56	2,881,900.74
376	377	N 31°11'57.25" E	27.03	377	218,049.57	2,881,923.87
377	378	N 87°50'21.40" E	11.25	378	218,060.81	2,881,924.29
378	379	S 78°27'14.72" E	15.86	379	218,076.35	2,881,921.12
379	380	N 88°40'12.69" E	16.65	380	218,093.00	2,881,921.50
380	381	S 82°42'09.93" E	27.22	381	218,120.00	2,881,918.04
381	382	S 62°08'42.03" E	13.44	382	218,131.88	2,881,911.76
382	383	N 84°37'04.64" E	51.46	383	218,183.11	2,881,916.59
383	384	N 74°51'10.47" E	45.99	384	218,227.50	2,881,928.61
384	385	S 89°13'12.61" E	9.68	385	218,237.18	2,881,928.48
385	386	S 51°21'29.10" E	33.50	386	218,263.35	2,881,907.55
386	387	S 77°44'11.83" E	9.76	387	218,272.89	2,881,905.48
387	388	N 74°04'00.86" E	19.76	388	218,291.89	2,881,910.91
388	389	N 21°14'02.88" E	33.11	389	218,303.88	2,881,941.77
389	147	N 29°10'07.51" E	22.41	147	218,314.81	2,881,961.34
SUPERFICIE = 6,405.61 m2						

Tabla 43.- Cuadro de construcción Polígono con Vegetación No.8

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO CON VEGETACION No. 9						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				390	218,303.84	2,880,828.37
390	391	N 85°01'52.24" E	50.42	391	218,354.07	2,880,832.74
391	392	S 25°55'25.14" E	32.78	392	218,368.39	2,880,803.26
392	393	S 23°34'44.51" W	39.86	393	218,352.45	2,880,766.73

CONSULTA PUBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO CON VEGETACION No. 9						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
393	394	S 12°38'39.41" E	60.58	394	218,365.71	2,880,707.62
394	395	S 53°15'56.68" E	53.98	395	218,408.98	2,880,675.33
395	396	S 13°34'20.75" E	35.63	396	218,417.34	2,880,640.69
396	397	S 28°12'46.20" E	36.45	397	218,434.57	2,880,608.57
397	398	S 27°44'35.41" E	39.83	398	218,453.11	2,880,573.32
398	399	S 25°16'02.22" E	29.27	399	218,465.60	2,880,546.86
399	400	S 01°27'12.79" E	35.22	400	218,466.49	2,880,511.65
400	401	S 21°31'37.17" W	92.59	401	218,432.52	2,880,425.52
401	402	S 11°55'03.22" W	33.53	402	218,425.59	2,880,392.71
402	403	S 35°48'28.74" W	38.14	403	218,403.28	2,880,361.78
403	404	S 08°07'54.92" W	32.82	404	218,398.64	2,880,329.29
404	405	S 16°21'06.71" W	47.88	405	218,385.16	2,880,283.35
405	406	S 02°39'28.51" E	24.78	406	218,386.31	2,880,258.59
406	407	S 13°09'54.29" E	26.15	407	218,392.26	2,880,233.13
407	408	S 76°50'05.71" W	2.00	408	218,390.31	2,880,232.67
408	409	N 13°09'54.29" W	26.33	409	218,384.32	2,880,258.31
409	410	N 02°39'28.51" W	25.30	410	218,383.14	2,880,283.59
410	411	N 16°21'06.71" E	48.07	411	218,396.68	2,880,329.71
411	412	N 08°07'54.92" E	33.16	412	218,401.37	2,880,362.55
412	413	N 35°48'28.74" E	38.21	413	218,423.72	2,880,393.53
413	414	N 11°55'03.22" E	33.28	414	218,430.60	2,880,426.10
414	415	N 21°31'37.17" E	92.35	415	218,464.48	2,880,512.01
415	416	N 01°27'12.79" W	34.39	416	218,463.61	2,880,546.39
416	417	N 25°16'02.22" W	28.80	417	218,451.32	2,880,572.43
417	418	N 27°44'35.41" W	39.78	418	218,432.80	2,880,607.63
418	419	N 28°12'46.20" W	36.70	419	218,415.45	2,880,639.97
419	420	N 13°34'20.75" W	35.17	420	218,407.20	2,880,674.16
420	421	N 53°15'56.68" W	54.00	421	218,363.92	2,880,706.46
421	422	N 12°38'39.41" W	61.98	422	218,350.36	2,880,766.93
422	423	N 23°34'44.51" E	39.59	423	218,366.19	2,880,803.22
423	424	N 25°55'25.14" W	30.48	424	218,352.87	2,880,830.63
424	425	S 85°01'52.24" W	45.10	425	218,307.94	2,880,826.72
425	390	N 68°04'42.22" W	4.42	390	218,303.84	2,880,828.37
SUPERFICIE = 1,412.60 m2						

Tabla 44.- Cuadro de construcción Polígono con Vegetación No.9

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO CON VEGETACION No. 10						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				426	217,621.06	2,882,081.51
426	427	S 88°36'02.30" E	3.21	427	217,624.27	2,882,081.44
427	428	S 42°08'16.23" E	5.79	428	217,628.15	2,882,077.14
428	429	S 61°48'14.11" W	12.46	429	217,617.17	2,882,071.25
429	430	S 35°32'45.43" E	7.99	430	217,621.81	2,882,064.76
430	431	N 67°16'41.49" E	12.42	431	217,633.26	2,882,069.55
431	432	S 01°16'41.02" E	1.25	432	217,633.29	2,882,068.30
432	433	S 47°51'43.77" W	13.33	433	217,623.41	2,882,059.36
433	434	S 87°40'32.99" W	12.16	434	217,611.26	2,882,058.87
434	435	N 41°26'24.78" E	5.54	435	217,614.93	2,882,063.02
435	436	N 87°40'32.99" E	6.88	436	217,621.80	2,882,063.30
436	437	N 42°08'16.23" W	8.00	437	217,616.43	2,882,069.23
437	438	S 41°40'05.34" W	22.54	438	217,601.44	2,882,052.39
438	439	S 17°55'59.32" W	12.17	439	217,597.70	2,882,040.82
439	440	S 06°20'19.52" W	8.13	440	217,596.80	2,882,032.73
440	441	S 26°01'55.57" E	14.82	441	217,603.31	2,882,019.42
441	442	S 61°05'26.55" E	32.66	442	217,631.90	2,882,003.63
442	443	S 69°08'09.83" E	24.06	443	217,654.38	2,881,995.06
443	444	S 29°36'32.49" E	3.14	444	217,655.93	2,881,992.32
444	445	N 69°08'09.83" W	26.63	445	217,631.06	2,882,001.81
445	446	N 61°05'26.55" W	33.44	446	217,601.79	2,882,017.97
446	447	N 26°01'55.57" W	16.04	447	217,594.75	2,882,032.38
447	448	N 06°20'19.52" E	8.91	448	217,595.73	2,882,041.24
448	449	N 17°55'59.32" E	12.90	449	217,599.71	2,882,053.52
449	450	N 41°48'40.88" E	17.18	450	217,611.16	2,882,066.32
450	451	N 20°08'46.10" W	3.22	451	217,610.05	2,882,069.34
451	452	N 15°31'40.64" E	3.06	452	217,610.87	2,882,072.29
452	426	N 47°51'43.77" E	13.75	426	217,621.06	2,882,081.51
SUPERFICIE = 432.97 m2						

Tabla 45.- Cuadro de construcción Polígono con Vegetación No.10

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO CON VEGETACION No. 11						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				453	217,659.13	2,880,118.97
453	454	N 50°51'02.90" E	5.51	454	217,663.41	2,880,122.45
454	455	S 05°51'02.30" E	14.85	455	217,664.92	2,880,107.67

CONSULTA PUBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO CON VEGETACION No. 11						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
455	456	S 26°23'51.59" W	46.99	456	217,644.03	2,880,065.58
456	457	S 26°43'39.97" W	37.46	457	217,627.18	2,880,032.12
457	458	S 71°11'58.67" W	22.39	458	217,605.99	2,880,024.91
458	459	N 88°45'51.80" W	0.70	459	217,605.29	2,880,024.92
459	460	N 70°25'21.21" W	32.13	460	217,575.02	2,880,035.69
460	461	N 43°55'12.42" W	0.49	461	217,574.67	2,880,036.04
461	462	N 65°59'06.37" W	34.22	462	217,543.42	2,880,049.97
462	463	N 89°23'01.31" W	32.25	463	217,511.17	2,880,050.32
463	464	N 88°45'51.49" W	0.70	464	217,510.47	2,880,050.33
464	465	S 45°29'45.87" W	31.64	465	217,487.90	2,880,028.15
465	466	S 02°08'57.11" E	23.75	466	217,488.79	2,880,004.42
466	467	S 42°43'32.56" E	23.74	467	217,504.90	2,879,986.98
467	468	N 85°38'53.85" E	29.16	468	217,533.97	2,879,989.20
468	469	S 82°56'47.83" E	43.25	469	217,576.90	2,879,983.88
469	470	S 61°09'40.06" E	25.90	470	217,599.58	2,879,971.39
470	471	S 34°09'07.77" W	5.02	471	217,596.77	2,879,967.24
471	472	N 61°05'30.74" W	24.40	472	217,575.41	2,879,979.03
472	473	N 82°56'47.83" W	41.87	473	217,533.86	2,879,984.17
473	474	S 85°38'53.85" W	31.08	474	217,502.87	2,879,981.81
474	475	N 42°43'32.56" W	28.00	475	217,483.87	2,880,002.39
475	476	N 02°08'57.11" W	27.80	476	217,482.82	2,880,030.17
476	477	N 45°29'45.87" E	35.96	477	217,508.47	2,880,055.38
477	478	S 88°45'51.49" E	2.78	478	217,511.25	2,880,055.32
478	479	S 89°23'01.31" E	33.26	479	217,544.51	2,880,054.96
479	480	S 65°59'06.37" E	36.23	480	217,577.60	2,880,040.21
480	481	S 43°55'12.42" E	0.29	481	217,577.80	2,880,040.00
481	482	S 70°25'21.21" E	29.60	482	217,605.69	2,880,030.09
482	483	N 71°11'58.67" E	18.96	483	217,623.63	2,880,036.20
483	484	N 26°43'39.97" E	35.41	484	217,639.56	2,880,067.82
484	485	N 26°23'51.59" E	45.58	485	217,659.82	2,880,108.64
485	453	N 03°48'34.88" W	10.34	453	217,659.13	2,880,118.97
SUPERFICIE = 1,999.82 m2						

Tabla 46.- Cuadro de construcción Polígono con Vegetación No.11

Resumen de polígonos con vegetación.

POLIGONOS CON VEGETACIÓN	Sup (m2)	Sup. (Ha)
POLIGONO No. 1	3,949.93	0.39499
POLIGONO No. 2	3,198.04	0.3198

CONSULTA PÚBLICA

POLIGONO No. 3	1,382.20	0.13822
POLIGONO No. 4	7,228.96	0.7229
POLIGONO No. 5	44.98	0.0045
POLIGONO No. 6	916.58	0.09166
POLIGONO No. 7	293.13	0.02931
POLIGONO No. 8	6,405.61	0.64056
POLIGONO No. 9	1,412.60	0.14126
POLIGONO No. 10	432.97	0.0433
POLIGONO No. 11	1,999.82	0.19998
SUPERFICIE PARA CUSTF	**27,264.82**	**2.72648**

Tabla 47. Superficie para el retiro de vegetación en el proyecto minero.

Se anexa plano con los polígonos para cambio de uso del suelo, se hará el estudio técnico justificativo correspondiente, el cual se ingresará a evaluación conjuntamente con este estudio.

CRONOGRAMA DE RETIRO DE VEGETACION.

OBRA	**MES**											
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
CAMINO A LA ZONA DE MINADO												
ZONA DE MINADO												
ÁREA DE TIRO DE TEPETATE												
CAMINO A POLVORINES												
POLVORIN DE EXPLOSIVOS												
CAMINO A ÁREA DE TRITURACION, CAMPAMENTOS Y OFICINAS												
PLANTA DE TRITURACION												
PATIO DE MATERIAL TRITURADO												
ÁREA DE CAMPAMENTOS												
DEPOSITO DE MATERIAL TRITURADO												
DEPOSITO DE AGUA FRESCA												
ÁREA DE TALLERES												
ALMACEN DE RESIDUOS PELIGROSOS												
BODEGA DE EQUIPO												
LABORATORIO												
ALMACEN DEL LABORATORIO												
OFICINA												
FOSA (BIODIGESTOR)												

Tabla 48. Cronograma para el retiro de vegetación para el proyecto minero.

CONSULTA PUBLICA

APERTURA DE VÍAS DE ACCESO PARA MAQUINARIA Y EQUIPO:

Se tienen contemplado la rehabilitación de 26,895 ml de caminos existentes y la apertura de nuevos caminos en una longitud de 4,521.30 ml.

DESCAPOTE:

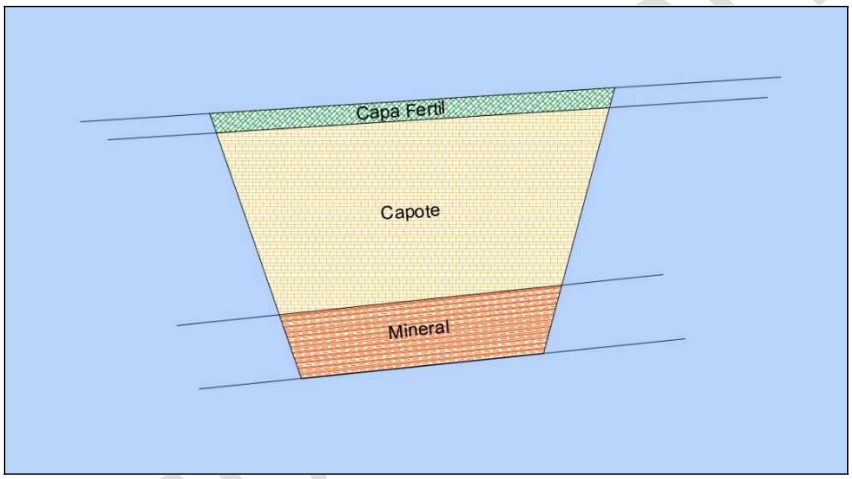


Imagen No. 21.- Esquema general de la estructura del suelo.

Se retirará primeramente los 30 cm de suelo fértil, este será depositado en un lugar dentro del proyecto, donde será resguardado para ser usado en las áreas donde se requiera posteriormente para su reforestación.
La capa posterior de suelo estéril será cortada y depositada en el siguiente lugar de tepetatera.

CONSULTA PUBLICA

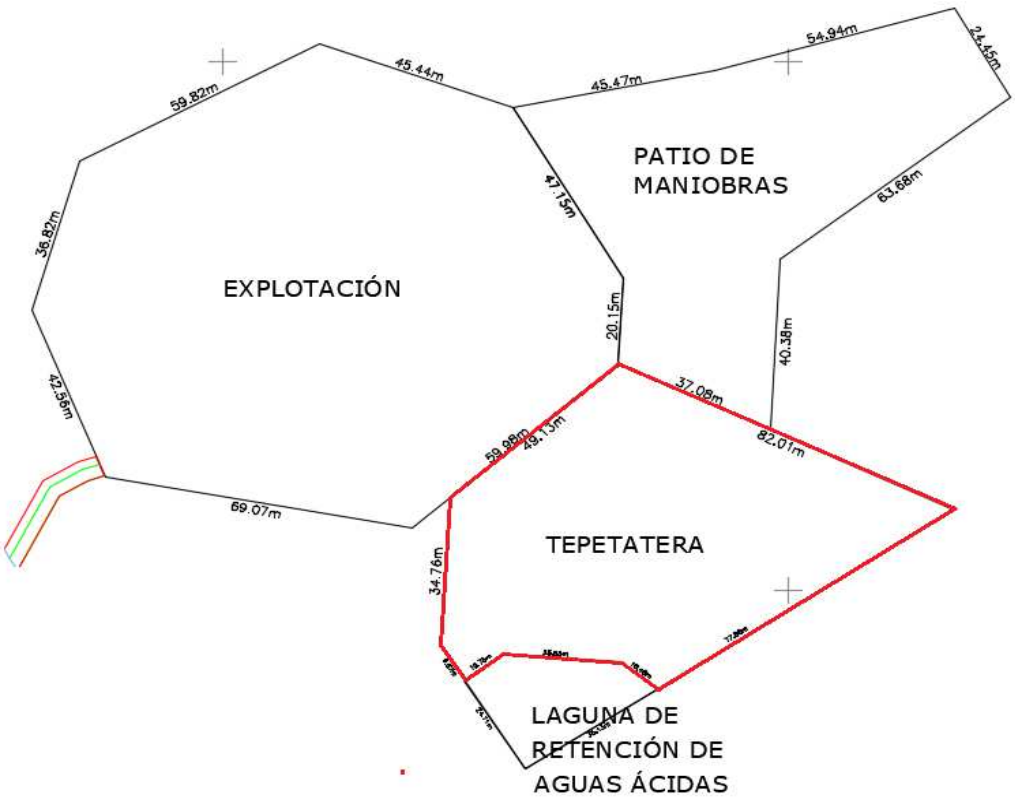


Imagen No. 22.- Polígono de Área de tiro de tepetate.

CUADRO DE CONSTRUCCION TEPETATERA						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				16	218714.02	2882393.08
16	17	S 57°14'17.71" W	113.01	17	218618.99	2882331.92
17	19	N 32°35'21.87" W	34.59	19	218600.36	2882361.06
19	20	N 03°25'06.87" E	34.76	20	218602.43	2882395.76
20	7	N 49°21'14.98" E	49.13	7	218639.71	2882427.77
7	16	S 64°58'36.47" E	82.01	16	218714.02	2882393.08
SUPERFICIE = 5,728.70 m2						

Tabla 49. Cuadro de construcción del polígono para el tiro del Tepetate

Relación de maquinaria utilizada para el descapote:

CONSULTA

DESCRIPCIÓN	No. DE UNIDADES	TIEMPO DE OPERACIÓN MENSUAL	CONSUMO DE COMBUSTIBLE	ACEITE LTS /MES	GRASA KG/MES
Excavadora CAT 320 C	4	800 HRS	9,600 LTS/MES	120.0	12.0
Retroexcavadora CASE 580 N	4	800 HRS	9,600 LTS/MES	120.0	12.0
Tractor D9, Caterpillar.	4	800 HRS	9,600 LTS/MES	120.0	12.0
Cargador frontal Cat 970 F.	4	800 HRS	9,600 LTS/MES	120.0	12.0
Camiones de volteo Dina de 12 m^3 de capacidad, modelo 2015 y 2018.	16	3200 HRS	19,200 LTS/MES	320.0	32.0
TOTAL	**4**	**6,400 HRS**	**57,600 LTS/MES**	**800.0**	**80.0**

Tabla 50.- Maquinaria a utilizar descapote.

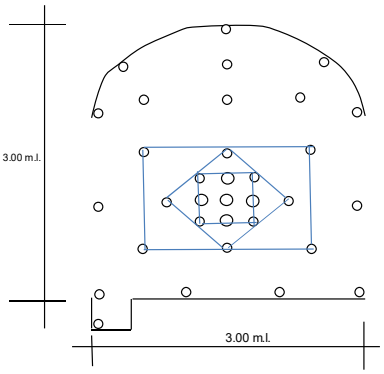
II.2.3. CONSTRUCCION DE OBRAS MINERAS.

a) **EXPLORACION:** la exploración ya se realizó, esta fue a base de barrenación a diamante, para llevar a cabo esta actividad se tramito un informe preventivo con la norma NOM-120-SEMARNAT-2011.

Plantilla de barrenación.

CONSULTA PÚBLICA

TERRENO FIRME	BARRENOS		NONELES LP No.	CANTIDAD
CIELO:	3		1	2
CUÑA:	9		2	2
AYUDANTES:	4		3	4
CUADRO CHICO:	4		4	4
DESCARGUES:	4		5	1
TABLAS:	4		6	3
PATA:	4		7	4
ACEQUIA:	1		8	3
TOTAL BARRENOS:	33		9	4
ESCARIADOS A 2"	5		10	1
BARRENOS CARGADOS	28			28



SECCION DE 3.00X3.00 METROS
Cuele de Rampa con Jumbo con pendiente de +15%.

RENDIMIENTO POR BROCA DE BOTONES= 270 METROS/PIEZA
RENDIMIENTO POR BARRA HEXAGONAL DE 14 ft= 1800 METROS
RENDIMIENTO POR ZANCO DE JUMBO 2200 METROS
RENDIMIENTO POR COPLE DE JUMBO 2200 METROS
RENDIMIENTO POR BROCA ESCARIADORA DE 2 1/2" DE BOTONES= 200 METROS/PIEZA

JUMBO BOOMER ATLAS COPCO SD-1D 18

SECCION EN METROS CUADRADOS SECCION 3X3= 9 M^2 16,6 3,5
LONGITUD DE BARRENACION: 14 ft, MENOS 2 ft, LONGITUD REAL 12 ft=3.6336 m.l. 14,22857143 3
ESTA COSTO ES CON BARRAS DE 14 ft, BROCA DE BOTONES DE 1 7/8" Y ESCARIADORA DE 2 1/2"
AVANCE AL 80%=
RENDIMIENTOS USADOS EN CIENEGA PARA COTIZACION CON JUMBO BOOMER ATLAS COPCO SD-1D 18

ZANCO:	2200 METROS
COPLE:	2200 METROS
BARRA HEXAGONAL 14 ft:	1800 METROS
BROCA DE BOTONES DE 1 7/8"	270 METROS
BROCA ESCARIADORA DE 2 1/2"	200 METROS

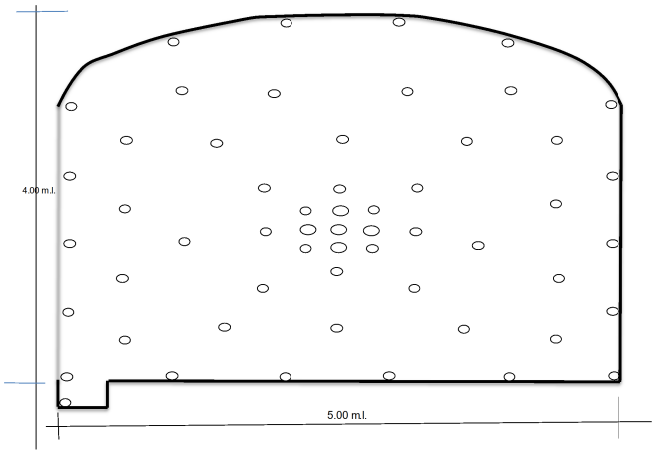
CONSUMO DE ACERO POR DISPARO METROS BARRENADOS POR DISPARO: 119,922

	CONSUMO POR DISPARO			
ZANCO:	0,05451	LONGITUD DE BARRENACION= 3.634 m.l.		
COPLE:	0,05451	LA BROCA ESCARIADORA BARRENA	18,17	POR DISPARO
BARRA HEXAGONAL ft:	0,066623333			
BROCA DE BOTONES DE 1 7/8"	0,444155556	3,6336	2,90688	
BROCA ESCARIADORA DE 2 1/2"	0,09085	4,2392	TOTAL BARRA	

CONSUMO DE ACERO POR METRO LINEAL SUPONIENDO UN AVANCE REAL DEL 80%=3.392 2,90 REDONDEO A 2.90 m.l.

	CONSUMO POR METRO
ZANCO:	0,018796552
COPLE:	0,018796552
BARRA HEXAGONAL ft:	0,022973563
BROCA DE BOTONES DE 1 7/8"	0,153157088
BROCA ESCARIADORA DE 2 1/2"	0,031327586

CONSULTA



SECCION DE 5.0X4.0 METROS
Cuele de Rampa con Jumbo con pendiente de -10%.

TERRENO FIRME	BARRENOS
CIELO:	4
CUÑA:	9
AYUDANTES:	4
CUADRO CHICO:	4
CUADRO GRANDE:	4
DESCARGUES:	17
TABLAS:	8
PATA:	6
ACEQUIA:	1
TOTAL BARRENOS:	57
5 ESCARIADOS A 2"	5
BARRENOS CARGADOS	52

RENDIMIENTO POR BROCA DE BOTONES= 275 METROS/PIEZA
RENDIMIENTO POR BARRA HEXAGONAL DE 16 ft= 1800 METROS
RENDIMIENTO POR ZANCO DE JUMBO 2200 METROS
RENDIMIENTO POR COPLE DE JUMBO 2200 METROS

JUMBO BOOMER ATLAS COPCO SD-1D 18

SECCION EN METROS CUADRADOS SECCION 5X5=			20 M^2		
LONGITUD DE BARRENACION: 16 ft, MENOS 2 ft, LONGITUD REAL 14 ft=4.24 m.l.					
ESTA COTIZACION ES CON BARRAS DE 16 ft, BROCA DE BOTONES DE 1 7/8" Y ESCARIADORA DE 2 1/2"					

OBSERVACIONES: CON BOMBEO ES DESCENDENTE
AVANCE AL 80%=

RENDIMIENTOS USADOS EN CIENEGA PARA COTIZACION CON JUMBO BOOMER ATLAS COPCO SD-1D 18					
	ZANCO:			2000	METROS
	COPLE:			2000	METROS
	BARRA HEXAGONAL ft:			1500	METROS
	BROCA DE BOTONES DE 1 7/8"			220	METROS
	BROCA ESCARIADORA DE 2 1/2"			180	METROS
CONSUMO DE ACERO POR DISPARO			METROS BARRENADOS POR DISPARO:		
					CONSUMO POR DISPARO
	ZANCO:				0,12084
	COPLE:				0,12084
	BARRA HEXAGONAL ft:				0,16112
	BROCA DE BOTONES DE 1 7/8"				1,098545455
	BROCA ESCARIADORA DE 2 1/2"				0,117777778
CONSUMO DE ACERO POR METRO LINEAL SUPONIENDO UN AVANCE REAL DEL 80%=3.392					
					CONSUMO POR METRO
	ZANCO:				0,035541176
	COPLE:				0,035541176
	BARRA HEXAGONAL ft:				0,047388235
	BROCA DE BOTONES DE 1 7/8"				0,323101604
	BROCA ESCARIADORA DE 2 1/2"				0,034640523

241,68 LONGITUD DE BARRENACION= 4.24 m.l.

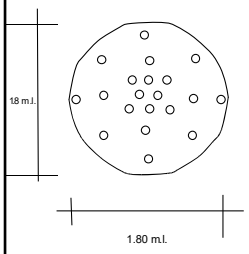
LA BROCA ESCARIADORA BARRENA

21,2 POR DISPARO

3,40 REDONDEO A 3.40 m.l.

CONSULTA

TERRENO FIRME	BARRENOS
CUÑA:	8
AYUDANTES:	4
CUADRO CHICO:	4
TABLAS:	4
TOTAL BARRENOS:	20
4 ESCARIADOS A 2"	4
BARRENOS CARGADOS	16



SECCION DE 1.80X1.8 METROS
Cuele de Contrapozo con máquina de pierna con inclinación máxima de 60º

RENDIMIENTO BROCA DE 1 1/2" DE BOTONES DESHECHABLE= 60 METROS/PZA.
RENDIMIENTO BARRA CONICA DE 11ª DE 6' (1.80 MTS)= 350 MTS/PZA.
RENDIMIENTO DE BARRA CONICA DE 11ªDE 8` (2.40 MTS)=400 MTS./PZA.
RENDIMIENTO BARRA ESCAREADORA DE 2.40MTS=300 MTS./PZA.
RENDIMIENTO DE BARRA DE 3` PUNTA CONICA= 350 MTS./PZA.
RENDIMIENTO DE BROCA DE 2 1/2"m.p.=250 MTS./PZA.
BARRA DE 3` PUNTA CONICA= 350 MTS./PZA.
BARRA CONICA DE 11ª DE 6' (1.80 MTS)=

SECCION EN METROS CUADRADOS SECCION 1.8X1.8= 3,24 M2
LONGITUD DE BARRENACION: 6 ft, MENOS 0.5 ft, LONGITUD REAL 5.5 ft= 1.68 m.l.
ESTA COTIZACION ES CON BARRAS DE 6 ft, BROCA DE BOTONES DE 1 1/2" Y ESCARIADORA DE 2 1/2"

OBSERVACIONES: SIN BOMBEO ES ASCENDENTE
AVANCE AL 90%= 1,51 m.l.

RENDIMIENTOS USADOS PARA COTIZACION CON MAQUINA DE PIERNA

BROCA DE 1 1/2" DE BOTONES DESHECHABLE=	60 METROS/PZA.
BARRA CONICA DE 11ªDE 8` (2.40 MTS)=	400 MTS/PZA.
BARRA ESCAREADORA DE 2.40MTS=	350 MTS./PZA.
BROCA DE 2 1/2"m.p.=250 MTS./PZA.	120 MTS./PZA.

CONSUMO DE ACERO POR DISPARO METROS BARRENADOS POR DISPARO: 36,6 LONGITUD DE BARRENA 1,83 m.l.

CONSUMO POR DISPARO			
BROCA DE 1 1/2" DE BOTONES DESHECHABLE=	0,61	LA BROCA ESCARIADOI	11,25 POR DISPARO
BARRA CONICA DE 11ªDE 8` (2.40 MTS)=	0,0915		
BARRA ESCAREADORA DE 2.40MTS=	0,032142857		
BROCA DE 2 1/2"m.p.=250 MTS./PZA.	0,09375		

CONSUMO DE ACERO POR METRO LINEAL SUPONIENDO UN AVANCE REAL DEL 80%=1,51 1,50 REDONDEO A 1,50 m.l.

CONSUMO POR METRO	
BROCA DE 1 1/2" DE BOTONES DESHECHABLE=	0,406666667
BARRA CONICA DE 11ªDE 8` (2.40 MTS)=	0,061
BARRA ESCAREADORA DE 2.40MTS=	0,021428571
BROCA DE 2 1/2"m.p.=250 MTS./PZA.	0,0625

b) EXPLOTACION:

- **SISTEMA DE VENTILACION:** numero, tipo de obra (pozos, contrapozos, etc.), dimensiones y volúmenes de material a remover.

De acuerdo con la norma NOM-023-STPS-2003, se debe suministrar al interior de la mina un volumen de aire igual a 1.50 m^3 por minuto (52.972 ft^3 por minuto) por cada trabajador y por cada caballo de fuerza de la maquinaria accionada por motores de combustión diésel localizados en el interior de la mina, se deben suministrar 2.13 m^3 de aire por minuto (75.22024 ft^3 por minuto).
En la mina subterránea trabajarán 60 mineros por lo que los requerimientos de aire son: 90 metros cúbicos por minuto, equivalentes a 3,178.32 pies cúbicos por minuto. El equipo total trabajando suma 3,245 H.P. en dos turnos, por lo que son necesarios 122,044.84 pies cúbicos por minuto. Dando un gran total de requerimientos de 125,223.16 pies cúbicos por minuto.

Se instalará un extractor de 180,000 pies cúbicos por minuto que será suficiente para la circulación de aire fresco permanente en todas las áreas de la mina.

CONSULTA

El aire viciado se extraerá por medio del contrapozo 4017 de ventilación, de 1.80 metros de diámetro, la construcción de este contrapozo, generará 300 m3 de tepetate, esta obra se señala en el plano general correspondiente a las obras subterráneas.
Para ventilar las obras importantes de avance como son rampas, frentes y cruceros, se utilizarán ventiladores axiales de alta presión de 30,000 pies cúbicos por minuto cuya descarga de aire fresco se mantendrá a 30 metros de distancia de los topes de esas obras. Esto para mantener al menos 15,24 metros cúbicos de velocidad del aire, equivalentes a 538.20 pies cúbicos por minuto para mantener frescos los topes de trabajo.

- **ACCESOS A LOS NIVELES SUBTERRANEOS:** numero, tipo de obra (rampas, tiros, socavones, etc.). Dimensiones y volúmenes de material a remover.

|Tendremos dos obras principales de acceso:

La primera con la Rampa 3971 NW con 1100 metros de longitud y sección transversal de 5.00X4.00 metros, esta obra generara un total de 22,000 metros cúbicos de tepetate.
La segunda obra es el nivel de acarreo que corresponde al CRO 3710 NW con 485 metros de longitud y sección transversal de 5.00X4.00 metros, esta obra generara un total de 9,700 metros cúbicos de tepetate.
Ambas obras se indican en el plano general correspondiente.

- **SUBNIVELES:** indicar altura de cada nivel, superficie y volumen de materiales a remover.

El sistema de explotación es hundimiento por subniveles con barrenación larga, se tendrán 7 subniveles cada uno de los cuales producirá 26,250 m3 de mineral que equivalen a 78,750 toneladas de mineral de manganeso , si consideramos los 7 subniveles tenemos un total de 183,750 m3 de mineral, que a su vez equivalen a un total de 551,250 toneladas de mineral.

La altura entre cada subnivel es de 15 metros, el primer subnivel será considerado como nivel de acarreo, por lo que la altura total del cuerpo mineral, en esta sección, es de 105 metros, con un ancho esperado de 25 metros y 70 metros de largo.

- **RAMPAS DE ACCESO A BANCOS:** numero, dimensiones y volumen de material a remover.

La RAMPA 4023 NW dará acceso a las operaciones a cielo abierto y tendrá un desarrollo de 603 metros, incluidos los accesos a los bancos. La RAMPA llevar pendientes menores al 10 % para facilitar el tránsito del equipo en general, con un ancho de 6 metros libres de corona. Esta obra va a generar 14,742 m3 de tepetate que será depositado en una tepetatera temporal, ya que a futuro este material se empleará como relleno en los huecos que vayan quedando después del minado subterráneo.

- **TAJOS:** número de tajos, profundidad y área; indicar el ángulo de los taludes, altura de bancos, numero de bancos y volumen de material total del proyecto.

CONSULTA PUBLICA

Número de tajos, profundidad y área; indicar el ángulo de los taludes, altura de bancos, numero de bancos y volumen de material total del proyecto.

Tendremos un tajo de producción con una profundidad de 50 metros, en un área de 4,314 m2, en su parte superior y de 1,750 m2 en el fondo del tajo. Del lado norte del tajo se tendrá un talud de 60º y del lado sur del tajo tendremos un talud de 45º. El minado será con bancos de 8 metros de altura y el volumen de mineral a extraer será del orden de los 87,500 m3 equivalentes a 262,500 toneladas de mineral. En la producción de esta etapa serán necesario remover 109,375 m3 de tepetate a la tepetatera principal. Sumando mineral y tepetate se moverán un total de 196,875 m3 de material.

- **POLVORINES:** dimensiones, ubicación, tipo de explosivo, cantidad a almacenar, actividad en la que se utilizan los explosivos.

LOCALIZACION DE POLVORINES.

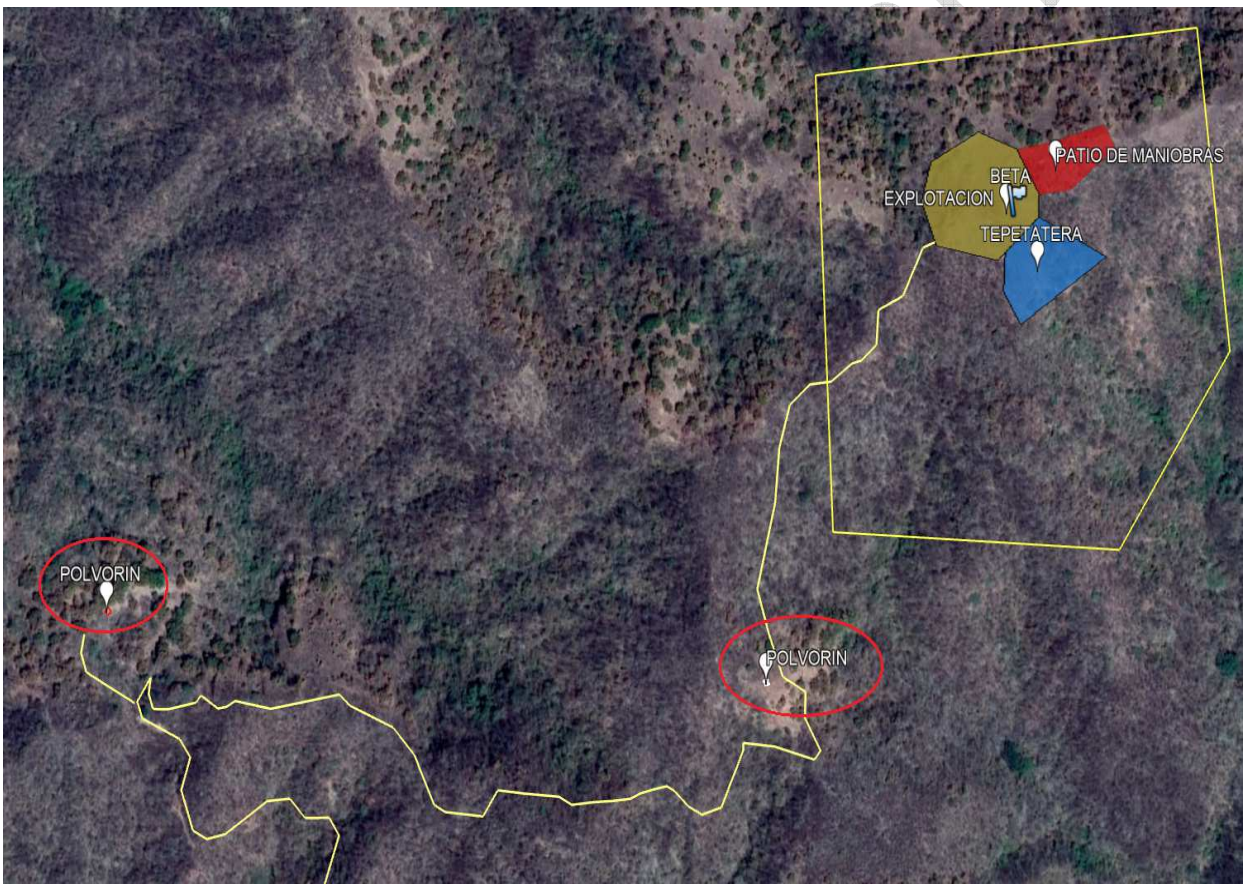


Imagen No. 23.- Localización de polvorines.

POLVORIN DE ARTIFICIOS.

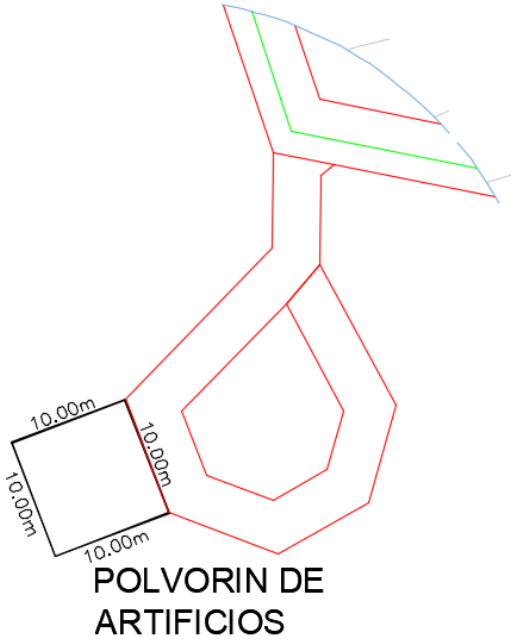


Imagen No. 24.- Localización polvorín de artificios.

POLVORIN DE EXPLOSIVOS

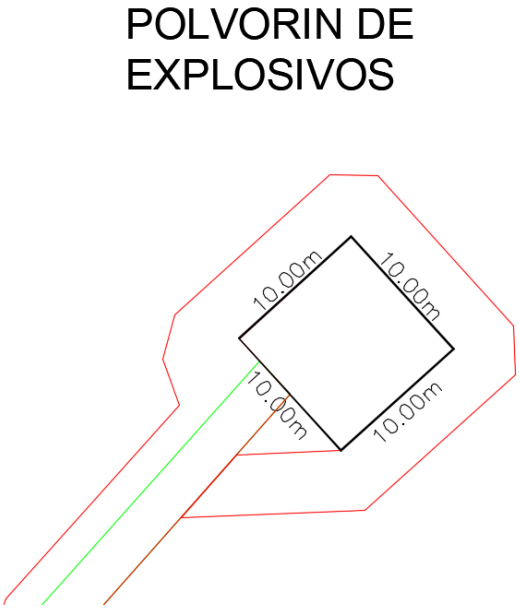


Imagen No. 25.- Localización polvorín de explosivos.

ESPECIFICACION TECNICA DE LOS POLVORINES.

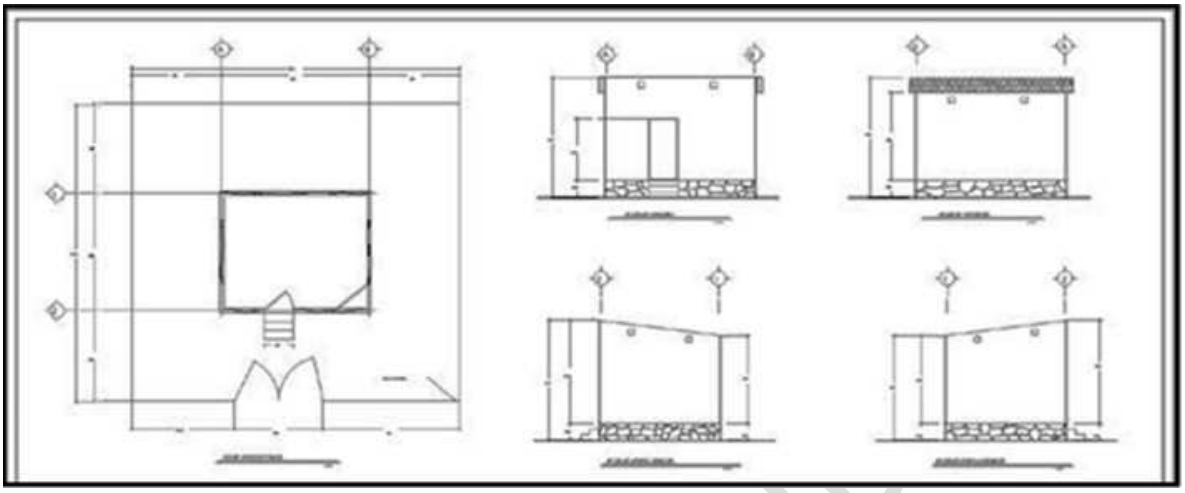


Imagen No. 26.- Especificaciones técnicas del polvorín.

Lineamientos con los que se construirán los polvorines.

Ubicación.

Los polvorines se construirán en un área aislada, lejos de lugares habitados, estaciones termoeléctricas, subestaciones, torres de alta tensión, carreteras, vías férreas, gasoductos y oleoductos. Protegido por barreras naturales (árboles, lomas, cerros) o bien dentro de cañadas, cañones, etc.

Construcción

A) Cimientos de mampostería
B) Muros de concreto, tabique o block
C) Pisos de cemento
D) Techos cubiertos con lámina de asbesto o madera
E) Puertas de madera recubiertas exteriormente con lámina de acero
F) Porta candados cubierto
G) Ventilación

Iluminación Artificial

A) En caso de que se instale luz eléctrica, la instalación deberá ser a prueba de explosión, haciéndose desde el exterior por medio de claraboyas practicadas en la pared, por lo consiguiente toda la instalación de lámparas, apagadores, interruptores generales, fusibles y contactos, se localizarán en el exterior.

CONSULTA PÚ

Iluminación Natural

A) Será por medio de las claraboyas de ventilación a una altura inferior al techo, cubierto con tela de alambre para impedir la entrada de insectos, roedores, etc., también podrán emplearse láminas traslúcidas colocadas en el techo.

Dimensiones

A) Será de acuerdo con la cantidad de material estimado a almacenar. Se consideran 625 kg por metro cuadrado.
B) Deberán tener corredores o pasillos que faciliten la maniobra de estiba.
C) Las instalaciones de agua y drenaje no deberán pasar por debajo del polvorín.
D) Deberán estar protegidas contra descargas eléctricas y estáticas, para el efecto deberán contar con pararrayos.

Seguridad

A) Las estibas de los materiales no deberán exceder de dos metros de altura.
B) Se recomienda que las estibas tengan firmeza y amarre, así como la separación suficiente para que circule el aire entre los bultos y cajas.
C) Se colocarán equipos auxiliares, como tambos de agua, arena y tener dos cubetas por tambo y dos palas. UN INCENDIO EN UN POLVORIN NUNCA DEBERA DE COMBATIRSE.
D) Se colocarán letreros de «NO FUMAR» en sitios visibles.
E) El terreno alrededor del polvorín deberá estar libre de vegetación, pasto y hojas secas, en un área de por lo menos 25 metros.
F) Se Deberá colocar malla ciclón alrededor del polvorín de 2.00 metros, altura con puerta que pueda asegurarse, y a una distancia de por lo menos 3.0 metros del mismo.
G) Se tendrá un dispositivo de seguridad adecuado, por medio de vigilantes y veladores, (dos personas las 24 horas).
H) Proporcionar reglas o procedimientos de seguridad para casos de emergencia.
I) Los polvorines deberán inspeccionarse en forma periódica para detectar cualquier anomalía.

CONSULTA PÚBLICA

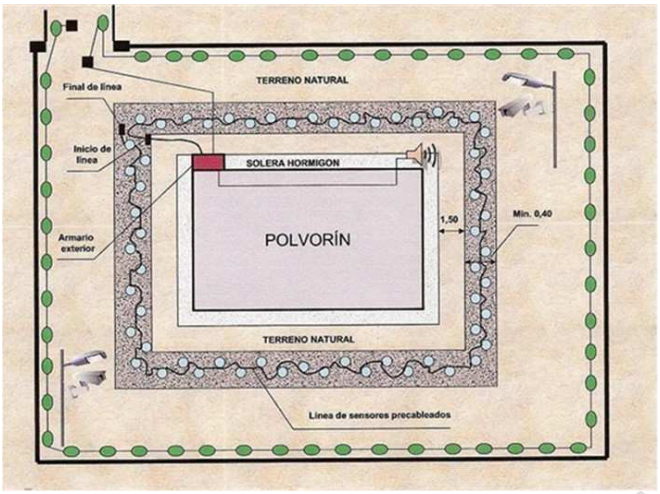


Imagen No. 27.- Características para el diseño del Polvorín

- **DEPÓSITOS SUPERFICIALES DE TEPETATE:** indicar dimensiones, volúmenes a almacenar, sistema de estabilización de taludes. Describir el perfil de cada uno de los sitios de depósito.

El área total de la superficie de la tepetatera es de 5,077.74 m2 y el patio de maniobras 4,893.34 m2

CONSULTA PÚBLICA

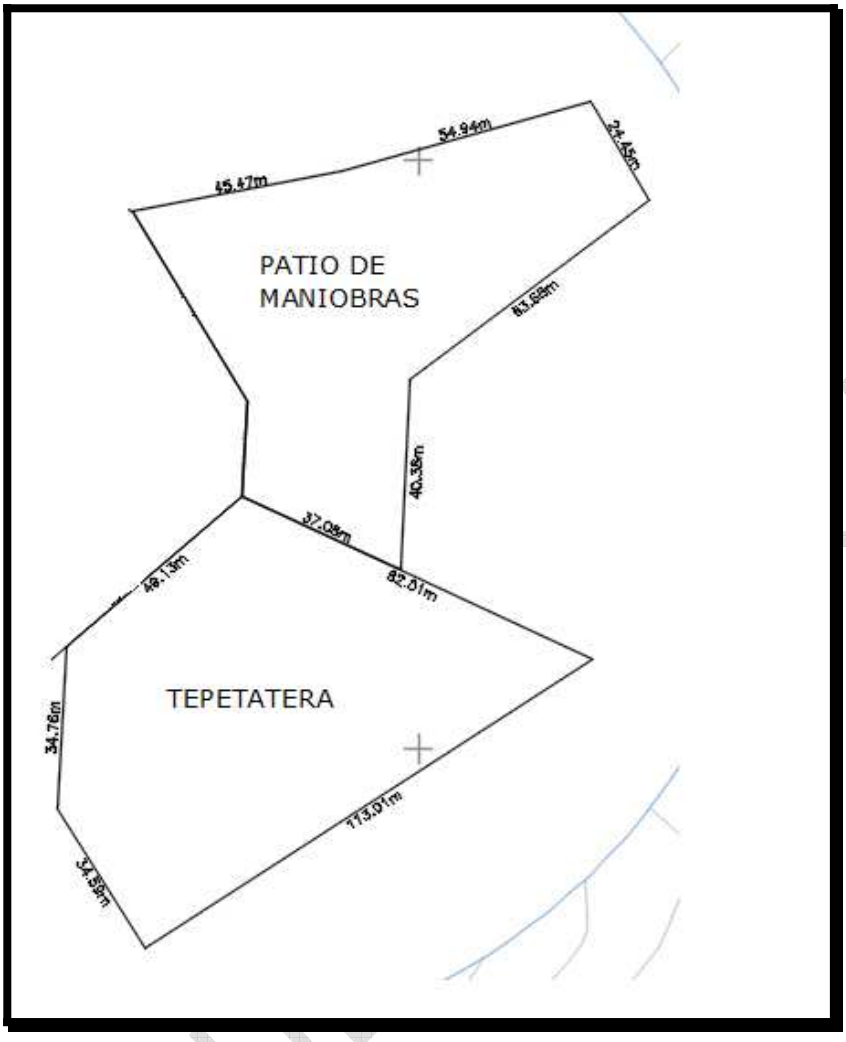


Imagen No. 28.- deposito superficial del tepetate.

SISTEMA DE ESTABILIZACION DE TALUDES.

Existen tres grandes grupos de soluciones para lograr la estabilidad de un talud:

• Aumentar la resistencia del suelo: son las soluciones que aplican drenaje en el suelo para bajar el nivel freático o la inyección de substancias que aumenten la resistencia del suelo, tales como el cemento u otro conglomerante.

• Disminuir los esfuerzos actuantes en el talud: soluciones tales como el cambio de la geometría del talud mediante el corte parcial o total de éste a un ángulo menor o la remoción de la cresta para reducir su altura.

• Aumentar los esfuerzos de confinamiento (σ3) del talud: se puede lograr la estabilización de un talud mediante obras, como los muros de gravedad, las pantallas atirantadas o las bermas hechas del mismo suelo.

En nuestro caso lo que aplica es el de disminuir os esfuerzos actuantes en el talud, o sea el cambio de la geometría del talud.

Cambio de la geometría

El cambio de la geometría de un determinado talud se realizará mediante la disminución de la pendiente a un ángulo menor, la reducción de la altura y la colocación de material en la base o pie del talud (construcción de una berma); en esta metodología se utilizará material de las partes superiores del talud.

Método para estabilizar los taludes de tepetate. Perfil del sitio de depósito.

La consecuencia directa de realizar un cambio favorable en la geometría de un talud es disminuir los esfuerzos que causan la inestabilidad y, como se construirá una berma, se tendrá un aumento de la fuerza resistente. Debemos tomar las previsiones para drenar el agua que pueda almacenarse dentro de la berma, ya que es probable que pueda haber un aumento de la presión de los poros en los sectores inferiores de la superficie de falla, con esto anularemos la posibilidad de acrecentar la inestabilidad.

Drenaje

La presencia de agua es el principal factor de inestabilidad en la gran mayoría de las pendientes de suelo o de roca con mediano a alto grado de meteorización. Por lo tanto, se han establecido diversos tipos de drenaje con diferentes objetivos. A continuación, se exponen los tipos de drenaje más usados para estabilizar taludes.

• Drenajes subhorizontales: son métodos efectivos para mejorar la estabilidad de taludes inestables o fallados. Consiste en tubos de 5 cm o más de diámetro, perforados y cubiertos por un filtro que impide su taponamiento por arrastre de finos. Se instalan con una pequeña pendiente hacia el pie del talud, penetran la zona freática y permiten el flujo por gravedad del agua almacenada por encima de la superficie de falla.

El espaciamiento de estos drenajes depende del material que se esté tratando de drenar y puede variar desde tres a ocho metros en el caso de arcillas y limos, hasta más de 15 metros en los casos de arenas más permeables.

• Drenajes verticales: se utilizan cuando existe un estrato impermeable que contiene agua emperchada por encima de un material más permeable con drenaje libre y con una presión hidrostática menor.

Los drenajes se instalan de manera que atraviesen completamente el estrato impermeable y conduzcan el agua mediante gravedad, por dentro de ellos, hasta el estrato más permeable, lo que aliviará el exceso de presión de los poros a través de su estructura.

• Drenajes transversales o interceptores: se colocan en la superficie del talud para proporcionar una salida al agua que pueda infiltrarse en la estructura del talud o que pueda producir erosión en sus diferentes niveles. Las zonas en las que es común ubicar estos drenajes son la cresta del talud para evitar el paso hacia su estructura (grietas de tensión), el

CONSULTA PÚBLICA

pie del talud para recolectar aguas provenientes de otros drenajes y a diferentes alturas del mismo

• Drenajes de contrafuerte: consiste en la apertura de zanjas verticales de 30 a 60 cm de ancho en la dirección de la pendiente del talud para rellenarlas con material granular altamente permeable y con un alto ángulo de fricción (> 35°). La profundidad alcanzada deberá ser mayor que la profundidad a la que se encuentra la superficie de falla para lograr el aumento de la resistencia del suelo no solo debido al aumento de los esfuerzos efectivos gracias al drenaje del agua que los reducía, sino también al aumento del material de alta resistencia incluido dentro de las zanjas.

Esta solución puede ser útil y de bajo costo en el caso de taludes hechos con materiales de baja resistencia, tales como arcillas y limos blandos o con presencia de materia orgánica en descomposición que tengan entre tres y ocho metros de altura y superficies de falla que no pasen de los cuatro metros.

- **TRANSPORTE DE MINERAL:** tipo de transporte (banda, camiones de acarreo, etc.). Capacidad de transporte y distancia de acarreo, indicar la ruta en plano.

Transporte

Constituye la acción de trasladar a la planta de beneficio el mineral fragmentado, después de la voladura y en diferentes etapas del proceso, también se traslada el material estéril a las tepetateras o el material de baja ley a los stock-pile designados.
Los equipos de transporte tienen por principal función desplazar el material extraído por el equipo de cargado hacia un punto de destino definido por el plan minero.
Consiste en:

F) Transporte del material a su lugar de destino (Planta, acopio, tepetateras, etc.)
G) Descarga del material
H) Retorno del equipo de transporte al punto de cargado.

• Acarreo: utilizaremos camión de 20-25 toneladas (góndolas).

PLANO DE ACARREO DE MINERAL

CONSULTA PÚBLICA



Imagen No. 29.-Distancia de acarreo del mineral

- **SITIOS SUBTERRÁNEOS DE MANTENIMIENTO, ABASTECIMIENTO Y SERVICIOS:** numero, dimensiones y volumen de material a remover.

En esta etapa de la mina solo será necesario un crucero de 50 metros de longitud con altura de 3.0 metros y ancho de 3 metros, que se utilizará como pileta de bombeo del interior de la mina a superficie. El volumen de material a remover es de 450 m3.

Se utilizarán las obras que vayan quedando liberadas, (cruceros de acceso al cuerpo y cruceros de acceso al contrapozo de ventilación) después de la producción, para instalar comedores, letrinas, cuartos de herramientas y resguardos.

- **OTROS:** dimensiones, volúmenes a remover, especificar en qué consiste.

Es necesario ir haciendo plazas de barrenación a diamante para la exploración de las zonas cercanas o colindantes al cuerpo mineral, sus dimensiones son de 4.0 metros de altura, por

5.0 m de ancho por 4.0 m de largo, serán dos plazas por subnivel y son 7 subniveles, por lo que el material a remover es del orden de los 1,120 m3.

- **TRITURACION Y MOLIENDA**: tipo de equipo e instalaciones, capacidad, superficie a ocupar.

Se deben llevar a cabo estos dos procesos, los cuales tienen el propósito de disminuir el tamaño del mineral proveniente de la mina.

En la etapa de trituración se utiliza una quebradora de quijada, de cono o giratorio, que realizan diferentes disminuciones de tamaño dependiendo de las características del equipo, como se muestra en la siguiente figura.

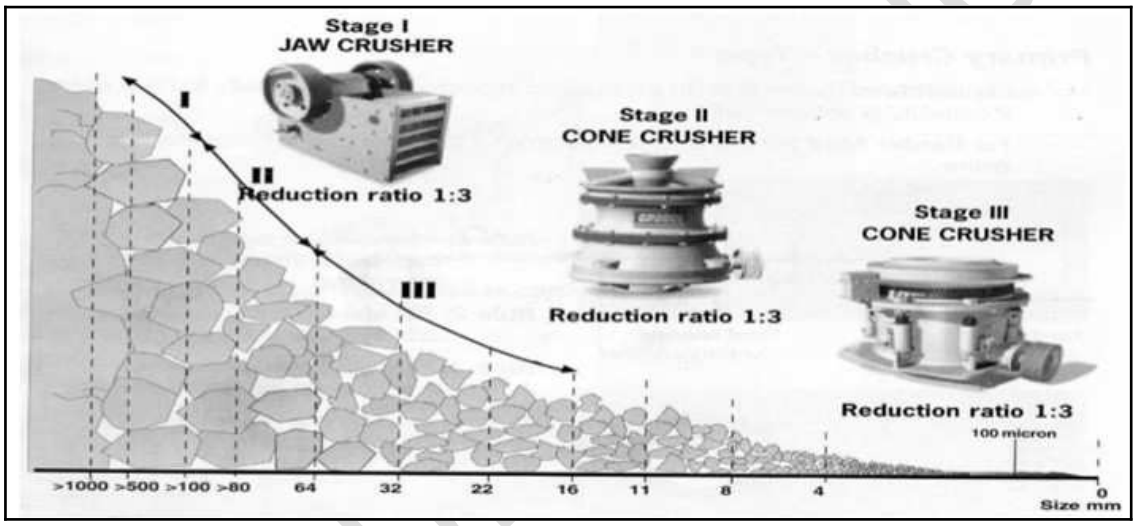


Imagen No. 30.- Distancia de acarreo del mineral

Figura 1-3, presenta las razones de reducción de cada tipo de quebradora, y para qué tamaño de mineral es apropiado. Sin embargo, no se obtiene el tamaño de partícula apropiado para la posterior concentración, por lo que se debe ingresar una etapa de molienda SAG o semiautógena.

TIPO DE EQUIPO E INSTALACIONES



Imagen No. 31.- Equipo utilizado para la trituración.

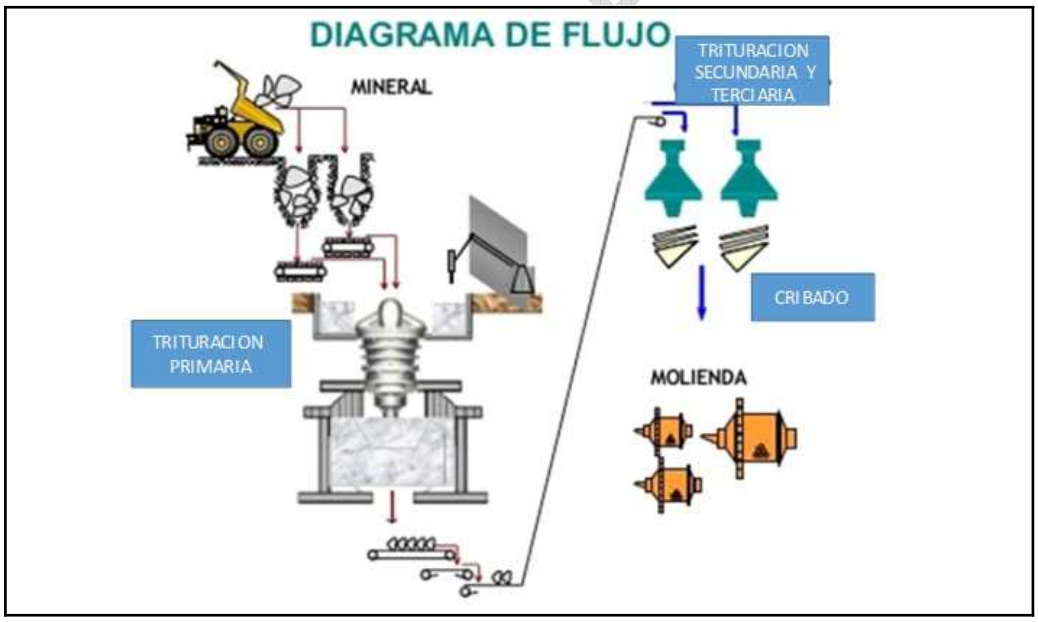


Imagen No. 32.- Diagrama de flujo general de trituración y molienda del mineral.

.

PRODUCCION ANUAL DE DISEÑO	547,500.00	TONELADAS
CARGA TOTAL	6,397.61	KW

DEMANDA A LIQUIDAR	5,411.50	KW
MARGEN 15%	811.73	KW
DEMANDA CONTRATADA	6,223.23	KW

- **LABORATORIO:** tipo de equipo e instalaciones, indicar insumos, superficie a ocupar.

EQUIPO DE LABORATORIO

Laboratorio.
Para la operación se construirá y operará un laboratorio para ensayes y metalurgia, que contará con los siguientes procesos.
Preparación de muestras de mina.
Equipos usados. Se tienen contemplados dos secadores grandes uno chico, una balanza, dos quebradoras de quijada Terminator, un repartidor, tres pulverizadores de masa, una tamizadora y n colector de polvos.
Comentarios: En esta área de trabajo se tiene contemplado instalar dos quebradoras de quijada Terminator, de la cual se obtendrá la muestra a -10 mallas. En esta área también, se harán los análisis granulométricos requeridos en la operación y se tendrán filtros de presión para el caso del filtrado de la pulpa.
Análisis de soluciones.
Equipos utilizados: dos parrillas eléctricas y un lavador de gases.
Comentarios: en esta área también se harán los análisis de cianuro por medio de colorimetría y nitrato de plata, así como pH y cal en las muestras que lo requieran. También se tomará muestra de la solución para leer por absorción atómica y comparar el resultado con el obtenido en la esponja.
Vía húmeda.
Ataque a muestras de mina
Equipos utilizados: cuatro parrillas eléctricas y lavador de gases.
Comentarios: en esta área se tendrá el destilador.
Muestras de mina y planta.
Equipos utilizados: dos mufas eléctricas para fundición, una mufa para copelación y balanza para polvos.
Cometarios: en esta área es necesario un sistema de colección de plomo para las áreas de fundición y copelación.
Muestras de barras.
Equipos utilizados: para el análisis de barras es necesario considerar una laminadora y un cepillo para limpiarlas.
Balanzas y micro balanzas.
Comentarios: se contemplan 2 micro balanzas Mettler MT5, en las cuales se pesa el doré y oro de las muestras de vía húmeda y una para pesar las muestras de vía seca.
Ataque químico (Au, Ag)
Equipos usados: dos parrillas eléctricas y un lavador de gases.
Metalúrgico
Comentarios: en esta área se realizarán las pruebas de columna y botella de las muestras de compositos semanales, mensuales y de muestras que requieran estudios de investigación.
Absorción atómica.
Equipos: dos equipos de absorción atómica con su sistema de extracción de gases.
Comentarios: en este lugar se determinará la concentración del elemento requerido, las muestras provienen de vía húmeda y de soluciones.
Almacén de reactivos y materiales.

CONSULTA PÚBLICA

Comentarios: los reactivos serán clasificados y almacenados de acuerdo a sus propiedades químicas, considerando los criterios de seguridad establecidos por la normatividad aplicable. En cuanto al control de inventarios, se tendrá un control de máximos y mínimos existentes.

Almacén temporal para crisoles y copelas.

Comentarios: en este lugar se almacenarán de manera temporal los crisoles y copelas que se utilizarán en el área de vía seca.

Almacén de muestras.

Comentarios: en este lugar serán almacenadas las muestras provenientes de las diferentes áreas del proceso.

Cuarto de lavado.

Comentarios: se contempla la instalación de una lavadora y una secadora industrial, así como de un lavadero.

Baños.

Instalación de sanitarios con regaderas y gabinetes para el personal que trabaje en esta área

Comedor.

Se instalarán parrillas eléctricas un refrigerador y un horno de microondas, así como el mobiliario necesario.

Sala de capacitación.

Se contará con los medios audiovisuales necesarios para poder efectuar juntas de trabajo y capacitación para el personal de esta área.

Los reactivos que se utilizaran en las actividades de laboratorio se listan a continuación.

TIPO DE REACTIVO	CONSUMO KG/DIA	ALMACEN 30 DIAS	ENVASE	CANTIDAD DE REPORTE (KG) *
Ácido acético	0.5	15	Garrafón de vidrio	
Ácido sulfúrico	0.8	24	Garrafón de vidrio	
Ácido nítrico	3	90	Garrafón de vidrio	A partir de 100
Ácido clorhídrico	6	180	Garrafón de vidrio	
Hidróxido de amonio	0.5	15	Garrafón de vidrio	
Acetona	0.1	3	Garrafón de vidrio	A partir de 20,000.00
Nitrato de plata	0.1	3	Frasco de vidrio	
Yoduro de potasio	0.1	3	Frasco de vidrio	
litargirio	10	300	Cubeta de plástico	
Bórax	3	90	Saco de nylon	
Carbonato de sodio	4	120	Saco de papel	
Harina	0.6	18	Saco de nylon	
Azúcar	0.6	18	Saco de nylon	
Hidróxido de sodio	0.3	9	Frasco de plástico	
Ceniza de hueso	2	60	Saco de nylon	
Cemento blanco	2	60	Saco de papel	
Plomo laminado	0.6	18	Caja de cartón	
Ácido oxálico	0.1	3	Frasco de plástico	
Polvo de zinc	0.1	3	Cubeta metálica	
Acetileno	0.6	18	Tanque	
Sulfato de cobre	0.1	6	Cubeta metálica	

Tabla 51. Reactivos para el laboratorio.

*cantidad de reporte según el primer listado de actividades altamente riesgosas

CONSULTA PÚBLICA

Nota: según el primer listado de actividades altamente riesgosas ningún reactivo pasa la cantidad de reporte, por lo que esta actividad no se considera altamente riesgosa.

Ácido nítrico 90 kg < 100 kg

Acetona 3 kg < 20,000.00 kg

SUPERFICIE A OCUPAR POR EL LABORATORIO

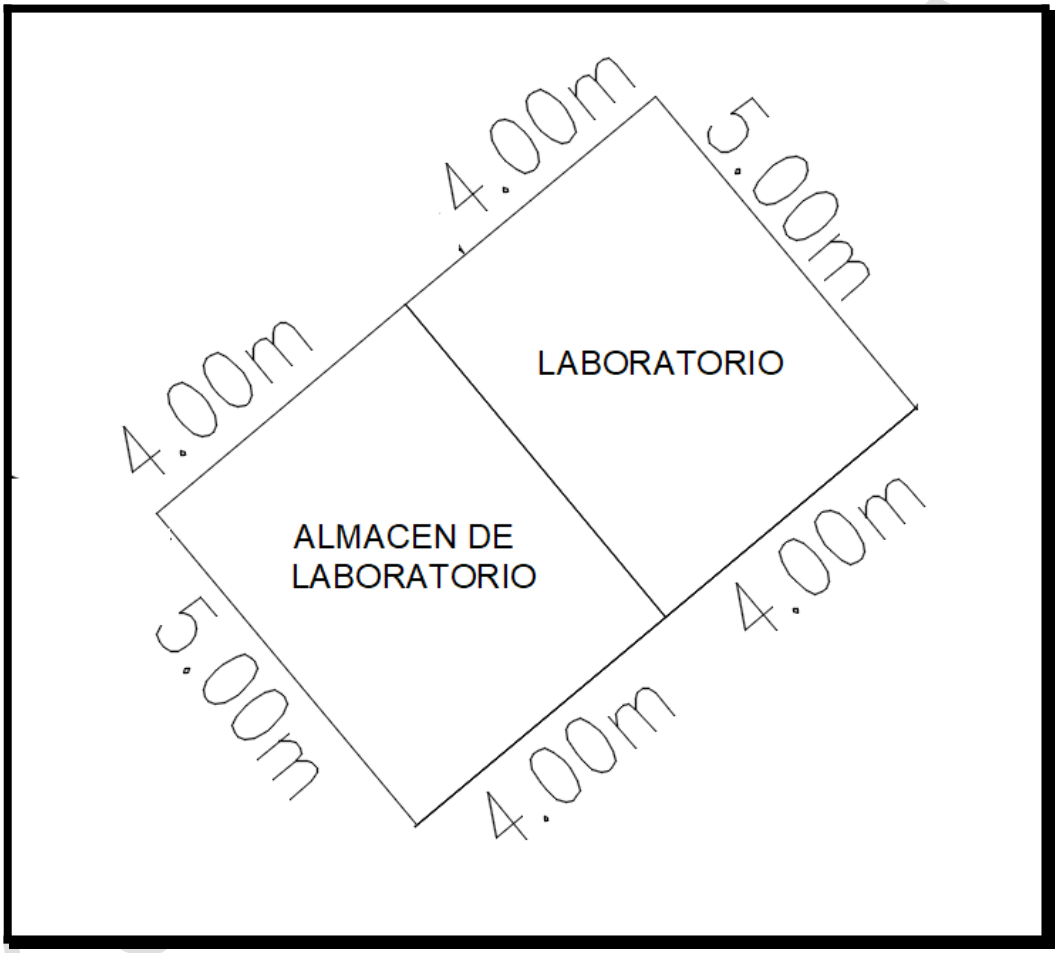


Imagen No. 33.- Laboratorio y Almacén de Laboratorio

CUADRO DE CONSTRUCCION ALMACEN DEL LABORATORIO

LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				45	217650.43	2880189.03
45	46	N 39°51'51.88" W	5.00	46	217647.22	2880192.87
46	47	N 50°08'08.12" E	4.00	47	217650.29	2880195.44
47	48	S 39°51'51.88" E	5.00	48	217653.50	2880191.60
48	45	S 50°08'08.12" W	4.00	45	217650.43	2880189.03
SUPERFICIE = 20.00 m2						

Tabla 52.- Cuadro de construcción Almacén del Laboratorio.

CUADRO DE CONSTRUCCION LABORATORIO						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				29	217656.57	2880194.16
29	49	N 39°51'51.88" W	5.00	49	217653.36	2880198.00
49	47	S 50°08'08.12" W	4.00	47	217650.29	2880195.44
47	48	S 39°51'51.88" E	5.00	48	217653.50	2880191.60
48	29	N 50°08'08.12" E	4.00	29	217656.57	2880194.16
SUPERFICIE = 20.00 m2						

Tabla 53.- Cuadro de construccion Laboratorio.

- **PATIOS DE LIXIVIADOS:** Capacidad, sistema de impermeabilización, ingeniería, ubicación y tipo de recubrimiento. La extensión y los resultados de los estudios de estratigrafía donde se indique la porosidad, permeabilidad y nivel freático. Indicar los componentes químicos y las características toxicas que se estima presenten los lixiviados y mencione la forma en que se hizo la estimación.

NO APLICA, NO SE TENDRAN PATIOS DE LIXIVIADOS PORQUE EL PROCESO DE CONCENTRACION ES POR FLOTACION SELECTIVA.

- **PILAS DE SOLUCION POBRE:** dimensiones, capacidad y sistema de impermeabilización.

NO APLICA POR LA MISMA RAZON DEL PUNTO ANTERIOR.

- **PILETAS DE SOLUCION RICA (CON VALORES):** dimensiones, capacidad y sistema de impermeabilización.

CONSULTA PÚBLICA

NO APLICA POR LA MISMA RAZON DEL PUNTO ANTERIOR.

- **PILETA DE DEMASIAS:** dimensiones, capacidad y sistema de impermeabilización.

NO APLICA POR LA MISMA RAZON DEL PUNTO ANTERIOR.

- **PRESA DE JALES:** Dimensiones, capacidad. Actividades de preparación del sitio para disminuir infiltraciones.
  Características principales y componentes de la obra para la presa de jales. Aspectos ambientales contemplados para su diseño, ubicación y extensión. Composición química y características toxicas que se estima presenten los jales y mencione la forma en que se hizo dicha estimación. Obras asociadas para el control y desvió de avenidas de aguas pluviales y escorrentías.

Características principales y componentes de la obra para la presa de jales. Aspectos ambientales contemplados para su diseño, ubicación y extensión. Composición química y características toxicas que se estima presenten los jales y mencione la forma en que se hizo dicha estimación. Obras asociadas para el control y desvío de avenidas de aguas pluviales y escorrentías.
Aspectos hidrológicos.
Para comprobar que la presa de jales no representa un riesgo para los cuerpos de agua superficiales y subterráneos, en cuanto a su uso, aprovechamiento y explotación, se deben presentar los siguientes estudios:
Superficial.

a) Delimitar la subcuenca hidrológica donde se localiza el depósito de jales.

b) Determinar el volumen medio anual del escurrimiento de la cuenca aguas arriba del sitio de interés, conforme a la NOM-011-CNA-2000.

c) Cuando tenga que utilizarse algún cauce de cualquier tipo de corriente para ubicar el depósito, determinar el gasto correspondiente en el sitio de interés.

d) Determinar el área de inundación de la subcuenca, representándola en cartas topográficas de INEGI a escala 1: 50,000 o a una adecuada, si la zona de estudio es pequeña.

e) Determinar la calidad del agua de los cuerpos superficiales, tanto aguas arriba como aguas abajo, con base en las concentraciones de parámetros físicos y químicos: pH, conductividad, solidos suspendidos totales, demanda química de oxígeno, grasas y aceites, solidos disueltos totales, cianuro total, coliformes fecales y metales como

CONSULTA PÚBLICA

plomo, cadmio, cobre, zinc o cualquier otro que pueda en un momento dado derivarse del depósito de jales.

En el caso de la derivación del curso de los escurrimientos en donde se construye una presa de jales, se debe considerar.

Obras de retención y derivación de los escurrimientos normales y extremos, desde aguas arriba de la zona de almacenamiento de jales, por medio de canales o túneles de derivación, como obras de excedencias que deben calcularse para recibir la avenida del proyecto y construirse para resistir fallas, en caso de inundación.

El escurrimiento generado por la tormenta de diseño puede derivarse por debajo de la cortina de la presa a través de un túnel de concreto reforzado, con base en la avenida de diseño.

El proyecto de la presa de jales debe contemplar sistemas de recuperación del agua para su recirculación al proceso o las medidas de tratamiento para su descarga a cuerpos receptores y bienes nacionales de acuerdo a la normatividad aplicable.

El agua clarificada que se recupere se debe conducir hasta las piletas o tanques de asentamiento, donde se retienen los sólidos que hayan sido arrastrados, para enviar el agua recuperada al cárcamo de bombeo que la retorne nuevamente al proceso de beneficio.

- **SISTEMA DE CONDUCION DE SOLUCIONES DE PROCESO Y JALES:** no aplica no habrá preas de jales, el mineral se venderá en breña por lo que no se tendrá proceso en la zona.

II.2.4. CONSTRUCCION DE OBRAS ASOCIADAS O PROVISIONALES:

- CONSTRUCCION DE CAMINOS DE ACCESO Y VIALIDADES:
- SERVICIOS MEDICOS Y RESPUESTA A EMERGENCIAS.
- ALMACENES, RECIPIENTES, BODEGAS Y TALLERES.
- CAMPAMENTOS, DORMITORIOS, COMEDORES.
- INSTALACIONES SANITARIAS
- TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS (BIODIGESTOR).
- ABASTECIMIENTO DE ENERGIA ELECTRICA

II.2.5. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

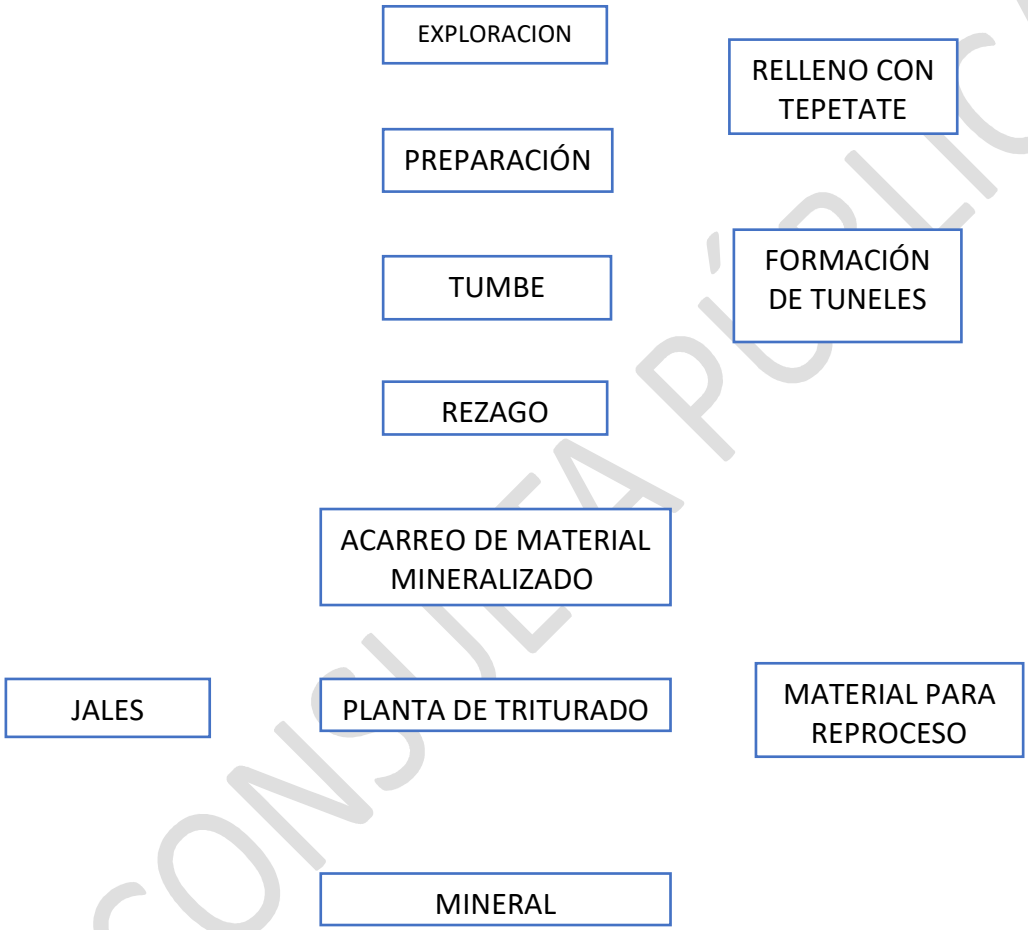
Operación de la mina:

El proceso de minado en interior de mina de roca dura, se inicia con el arranque de material mediante perforación de roca y posterior voladura, se efectúan agujeros cilíndricos

CONSULTA PÚBLICA

con equipos mecánicos de perforación. Luego se efectúa la carga de los agujeros con elementos explosivos, se hacen explotar, con lo que la roca se fractura y puede ser extraída. Después se emplean máquinas de carga, comúnmente llamados LHD para cargar la roca volada y transportarla a puntos específicos o directamente a equipos de acarreo. Se transporta a la planta de procesado, si es mineral, o al vertedero, si es material de desecho. La repetición secuencial de estas operaciones se denomina ciclo minero.

Diagrama de flujo del funcionamiento de la Minado:



CONSULTA PÚBLICA

OPERACIONES PRIMARIAS.

Se conocen como las actividades básicas ejecutadas directamente con la extracción del mineral también llamadas operaciones de producción. Están agrupadas normalmente en dos funciones: la rotura o arranque y el manejo de materiales. El arranque, es logrado mediante perforación (penetración de roca) y voladura (fragmentación de roca). El manejo generalmente abarca carga (excavación) y acarreo (transporte de material).

- **PERFORACIÓN + VOLADURA + ABC MINERO + CARGA + ACARREO**

PERFORACIÓN: Es la primera operación del ciclo minero y antecede a la preparación de una voladura. Consiste en la concentración de una gran cantidad de energía en una pequeña superficie de roca, con el objeto de vencer la resistencia a la separación de sus componentes, y abrir huecos cilíndricos (barrenos o taladros), que están destinados a alojar material explosivo. El estudio de factores geológicos, operacionales y geométricos previos a la perforación nos permitirán determinar el tipo de mecanismo de perforación a utilizar y cantidad de barrenos a ejecutar. La perforación en mina subterránea se puede efectuar con equipos manuales (Jackleg) y mecanizados (Jumbos). Pueden ser accionadas por energía neumática, eléctrica e hidráulicas. Existen diferentes métodos mecánicos de perforación, la más utilizada para minería subterránea es la perforación Rotopercutiva o Rotopercusión.

VOLADURA: Una vez perforada la roca, se procede a la voladura (tronadura, disparo, explosión, pega y fuego), esto será un proceso que consiste en la carga de cada barreno con material explosivo (químico) que al hacer detonada (ignición) genera una fuerte onda de quiebre y empuje que fractura y desplaza la roca. El resultado de una buena voladura dependerá de su diseño (patrón de voladura) derivado del estudio y ejecución de diferentes parámetros: tipo de roca, tipo de explosivo, cantidad de explosivo (factor de carga) y perforación de barrenos. Se dice que la voladura es todo un arte donde el material resultante afectará las siguientes operaciones.

A diferencia de la minería a cielo abierto, después de efectuar la voladura en cada frente de avance se debe realizar de forma obligatoria un procedimiento de seguridad, en algunas minas se conocen con el nombre de **ABC Minero:**

· Ventilación: consiste en la evacuación del humo y de los gases posteriores a la voladura, un minero extiende el ducto de ventilación para acercarlo al frente volado para que el aire fresco expulse al aire viciado.

CONSULTA PÚBLICA

· Riego: posterior a la ventilación el minero, mediante una manguera con suficiente presión procede a regar agua al techo y hastiales de galería para eliminar resto de polvo y soltar alguna roca muy sensible a caer o desprenderse.

· Acuñadura: conocido como saneo o desatado de roca, consiste en terminar de desprender posibles bloques del frente volado, en techo y hastiales, golpeando la roca mediante una varilla metálica cumpliendo ciertas normas de seguridad.

CARGA: Posterior al ABC minero iniciamos el manejo de material. Consiste en limpiar o recoger todo el material producto de la voladura. En minas de gran envergadura el equipo mayormente usado es el cargador LHD (Cargar – Transportar y Descargar) llamado Scooptram (cargador frontal bajo perfil) de diferentes dimensiones y capacidades. Para minas de menor dimensiones en sus galerías se tiene el Scraper (rastrillo) y Autocargador (palas mecánicas, neumáticas). Por ejemplo, el material es recogido por un Scooptram y puede ser llevado a una estación de carga (galería tipo estocada), a una chimenea de traspaso (galería vertical) o vaciado directamente a la tolva del Dumper (camión minero de bajo perfil) para ser llevado a superficie.

ACARREO: Y, por último, en las operaciones primarias tenemos al acarreo de material, consiste en trasladar el material volado a superficie y esto se puede efectuar de diferentes formas: Dumper de diferentes dimensiones y capacidades, extrae el material a través de rampas (galerías inclinadas con curvas). Locomotoras accionando a carritos o vagones mineros de baja capacidad, actualmente existentes en muy pocas minas. Cintas transportadoras (Correa o Banda transportadora), transporte continuo de material a granel, ideal para grandes distancias a través de galerías inclinadas. Skip o jaula, llamada Extracción Vertical por Piques, se efectúa por el sistema de izaje a través de una galería vertical y estructura de castillete en superficie. Tanto la carga como el acarreo son operaciones totalmente mecanizadas por lo cual es importante mantener un programa de mantenimiento eficiente y el estudio continuo de mejoras de rendimiento de cada equipo para optimizar sus operaciones.

OPERACIONES SECUNDARIAS.

También reciben el nombre de operaciones auxiliares, tienen un papel protagónico por el apoyo, servicios y soporte necesarios que brindan a las operaciones primarias, aunque no intervienen directamente en él. Ofrecen al minero la sensación de salud, seguridad y operatividad mejorando las condiciones de trabajo. Algunas minas involucran alguna de estas operaciones en el ciclo minero, el resto de las operaciones pueden ser programadas regularmente ejecutados por personal de otras actividades.

FORTIFICACIÓN + VENTILACIÓN + DRENAJE + ENERGÍA + TOPOGRAFÍA + GEOLOGÍA.

FORTIFICACIÓN: o sostenimiento, es un conjunto de operaciones que deberán ser ejecutadas (de forma obligatoria, estipulada en la ley de minas en diferentes países), a fin de prevenir o evitar, el movimiento de las masas rocosas (desprendimiento de bloques)

CONSULTA PÚBLICA

cuando el equilibrio natural de éstas, es alterado por la ejecución de trabajos mineros (excavaciones). Existen diversos elementos de fortificación: puntales de madera, arcos metálicos, hormigón armado, mampostería, pernos y sostenimiento autodesplazables. Algunas minas alrededor del mundo incluyen la fortificación dentro del ciclo minero, esto dependerá de la calidad de roca en la cual trabajemos (Se debe efectuar estudios de mecánicas de rocas antes de efectuar la excavación).

VENTILACIÓN: La atmósfera dentro de una mina subterránea debe mantener un estándar de salud estable conteniendo 19,5% de oxígeno para los mineros y buen funcionamiento de los equipos. Para esto se requiere un sistema de ventilación que suministre cantidad y calidad de aire, (según la cantidad de mineros y emisión de gases) a través de las galerías o ductos de ventilación propulsado o aspirado a través de ventiladores de alta presión (ventilación mecánica) ubicados en superficie o interior de mina. Usualmente el circuito de ventilación consiste en hacer llegar aire fresco a los frentes de trabajo, este limpia o empuja el aire caliente y viciado de gases y llevado a superficie por otros ductos o galerías verticales (chimeneas).

DRENAJE Y SUMINISTRO DE AGUA: En todas las minas tenemos presencia de agua la cual debe ser canalizada (zanjas), almacenada (sumideros) y elevada a niveles superiores hasta llegar a superficie, esto se logra por medio de un circuito de bombas de alta presión colocada en diferentes cotas conectadas por cañerías (estaciones de bombeo). También existe un requerimiento importante de agua para las perforadoras y el riego de agua de techo y hastiales de galerías para limpiar la roca después de cada voladura. Los residuos de ambas actividades como la presencia natural de agua subterránea (nivel freático) pueden causar, si no es atendida a tiempo, inundaciones parciales o totales de las galerías.

SUMINISTRO DE ENERGÍA: A través de una red de distribución de cables sujetados en el lateral izquierdo de las galerías se hace llegar a los consumidores de la mina: iluminación en puntos de trabajo y acciona los equipos de perforación, bombas y una variedad de máquinas. También la energía eléctrica se puede complementar con aire comprimido.

TOPOGRAFÍA: Aunque no es un proceso regular en el ciclo minero, podemos iniciar el ciclo minero con el trabajo de topografía. Usualmente en una mina subterránea se tiene una cuadrilla o equipos de topografía constituidas por un topógrafo y asistentes, estos cumplen una función esencial para el buen desarrollo de la mina, principalmente se encargan de llevar el control de la labor, su rumbo (dirección) y gradiente (inclinación) de las galerías según el diseño y marcar los frentes de acuerdo al patrón de voladura. También efectúan otras labores fuera del ciclo minero: realizar mensuras para informar avances o metros excavados, instalar puntos topográficos de control, marca sondajes para la exploración, levantar perfiles transversales para el estudio de labores y actualizaciones de planos.

¡El topógrafo son los ojos de la mina!

GEOLOGÍA: Al igual que la topografía no es un proceso regular en el ciclo minero, se tiene una cuadrilla o equipos de geología constituida por un ingeniero geólogo y asistentes; cumplen una función esencial para la producción. Principalmente controla que el material

CONSULTA PÚBLICA

que salga de mina sea económicamente rentable y con el tenor requerido, cuidar que el cutoff se cumpla, controlar la dilución, efectuar la cartografía geológica de la mina: mapeo estructural (control de fallas) y mapeo geoquímico; entre otras cosas no menos importantes.

CONSIDERACIONES FINALES.

· La minería subterránea efectuada en roca blanda difiere con lo explicado anteriormente; en esta no se utiliza perforación y voladura, el material es arrancado directamente con equipos llamados Minadoras (Roadheader y Long Wall), convirtiéndose en una operación continua.

· Ambas operaciones, primarias y secundarias, se efectúan tanto en la fase de desarrollo (excavaciones en estéril o marina) y en la fase de producción (en veta o cuerpo mineralizado).

· Así mismo, el resultado de la aplicación de ambas operaciones son las galerías y se definen como excavaciones internas dentro de mina con diferentes dimensiones y nos permitirán llegar al cuerpo mineralizado y la extracción de material a superficie.

· El diseño de mina, la planificación y el método de explotación utilizado vendrán estrechamente ligado del conocimiento que se tiene del yacimiento (Porción de la corteza terrestre que contiene valiosos recursos minerales de interés económico) a explotar.

· En minas subterráneas parte de las operaciones pueden ser manejadas por particulares (contratistas, consultoras, expertos) acorde con los requerimientos y lineamientos de la empresa explotadora.

· Existen actividades dentro de las minas que no se consideran como operaciones unitarias: medioambientales, geotécnicos, salud y seguridad, comunicaciones y servicios generales.

·Actualmente la humanidad está viviendo un avance tecnológico que crece velozmente, y la minería subterránea no se escapa de esta evolución: software minero, escáner y drones, sistemas de control remoto y automatización parcial y completa, las cuales llevan a que la minería también tenga que adaptarse a los cambios, manteniendo su esencia, pero transformándose. · La minería ha sido y será una actividad económica mundial por excelencia.

CONSULTA PÚBLICA

MAQUINARIA Y EQUIPO; MODELO, CAPACIDAD Y COMBUSTIBLE. MINA SUBTERRANEA.

Descripción	Equipo	Numero Equipos	Operación hrs./mes	Servicios y Maniobras hrs/mes	diesel lts/h	diesel lts/mes
Explotación	Jumbo Electrohidráulico 1 Brazo	3,00	60,00	0,00	8,30	1.494
	Jumbo para Barrenación Larga	1,00	30,00	0,00	8,30	249
	Equipo carga para voladuras (Getman)	1,00	200,00	0,00	8,30	1.660
	Cargador Frontal Cat-970 F	1,00	100,00	0,00	30,00	3.000
	Tractor Cat-D6	1,00	100,00	0,00	23,00	2.300
	Retroexcavadora	1,00	100,00	0,00	18,00	1.800
	Scooptram de 6 y3	4,00	200,00	0,00	28,00	22.400
	Scooptram de 3.5 y3	3,00	200,00	30,00	17,00	11.730
	Amacizador Pauss	1,00	100,00	0,00	16,00	1.600
	Gondolas de 20 Toneladas	5	200,00	10,00	20,00	21.000
SERVICIOS VARIOS	Pickup	10	125,00	0,00	4,00	5.000
Mantto. Equipo Mina	Montacargas	1	100,00	0,00	8,00	800
Mantto. Equipo Mina	Camión Diésel de 3.5 ton	2	125,00	0,00	10,00	2.500
Gerencia Gral.	Camioneta Suburban Gerencia	1	100,00	0,00	4,00	400
Relaciones Industriales	Autobús para transporte de personal	2	125,00	5,00	15,00	3.900
Relaciones Industriales	Ambulancia equipada	1	60,00	0,00	4,00	240
	Total Combustibles (Litros)					80.073

Tabla 54.- Maquinaria y equipo Mina.

EQUIPO COMPLEMENTARIO MINA SUBTERRANEA.

CONSULTA

EQUIPO COMPLEMENTARIO MINA SUBTERRANEA			
Descripción	**Equipo**	Numero	Operación
		Equipos	hrs./mes
Acarreo	Tolva de carga a camiones	1	200,00
	Transformador de 500 KVA	1,00	600,00
	Sistema de comunicación Leaky Feeder	1,00	600,00
	Bomba sulzer 75 hp	2,00	200,00
	Lamparas mineras	300,00	200,00
Preparación	Compresor estacionario 1600 pcm	1,00	200,00
	Maquina de pierna (jackleg	6	75,00
	Bomba Wilden PX15 100 gpm	3	150,00
	Bomba sumergible 5 HP	2,00	100,00
Exploración	Maquina de B.D.D. Packsack	1	150,00
Servicios	Ventilador de 180,000 pcm	1,00	600,00
	Ventiladores axiales de 30,000 pcm	5,00	250,00
	Soldadora Eléctrica 300 AMP	3	50,00
Mantto. Equipo Mina	Grúa-polipasto 10 Ton	1	50,00
	Estación de Suministro de Diésel	1	150,00

Tabla 55.- Equipo Complementario Mina Subterraneo.

PERSONAL: NUMERO DE EMPLEADOS Y TURNOS DE TRABAJO, TURNOS DE TRABAJO MINA

CONSULTA PÚBLICA

AREA	EQUIPO	OPERADOR		MEC.	ELEC.	SOLD.	POBLADOR	OBR-GRAL			OP-PROC	TOTAL
MINA		"A"	"B"					mina	planta	mtto		
	EQUIPO BARRENACION	2						2				4
	PERSONAL PARA VOLADURAS						2	2				4
	MAQUINAS DE PIERNA (2)	2						2				4
	PERSONAL PARA MUESTREO							2				2
	PERSONAL PARA TOPOGRAFIA							2				2
	EQUIPO DE REZAGADO (CARGADOR FRONTAL)	2										2
	CHOFERES TRANSPORTE DE MINERAL		12	2								14
	COMPRESORES (1)							2				2
	LAMPISTERIA							2				2
	TRACTOR SUPERFICIE		1									1
	MOTOCONFORMADORA SUPERFICIE		1									1
	MAQUINA DE B.D.D.		2					2				4
	SERVICIOS MINA		2					2				4
	POLVOREROS							3				3
	BOMBEROS							3				3
MANTTO. MINA	EQUIPO MINA			6	2	1				9		18
TOTAL MINA	OPERACION	6	18	2	0	0	2	24	0	0	0	52
	MANTENIMIENTO	0	0	6	2	1	0	0	0	9	0	18
	TOTAL MINA	6	18	8	2	1	2	24	0	9	0	70
PLANTA	TRITURACION								1		9	10
	MOLIENDA								3		3	6
	FLOTACION										9	9
	FILTRADO Y M/O. CONC.		1						1		7	9
	MANEJO DE JALES								3		3	6
	PREPARACION DE MUESTRAS								6			6
	ENSAYADORES										4	4
MANTTO. PLANTA	EQUIPO PLANTA			9	3	3				17		32
	LUBRICADORES EQUIPO PLANTA			2								2
TOTAL PLANTA	OPERACION	0	1	0	0	0	0	0	14	0	35	50
	MANTENIMIENTO	0	0	11	3	3	0	0	0	17	0	34
	TOTAL PLANTA	0	1	11	3	3	0	0	14	17	35	84
SERVICIOS	SEGURIDAD E HIGIENE							2				2
	ALMACEN							4				4
	VIGILANCIA POLVORIN							6				6
	LIMPIEZA							2				2
	VIGILANCIA GRAL.								9			9
	TRANSPORTACION DE PERSONAL			5								5
	MANTTO. ACEQUIAS Y CAMINOS							2				2
	SERVICIO DE VENTILACION							2				2
	TOTAL SERVICIOS	0	0	5	0	0	0	18	9	0	0	32
	TOTAL PROYECTO	6	19	24	5	4	2	42	23	26	35	186
NOTA : EL CRITERIO DE ENTERO FUE > 0.3 +1												
TOTALES CON 12% DE VACACIONES Y AUSENTISMO												
TOTAL MINA		7	20	2	0	0	2	27	0	0	0	58
TOTAL PLANTA		0	1	0	0	0	0	0	16	0	39	56
TOTAL MANTENIMIENTO		0	0	19	6	5	0	0	0	29	0	59
TOTAL SERVICIOS		0	0	6	0	0	0	20	10	0	0	36
TOTAL PROYECTO		7	21	27	6	5	2	47	26	29	39	209

Tabla 56. Número de empleados requeridos.

PROGRAMA DE DESARROLLO

NIVEL	OBRA	SECCION	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	TOTAL
0	RAMPA DE ACCESO NORTE	5.0 X 4.0	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	60	60			1100
110	NIVEL DE ACARREO	5.0 X 4.1					50	50	50	50	50	50	50	50	50						450
5	Xo. A SUBNIVEL 1	3.0 X 3.0	20																		20
5	FRENTE SUBNIVEL 1	3.0 X 3.0		45	45																90
5	Xo. A C/P SUBNIVEL 1	3.0 X 3.0		20																	20
5	C/P DE VENTILACION	1.80 X 1.80			5		15		15		15		15		15		15		15		110
20	Xo. A SUBNIVEL 2	3.0 X 3.0				20															20
20	FRENTE SUBNIVEL 2	3.0 X 3.0				45	45														90
20	Xo. A C/P SUBNIVEL 2	3.0 X 3.0					20														20
20	C/P RANURA A SUBNIVEL 1	1.80 X 1.80					15														15
35	Xo. A SUBNIVEL 3	3.0 X 3.0						20													20
35	FRENTE SUBNIVEL 3	3.0 X 3.0						45	45												90
35	Xo. A C/P SUBNIVEL 3	3.0 X 3.0							20												20
35	C/P RANURA A SUBNIVEL 2	1.80 X 1.80							15												15
50	Xo. A SUBNIVEL 4	3.0 X 3.0								20											20
50	FRENTE SUBNIVEL 4	3.0 X 3.0								45	45										90
50	Xo. A C/P SUBNIVEL 4	3.0 X 3.0									20										20
50	C/P RANURA A SUBNIVEL 3	1.80 X 1.80									15										15
65	Xo. A SUBNIVEL 5	3.0 X 3.0										20									20
65	FRENTE SUBNIVEL 5	3.0 X 3.0										45	45								90
65	Xo. A C/P SUBNIVEL 5	3.0 X 3.0											20								20
65	C/P RANURA A SUBNIVEL 4	1.80 X 1.80											15								15
80	Xo. A SUBNIVEL 6	3.0 X 3.0												20							20
80	FRENTE SUBNIVEL 6	3.0 X 3.0												45	45						90
80	Xo. A C/P SUBNIVEL 6	3.0 X 3.0													20						20
80	C/P RANURA A SUBNIVEL 5	1.80 X 1.80													15						15
95	Xo. A SUBNIVEL 7	3.0 X 3.0														20					20
95	FRENTE SUBNIVEL 7	3.0 X 3.0														45	45				90
95	Xo. A C/P SUBNIVEL 7	3.0 X 3.0															20				20
95	C/P RANURA A SUBNIVEL 6	1.80 X 1.80															15				15
110	Xo. A SUBNIVEL 8	3.0 X 3.0																20			20
110	FRENTE SUBNIVEL 8	3.0 X 3.0																45	45		90
110	Xo. A C/P SUBNIVEL 8	3.0 X 3.0																	20		20
110	C/P RANURA A SUBNIVEL 6	1.80 X 1.80																	15		15
110	C/FRENTE SUBNIVEL 8	5.0 X 4.0																	45	45	90
110	Xo. DRAW POINT 1	3.0 X 3.0																	20		20
110	Xo. DRAW POINT 2	3.0 X 3.0																	20		20
110	Xo. DRAW POINT 3	3.0 X 3.0																		20	20
110	Xo. DRAW POINT 4	3.0 X 3.0																		20	20
110	Xo. PILETA SUBNIVEL 8	3.0 X 3.0																		50	50
GRAN TOTAL DESARROLLO AÑO 1			90	135	120	135	215	185	215	185	215	185	215	185	215	135	155	125	180	135	3025

Tabla 57. Desarrollo y preparación de la mina subterránea.

NIVEL	OBRA	SECCION	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	TOTAL
5	FRENTE SUBNIVEL 1	3.0 X 3.0			7500	7900															15400
20	FRENTE SUBNIVEL 2	3.0 X 3.0					7900	7900													15800
35	FRENTE SUBNIVEL 3	3.0 X 3.0							7900	7900											15800
50	FRENTE SUBNIVEL 4	3.0 X 3.0									7900	7900									15800
65	FRENTE SUBNIVEL 5	3.0 X 3.0											7900	7900							15800
80	FRENTE SUBNIVEL 6	3.0 X 3.0													7900	7900					15800
95	FRENTE SUBNIVEL 7	3.0 X 3.0															7900	7900			15800
110	FRENTE SUBNIVEL 8	3.0 X 3.0																	7900	7900	15800
VARIOS	REBAJES EN NIVELES		0	0	7500	7900	7900	7900	7900	7900	7900	7900	7900	7900	7900	7900	7900	7900	7900	7900	126000
	GRAN TOTAL PRODUCCION		10000	10000	17500	18900	18900	18900	20400	20400	20400	20400	20400	20400	20400	20400	20400	20400	20400	20400	339000

Tabla 58. Ampliación en subniveles.

NIVEL	OBRA	SECCION	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24	MES 25	MES 26	MES 27	MES 28	MES 29	MES 30	MES 31	MES 32	MES 33	MES 34	MES 35	MES 36	TOTAL
5	SUBNIVEL 1	3.0 X 3.0																	31500	31500	63000
20	SUBNIVEL 2	3.0 X 3.0															31500	31500			63000
35	SUBNIVEL 3	3.0 X 3.0													31500	31500					63000
50	SUBNIVEL 4	3.0 X 3.0											31500	31500							63000
65	SUBNIVEL 5	3.0 X 3.0									31500	31500									63000
80	SUBNIVEL 6	3.0 X 3.0							31500	31500											63000
95	SUBNIVEL 7	3.0 X 3.0				21000	21000	21000													63000
110	SUBNIVEL 8	3.0 X 3.0	21000	21000	21000																63000
PRODUCCION CON BARRENACION LARGA			21000	21000	21000	21000	21000	21000	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	31500	504000
PLAN DE PRODUCCION REAL			41000	41000	48500	50900	50900	50900	64400	64400	64400	64400	64400	64400	64400	64400	64400	64400	64400	64400	1056000

Tabla 59. Tumbe por subniveles, barrenación larga.

- **Zona de minado:**

Descripción general del tipo de servicio que brindaran las instalaciones en la explotación de mineral de manera subterránea (tajo, y depósitos superficiales de tepetate y de suelo fértil).

Las obras para la explotación del mineral tendrán como objetivo principal la generación de la materia prima del proceso productivo, el servicio consiste en proveer a la planta de beneficio el material que contenga los valores de mineral establecidos, para que su beneficio sea viable económicamente hablando.

Con la finalidad de mantener y controlar la calidad, cantidad y eficiencia del servicio el proyecto contempla los programas de operación siguientes:

Programa de Minado.

Consiste en la planeación y programación anual, semestral, mensual, semanal y diaria de la producción en la mina, en operaciones subterráneas y en él se contempla una predicción de ley a obtener por cada unidad de minado, así como los volúmenes a transportar a la planta de trituración, así como el tepetate que habrá que extraer a las áreas designadas para tal fin.

La planeación de este rublo tiene vital importancia, no solo para el cumplimiento de los presupuestos de producción, sino que de su correcta aplicación depende la programación y preparación de áreas de recepción de los depósitos superficiales de tepetate, residuo de mayor abundancia dentro del proceso. La correcta aplicación del minado permite también reducir la generación del tepetate, ya que, a través de controles geológicos y topográficos, se establecen las calidades de los materiales a excavar y se proyecta su distribución, haciendo más eficiente el acarreo.

A través de la programación adecuada del minado se obtiene un estimado de las horas de operación de la maquinaria y equipo de mina, basado en las toneladas de mineral a mover y quebrar, en relación con las distancias desde su punto de producción hasta los patios superficiales de tepetate, patios o área de trituración, según sea el caso. Por ello este programa incide directamente en la programación del mantenimiento predictivo y preventivo del equipo y maquinaria involucrada en la explotación y como consecuencia de su correcta ejecución que es determinante en la minimización de emisiones a la atmosfera y la generación de residuos sólidos peligrosos especiales.

Tecnologías que se utilizaran y que tienen relación directa con la emisión y control de los residuos líquidos, solidos o gaseosos en la explotación de los minerales, así como en el depósito superficial del tepetate.

El material sin valor o estéril se almacenará en depósitos superficiales de tepetate, diseñados con una tecnología bien definida y validada, que incluye las etapas de preparación del sitio, operación y abandono de los referidos depósitos.

CONSULTA PUBLICA

Los estudios previos al proyecto contemplaron el detalle de la estabilidad de los taludes bajo condiciones meteorológicas y sísmicas sumamente adversas y de ahí se determinó el ángulo de reposo del material en sus taludes.

Para el caso de los suelos que soportaran el peso de los patios, igualmente se realizó una valoración de la resistencia a la carga a través de estudios que integraron metodologías reconocidas llegando a parámetros de resistencia seguros, que fueron reforzados con el diseño de su construcción.

DESCRIPCION DE LOS PASOS DETRITURACION Y MOLIENDA.

1.- Trituración y Molienda.

en este caso no se tendrá beneficio del mineral ya que su venta será en breña, por lo que solo se hará el triturado del mineral y molienda en caso de que el cliente lo ocupe más pequeño el tamaño.

En la etapa de trituración se utiliza una quebradora de quijada, de cono o giratorio, que realizan diferentes disminuciones de tamaño dependiendo de las características del equipo, como se muestra en las figuras.

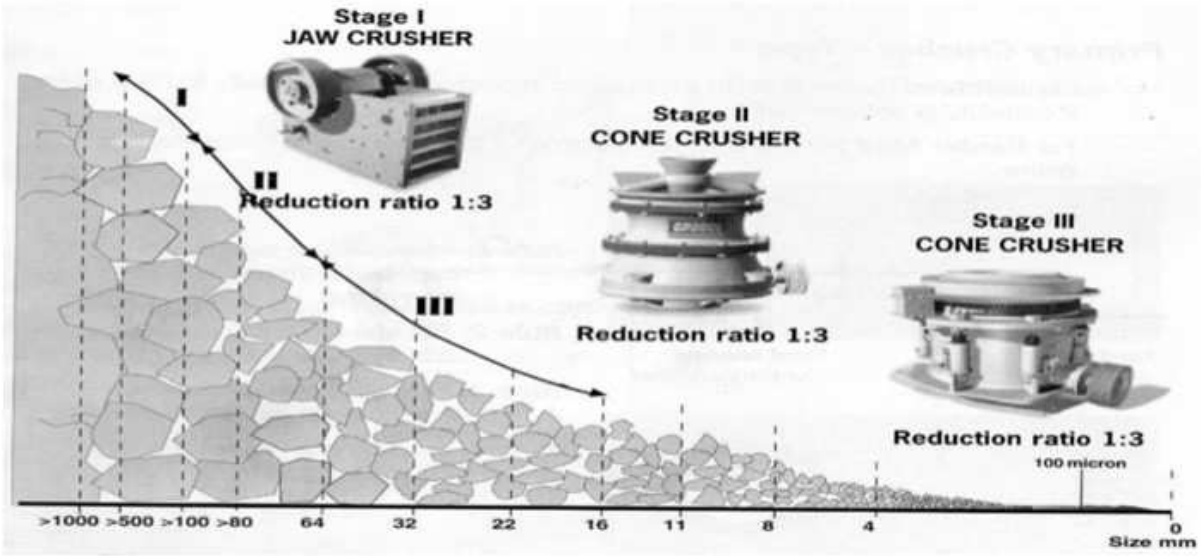


Imagen No. 34.- reducción de diámetros del material en el equipo de trituración

La siguiente imagen presenta las razones de reducción de cada tipo de quebradora, y para qué tamaño de mineral es apropiado. Sin embargo, no se obtiene el tamaño de partícula apropiado para la posterior concentración, por lo que se debe ingresar una etapa de molienda SAG o semiautógena.

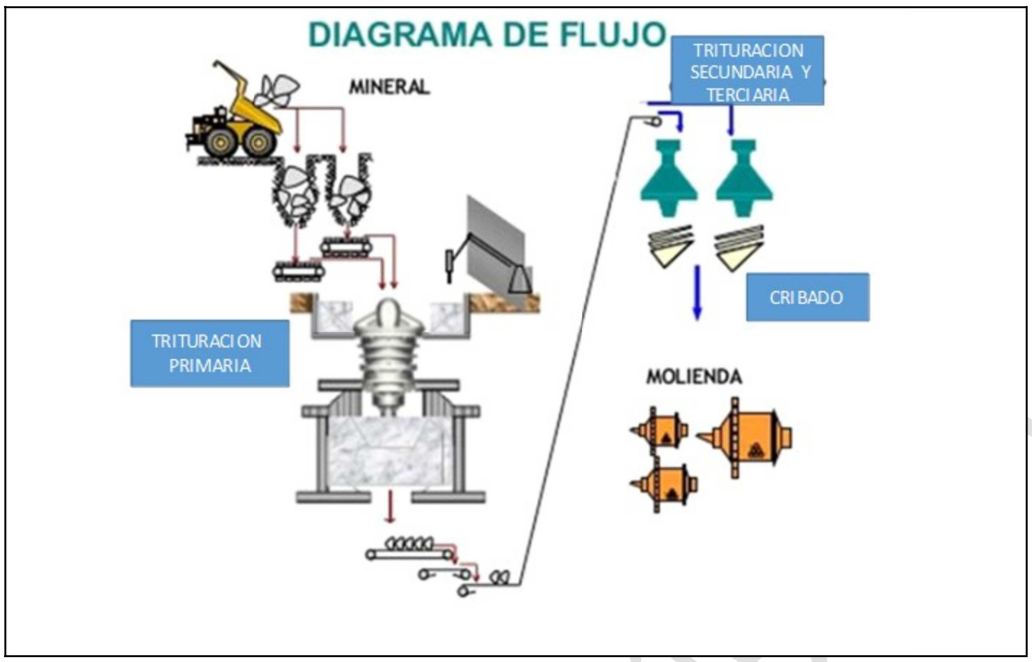


Imagen No. 35.- Diagrama de flujo general de trituración y molienda del mineral

2. MANGANESO:

El **manganeso** es un elemento químico de número atómico **25** situado en el grupo 7 de la tabla periódica de los elementos y se simboliza como **Mn**.[12] Se encuentra como elemento libre en la naturaleza, a menudo en combinación con el hierro y en muchos minerales. Como elemento libre, el manganeso es un metal con aleación de metales industriales con importantes usos, sobre todo en los aceros inoxidables.

Los iones de manganeso funcionan como cofactores de una serie de enzimas en los organismos superiores, donde son esenciales en la desintoxicación de los radicales libres de superóxido. El elemento es un mineral traza esencial para todos los seres vivos conocidos. En cantidades mayores, y al parecer con una actividad mucho mayor por la inhalación, el manganeso puede causar un síndrome de intoxicación en los mamíferos, con daños neurológicos que a veces son irreversibles.

2.1 USOS Y PROPIEDADES.

El manganeso tiene mucha importancia en el desarrollo de la industria siderúrgica, en especial del acero y, por lo tanto, constituye un recurso potencial para el crecimiento de países en vías de industrialización. Además, por sus diversos usos, el manganeso presenta grandes posibilidades en el mercado internacional. El crecimiento sostenido de la industria nacional requiere de un abastecimiento oportuno de metales y minerales. Por tal motivo, es necesario dejar de contar con una sola fuente primaria de Mn en el país (p.e. Molango) y comenzar a explorar y reactivar prospectos.
Para ello es conveniente clasificar acertadamente con base en evidencias geológicas y geoquímicas los depósitos, considerando los aspectos discutidos en el presente trabajo: Génesis, estructuras mineralizadas, roca encajonante y evidencias mineralógicas y

geoquímicas que nos faciliten la discriminación y caracterización del depósito con el fin de determinar su potencial científico.

2.2 CARACTERÍSTICAS.

Al momento de triturar el mineral de Manganeso, la partícula crea dos tipos de superficies debido a su estructura cristalina. Una de las superficies es llamada cara, que es la región no polar de la partícula, la cual tiene un carácter eléctrico neutro y baja energía superficial, por ende, la cara tiene una pequeña atracción por moléculas con alta energía superficial como por ejemplo el agua, es decir la cara es hidrofóbica (no afín con el agua). La otra región de la superficie es llamada borde, esta zona de la partícula es un sitio químicamente activo, es decir, capaz de reaccionar, y tienen un carácter iónico que, al entrar en contacto con el agua, rápidamente forma compuestos oxidados. Así entonces, el borde es la parte hidrofílica (afín con el agua).

MAQUINARIA Y EQUIPO DE PLANTA DE TRITURACION.

<CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA EN PROYECTO			
CANTIDAD	**EQUIPO DE PLANTA**	**HP-NOMINAL**	**KWH-MES**
1	Rompedor	10.00	1,051.88
1	Electroiman	5.00	2,103.75
1	Detector de Metales	1.00	420.75
1	Alimentador Vibratorio ZSW95X420	20.00	8,415.00
1	Trituradora PE600X900	100.00	42,075.00
1	1380 trituradora de Cono	300.00	126,225.00
1	TRMW16.2 Molino de Rodillos	250.00	105,187.50
1	Ø2700x3600 Molino de Bolas	600.00	504,900.00
1	2FG-2mX11.5m Clasificador de Doble Hélice	74.00	311,355.50
1	Ø1500x3000 Molino de bolas	75.00	63,112.50
1	1#) B0.65x12m Banda Transportadora	15.00	25,245.00
1	2#) B0.80x30m Banda Transportadora	15.00	25,245.00
1	3#) B0.80x27.5m Alimentador de Correa	10.00	8,415.00
1	4#) B0.65x12m Banda Transportadora	3.00	1,262.25
1	5#) B0.65x25m Cinta Transportadora	5.50	2,314.13
1	6#) B0.8x9m Alimentador de Correa	7.50	3,155.63
1	7#) B0.8x35.7m Banda Transportadora	15.00	25,245.00
1	Supresor de Polvos Trituración Secundaria	30.00	12,622.50
1	Paquete de Tratamiento de Agua	10.00	4,207.50
1	Transformador 1000 KVA 0.5% perdida	6.06	3,000.00
1	Alumbrado Trituración	10.00	3,300.00

Tabla 60.Consumo de energía eléctrica de los equipos.

PERSONAL: NUMERO DE EMPLEADOS Y TURNOS DE TRABAJO EN PLANTA.

CONSULTA PÚBLICA

ALTERNATIVA	SIN CONTRATISTA	PROYECTO DE EXPLOTACION MINERA KERIM DISTRIBUCIÓN DE PERSONAL OBRERO AÑO 1 SOLO PLANTA DE TRITURACION									
AREA	EQUIPO	OPERADOR		MECAN.	ELEC.	SOLD.	OBR.GRAL			OP. PROC	TOTAL
PLANTA	TRITURACIÓN							3		3	6
	MOLIENDA							3		3	6
	PREPARACION DE MUESTRAS							3		3	6
	ENSAYADORES							2		2	4
MANTTO. PLANTA	EQUIPO DE PLANTA	0	0	6	3	3		0	12	0	24
	LUBRICADORES EQUIPO DE PLANTA			2							2
TOTAL PLANTA	OPERACIÓN	0	1	0	0	0		18	0	20	39
	MANTENIMIENTO	0	0	8	3	3			12		26
	TOTAL PLANTA	**0**	**1**	**8**	**3**	**3**		**18**	**12**	**20**	**65**
	TOTAL PROYECTO	**0**	**1**	**8**	**3**	**3**		**18**	**12**	**20**	**65**
TOTALES CON 12% DE VACACIONES Y AUSENTISMO											
TOTAL MINA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL MANTENIMENTO		0	0	9	4	4	0	0	14	0	32
TOTAL SERVICIOS		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL PROYECTO		**0**	**1**	**9**	**4**	**4**	**0**	**20**	**14**	**23**	**75**

Tabla 61. Empleados requeridos en el proyecto minero.

TURNOS DE TRABAJO.

SE TRABAJARÁ A TRES TURNOS LOS 30 DIAS DEL MES CON LO QUE SE TENDRAN 6,750 TURNOS DE TRABAJO EFECTIVO.

Mantenimiento de los equipos.

El mantenimiento preventivo consiste en ejecutar los procedimientos definidos por los proveedores de los equipos para mantener a los equipos en condiciones óptimas tanto mecánicas como de seguridad. Cada mantenimiento tiene definida su frecuencia y los principales son:

- Engrase del equipo (prácticamente todo el equipo se engrasa con equipo automático). Dependiendo del punto a engrasar se define la frecuencia para cada aplicación.
- Cambios de aceite de motor. Estos cambios de aceite y filtros de motores diésel los tenemos predefinidos a las 250 horas de operación. Consiste en tomar una muestra del aceite antes de vaciarse, vaciar el aceite usado y cambiar el o los filtros del aceite y llenar nuevamente el depósito de aceite de motor.
- Cambio de filtro de aspiración, los cambios o limpieza de filtros de aspiración del motor (filtros de aire) se hará en base a las condiciones de polvo del lugar de

CONSULTA PÚBLICA

trabajo. Se desmonta el filtro primario y se sopletea o se limpia con otro proceso para eliminar el polvo y las obstrucciones del filtro.

- Cambios de aceite de transmisión y ejes. Estos cambios son menos frecuentes, entre 500 y 1000 horas d servicio dependiendo del tipo de máquina. El proceso es similar al cambio de aceite de motor, sacar muestra, quitar y reponer filtros, rellenar los depósitos.
- Cambio de aceite hidráulico: estos cambios se hacen con menor frecuencia que el resto de los aceites, procede un filtrado de los aceites a un plazo de 1500 a 2000 horas para incrementar la vida del aceite y disminuir los aceites al confinar. El procedimiento básico es el mismo que en los dos casos anteriores.
- Lavado: el lavado de los equipos es parte importante para conservar su vida útil, además nos permite revisar los equipos a fondo y prevenir problemas posteriores como fracturas, partes rotas o desgastadas.

La toma de muestra de aceite mencionada en estos servicios es muy importante en este tipo de mantenimiento, ya que reemplaza el monitoreo de emisiones de los equipos, al proveer información precisa de la calidad del aceite.

El mantenimiento correctivo es el mantenimiento que se dedica a corregir fallas no contempladas, piezas rotas, desgastadas, golpeadas, etc. que no están dentro de los preventivos descritos.

El mantenimiento predictivo es el análisis continuo de las condiciones de los equipos para predecir posibles fallas y programar su reparación antes de una falla catastrófica. Además, permite en muchos casos, tener las refacciones necesarias en el lugar antes de ser requeridos por el equipo. Las herramientas del mantenimiento preventivo son las inspecciones y la revisión de los resultados y tendencias de los análisis de aceite (durante los mantenimientos preventivos). Además de inspecciones minuciosas con ultrasonido y otros equipos de análisis de estructuras, son importantes fuentes de información las revisiones cuando se hacen los lavados de los equipos y las revisiones diarias que ejecutan los operadores.

Equipo requerido para los mantenimientos.

Los equipos montados sobre neumáticos serán atendidos en los talleres de servicio de la empresa. Estos talleres tienen módulos de lavado (con recuperación del agua y eliminación de residuos), área de mantenimiento preventivo y taller de reparación (para correctivos).

Para los equipos montados sobre orugas (tractor) el mantenimiento preventivo se hará en campo. Para estos servicios se tiene contemplado un camión especialmente equipado para suministrar aceites y grasas, así como refrigerante a los equipos sin trasladarlos al taller. Este camión tiene la capacidad de almacenar aceites usados para transportarlos a los depósitos del taller, esto elimina los derrames de residuos en el sitio.

CONSULTA PÚBLICA

Descripción general del tipo de servicio que brindaran las instalaciones de beneficio de los minerales. Trituración, almacén de finos, patios y planta de beneficio.

II.2.6. ESTAPA DE ABANDONO DEL SITIO (POST-OPERACIÓN), CIERRE DE MINA.

Se estima que la etapa de abandono en la zona de minado y de proceso, será de dos años. Antes de la etapa de abandono se preparará un plan detallado de cierre y restauración de la unidad minera que será sometido a la aprobación de SEMARNAT, con lo que se busca asegurar que los aspectos asociados al cierre y restauración sean considerados con el suficiente detalle lo más anticipadamente posible.

En este documento se presentan lineamientos generales que han de tomarse en cuenta para la preparación del citado plan, indicando los criterios más importantes a considerar en las actividades de restauración que se lleven a cabo tanto en la etapa de abandono como en la etapa de la operación.

El cierre de la mina, se garantizará que todas las áreas se estabilicen físicamente y químicamente. Con la restauración se buscará prevenir la degradación progresiva del lugar y mejorar la recuperación natural de las áreas afectadas por las actividades mineras, la restauración se llevará a cabo con los siguientes propósitos:

- Protección de la salud y seguridad pública por medio del uso de prácticas seguras y responsables en la etapa de abandono del proyecto.
- Establecer formas del terreno estables.
- Reducir la necesidad de mantenimiento y monitoreo a largo plazo al logra estabilidad física y química de las áreas perturbadas
- Proteger los recursos hídricos del área local
- Facilitar la recuperación natural de las áreas naturales a afectar por las operaciones mineras y actividades relacionadas con el sitio del proyecto.
- Restablecer para las futuras generaciones el uso productivo del terreno y el agua en los alrededores del sitio minero de una forma que sea coherente con el uso previo del suelo y el área, en este caso el uso productivo se refiere al uso del área por la vida silvestre y por las actividades históricas previas al desarrollo de la mina.

Cierre de túnel:
Se correrá un modelo geohidrológico para definir las medidas sobre el agua subterránea en la etapa de abandono. Desde la etapa operativa se rellenará el tajo en medida de lo posible con tepetate aprovechable para este fin, posteriormente se cubrirá el área con la capa de tierra vegetal retirada al principio.

Cierre de la tepetatera: de acuerdo a las pruebas realizadas a las muestras representativas del tepetate del yacimiento, en la etapa de producción, el material con potencial de generar acido quedará cubierto por material inerte no generador de ácido. La tepetatera permanecerá en el sitio y requerirá como mínimo de las siguientes obras de restauración:

CONSULTA PÚBLICA

1. Suavización de taludes hasta alcanzar una pendiente de 28º, además puede requerirse un poco de recontorneo del almacenamiento para armonizar con las geoformas naturales del terreno y el paisaje y para evitar el ensanchamiento del agua en la parte superior de la tepetatera.
2. Obras de control de drenaje pluvial para evitar migración excesiva de partículas finas a los cursos naturales de agua desde la fase operativa se construirán canales alrededor de la tepetatera que descarguen en el cárcamo de sedimentación clasificar y monitorear la calidad del agua previa a su descarga a los cauces naturales. Estos canales se mantendrán en la etapa de abandono hasta que se logre la estabilidad del suelo en las áreas restauradas.
3. Desde la etapa operativa se seguirá un plan adecuado de acomodo del tepetate para asegurar que el material generador de ácido quede cubierto o encapsulado por material inerte. Durante el abandono se asegurará que no hay material generador de ácido expuesto y si es necesario se colocará un recubrimiento final con material inerte previo a la reforestación.
4. Colocación de la capa de suelo vegetal y siembra de semilla de especies nativas.

Cierre de las instalaciones de proceso, trituración: una vez que todo el remanente de mineral se halla procesado se limpiaran y escarificarán las áreas donde se tenían los apilamientos de mineral.

Se lavarán todos los equipos y las instalaciones en general antes de desarmarlos y desmantelarlos para enviarlos fuera del sitio.

Las edificaciones, pisos de concreto y cimientos podrán ser demolidos y los residuos colocados dentro de alguna de las piletas de agua que serán rellenadas y restauradas.

Cierre de instalaciones de apoyo: el cierre de las instalaciones de apoyo, tales como taller, almacenes y oficinas, iniciarán con la limpieza general y remoción de residuos tóxicos y no tóxicos, para posteriormente proceder con el desmantelamiento de equipos, tuberías, sistemas eléctricos, estructuras y otros.

Una vez que se ha desmantelado todo serán demolidas las paredes, pisos y techos de los edificios y se removerán los escombros del sitio, acondicionando el terreno para la restauración mediante la escarificación y siembra de semillas de especies nativas.

Post cierre:

Una vez terminado el cierre de mina, el titular de la empresa minera dará el aviso correspondiente antes las entidades gubernamentales correspondientes, se llevarán a cabo un programa de post cierre, el cual tendrá una duración de 5 años y consiste en:

CONSULTA PÚBLICA

- Las medidas de tratamiento de efluentes.
- El monitoreo de los acuíferos.
- Monitoreo de emisiones de gases.
- Reforestación.
- Monitoreo de las zonas reforestadas durante 5 años.
- Monitoreo de la repoblación de fauna en los lugares reforestados.

II.2.7 UTILIZACION DE EXPLOSIVOS.

CLASIFICACION GENERAL

- ARTIFICIOS
- MECHA O MEJOR CONOCIDA COMO CAÑUELA BLANCA
- FULMINANTES (DETONANTE)
- CONECTORES
- IGNITA-CORD (THERMALITE)
- NONELES (DETONANTES NO-ELÉCTRICOS)
- EXPLOSIVOS
- EXPLOSIVO DE BAJA DENSIDAD (HIDROGELES T-1)
- ALTO EXPLOSIVO (HIDROGELES)
- CORDON DETONANTE (PRIMACORD, DETACORD)
- EMULSIONES
- AGENTE EXPLOSIVO, COMUNMENTE LLAMADO ANFO:
  1) BAJA DENSIDAD
  2) ALTA DENSIDAD

TIPOS DE EXPLOSIVOS QUE SE UTILZARAN EN EL PROYECTO MINERO DESCRIPCION.

Alto explosivo: es un explosivo que se caracteriza por rápida reacción, desarrolla altas presiones en cuanto se pone en contacto con una onda detonante. (Se inicia con un fulminante y/o con cordón detonante).

El tipo t-1 se utiliza para voladuras controladas en los barrenos de la periferia de una obra minera.

Emulsión: es un alto explosivo con aspecto de mezcla de agua y aceite.

Se forma a partir sales en forma de burbujas de plástico microscópicas (aunque pueden ser de resina o vidrio) embebidas por un combustible.

CONSULTA PÚBLICA

Contiene también un agente de carga que se inicia con un detonante y tiene excelente resistencia al agua.

Puede ser iniciado con cualquier cordón detonante.

Conector: es una cápsula hueca que se inserta a la cañuela y queda en contacto con el material conductor de la flama. Es el primer punto de inicio en una voladura.

Cañuela: cuerda flexible cuyo interior contiene una sustancia por la que se propaga una flama, de manera uniforme, desde un punto de ignición hasta un punto de uso, normalmente un fulminante.

Fulminante: es una cápsula que contiene un iniciador o explosivo primario.

Este artificio es el que inicia la voladura y va unido al cordón detonante, el cual a su vez iniciará al nonel o a un alto explosivo.

Cordón detonante: es un cordón flexible que contiene un núcleo de alto explosivo y se usa para iniciar otros explosivos.

Nonel: es un detonante no eléctrico.

Los ms (milisegundos) se utilizan para voladuras de tumbe y desbordes.

Los lp (período largo) se utilizan para voladuras de desarrollo. Tienen un color que los diferencia y una marca que significa tiempo de iniciación o retardo.

Tienen un clip con el que se sujetan al cordón detonante a través del cual se transmite la señal que detonará el fulminante.

El elemento de retardo lo llevan en el fulminante

Agente explosivo: es una mezcla de un combustible con nitrato de amonio, regularmente se presenta en forma granulada, requiere de un "cebo" para ser iniciado y su uso no es recomendable en presencia de agua.

PROCEDIMIENTOS PARA EL TRANSPORTE DE EXPLOSIVOS

1. Verificar que las condiciones mecánicas del vehículo sean óptimas. particularmente revisar frenos, chasis, sistema eléctrico y dirección este chequeo debe ser rutinario.
2. Los vehículos, preferentemente, deben ser cubiertos contar con extinguidores, señales luminosas (torreta) y letreros preventivos.
3. Los explosivos no deben transportarse con otros materiales. se deben usar cajas de madera y cubrir la plataforma con madera, fibra de vidrio o material plástico.
4. Nunca transportar artificios junto con explosivos.
5. Los operadores deben estar familiarizados con el manejo y conocer la naturaleza de los productos.

CONSULTA PÚBLICA

6. Al terminar el transporte debe efectuarse la limpieza del vehículo, hasta quedar libre de “restos” y semanalmente hacer un lavado con chorro a presión.

PROCEDIMIENTOS GENERALES PARA EL MANEJO DE EXPLOSIVOS

1. Solo use explosivos si está familiarizado con ellos y ha recibido suficiente capacitación.
2. Tome medidas preventivas cuando haya tormentas eléctricas, este principio incluye minas subterráneas.
3. Nunca encienda fuego cerca del explosivo, evite que los demás lo hagan.
4. No lleve en su ropa ningún tipo de explosivo, use morrales o cajas.
5. No use elementos metálicos para preparar “cebos” ni para abrir cajas o los bultos que los contienen. use madera o aluminio.
6. Nunca deje explosivos y artificios juntos.
7. Use el explosivo tan pronto como le sea posible.
8. Regrese al polvorín el explosivo que no use.
9. No inserte otra cosa que no sea la cañuela dentro de un fulminante.
10. Nunca exponga al calor excesivo o al fuego ningún tipo de explosivo.
11. Nunca investigue lo que contiene un detonante
12. Siempre asuma que están presentes gases tóxicos después de cada voladura, por tanto, manténgase a salvo mientras estos se disipan.
13. Respete esta norma: nunca regrese a un área de voladura antes de 30 minutos.
14. No utilicé material explosivo con evidencias de deterioro.
15. Nunca use más del explosivo necesario.
16. No adicione ningún combustible al explosivo (madera, aceites, diésel).
17. Nunca use material combustible como taco.

PROCEDIMIENTO PARA EL CARGADO Y DISPARO DE LA VOLADURA

1. Primero se inserta el cebo al barreno. debe ser con un atacador de madera.
2. Retire equipos y materiales del sitio para trabajar en un área despejada.

CONSULTA PÚBLICA

3. Solo debe permanecer en el lugar el personal autorizado para efectuar la voladura. retire a los curiosos.
4. Use un soplador para quitar el agua al barreno y los detritos de la barrenación.
5. No está permitido el uso del acero para insertar el cebo, nunca lo golpee e introdúzcalo con cuidado.
6. Empiece a cargar el agente explosivo desde el fondo del barreno y vaya sacando la manguera antiestática lentamente.
7. Verifique que toda la barrenación ha sido cargada, jalando suavemente el nonel a cada barreno.
8. Acostúmbrese a respetar el taco calculado para cada voladura. poner más explosivo del necesario solo provoca daño a la roca.
9. Siempre use manguera antiestática al cargar.
10. Cargue "de lado" para protegerse.
11. Las bromas y los juegos, no se permiten en operaciones subterráneas, pero es particularmente riguroso si se están manejando explosivos.
12. Nunca use cañuela de menos de dos metros de longitud.
13. Respete la hora de disparo.
14. Si pega con cañuela nunca espere a que inicien todas. solo debe iniciar la thermalita.
15. Use letreros preventivos en las zonas de voladura y retírelos, cuando ya no sean necesarios.
16. Revise que no esté el cordón detonante en contacto con el explosivo del barreno, para evitar que detone antes que el cebo. antes de efectuar una voladura cerciórese que están bloqueadas las entradas al lugar.
17. Solo el responsable del área podrá encender la cañuela y lo hará hasta cerciorarse que todo está en orden para la voladura.
18. Revise la dirección de la detonación al encadenar la cañuela al cordón detonante.
19. Conozca la velocidad de a la que se transmite el fuego en una cañuela antes de prenderla. (2':30" + o - 10% por cada metro).
20. Calcule la distancia a la que debe protegerse.
21. Avise a los lugares cercanos. antes de barrenar revise que no hay restos de explosivos en la superficie. si los localiza lave los barrenos o detónelos con una nueva espoleta.
22. Nunca trabaje con barrenos quedados.
23. Antes de trabajar, lave concienzudamente el tope de la obra, esto puede salvarle la vida.

CONSULTA PÚBLICA

24. Nunca barrene en “chocolones” pueden contener restos de explosivos.
25. Nunca barrene cerca de un barreno ya cargado, es igual de peligroso que barrenar con barrenos quedados.

II.2.8. GENERACION, MANEJO Y DISPOSICION DE RESIDUOS SOLIDOS, LIQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMOSFERA.

II.2.8.1. Residuos de Manejo Especial.

Etapa de construcción de obras complementarias; campamentos, oficinas, planta de benéfico, etc.
En esta etapa de construcción se generarán diferentes tipos de residuos no peligrosos de manejo especial como son los materiales de construcción (Cartón, madera, plástico, tuberías, pedaceria de fierro, escombros, etc.).

Estos serán dispuestos en contenedores temporalmente en el área del proyecto, y posteriormente se depositarán donde el H. ayuntamiento lo indique.



Imagen No. 36.- Ejemplo de contenedor de residuos utilizado en el proyecto.

II.2.8.2 Residuos Sólidos Urbanos.

Etapa de preparación y construcción se tendrán residuos de tipo domestico generados por los trabajadores, estos serán depositados en contenedores, cada tercer día serán recogidos y llevados al relleno sanitario del municipio de Sinaloa de Leyva.

En la etapa de operación tendremos la generación de residuos sólidos urbanos en las áreas de oficina, campamento y demás instalaciones. Estos residuos serán depositados diariamente en contenedores, se tendrán contenedores para basura orgánica e inorgánica,

los cuales serán recolectados al menos dos veces por semana para su disposición final en el relleno sanitario de Sinaloa de Leyva.

II.2.8.3 Residuos Peligrosos.

Los principales residuos peligrosos que se espera se generen en las diferentes etapas del proceso productivo se describen enseguida.

Aceite usado
Se generará aceite usado principalmente en el área del taller donde se dará mantenimiento al equipo pesado. El aceite usado se recolectará en tambores de 200 litros de capacidad, y colocados en el almacén temporal de residuos peligrosos.

Otros productos de desecho como suelo contaminado, filtros, estopas, basura industrial.
El material impregnado de hidrocarburos, tales como estopas, filtros, papel, etc., será dispuesto adecuadamente en contenedores tapados y colocados en el almacén temporal de residuos peligrosos.

Su manejo y disposición final, será en base los criterios del proyecto de norma sobre planes de manejo de residuos peligrosos PROY-NOM-160-SEMARNAT-2011.

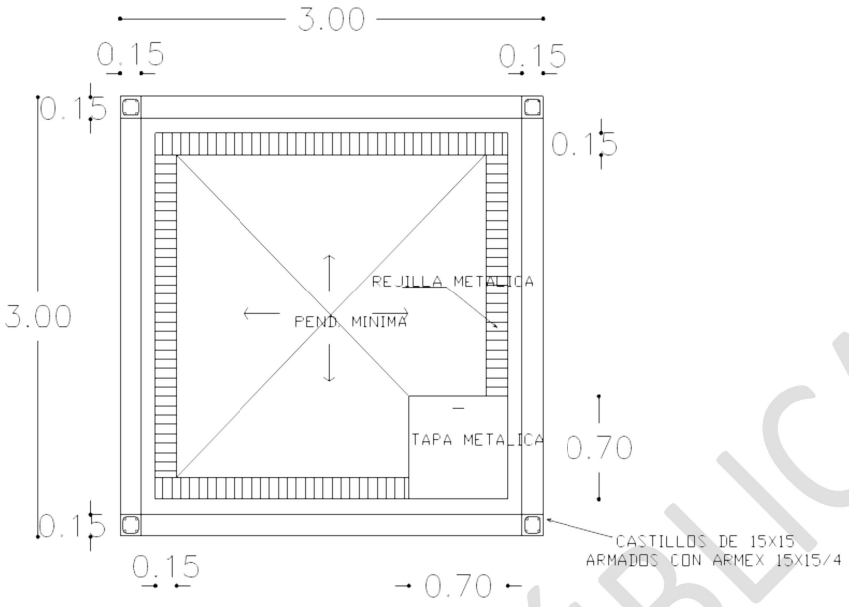
Se contratará a una empresa que cuente con el permiso para recolección de residuos peligrosos emitido por SEMARNAT.

Almacén temporal de residuos peligrosos:

Se construirá un almacén temporal de residuos, el cual tendrá las siguientes características, se hará de piso firme impermeable, paredes a una altura de 2.20 m (impermeables), así como techo de concreto y ventilación, los pisos tienen pendientes hacia un registro (deposito) con capacidad del 20% de lo almacenado para el caso que se presenten derrames, y al frente con un letrero en la parte frontal con la leyenda de almacén de materiales peligrosos.

Planta del Almacén de Residuos Peligrosos.

CONSULTA PÚBLICA



CORTE

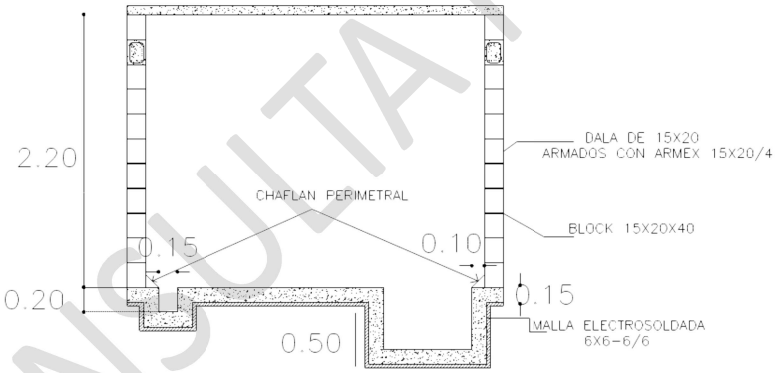


Imagen No. 37.- Diseño del almacén temporal de residuos peligrosos

CONSULTA PÚBLICA

II.2.8.4 Agua residual.

Aguas residuales sanitarias etapa de construcción: Se generarán aguas residuales por lo que se instalarán letrinas móviles por cada 20 trabajadores que estarán en esta etapa de construcción.



Imagen No. 38.- Ejemplo de letrinas ecológicos.

Aguas residuales sanitarias en la etapa de operación:

Los baños, ubicados en el área de oficinas y campamentos, contarán con fosas sépticas de tratamiento enzimático (Biodigestor), cuando estén llenas serán desaguadas por un camión cisterna de la Junta de Agua Potable y Alcantarillado, para verterla al drenaje municipal.

Aguas residuales industriales:

Para el proceso de extracción, trituración y molienda se utilizarán 3,000 litros por cada tonelada de mineral procesada, en total 18,750 m^3 mensuales, se tiene contemplado recuperar el agua para enviarla nuevamente al proceso, esto baja bastante el consumo de agua, considerando las pérdidas de agua por evaporación y conducción, así como la que absorbe el material y se van a los jales (lodos), tendremos un aprovechamiento del 60% del agua, por lo que después de 2 meses de operación de la planta de beneficio se estará consumiendo 7,500 m3 de agua mensual.

Por lo tanto, no se generarán aguas residuales industriales, sin embargo, por motivos de seguridad se contará, con un sistema de desalojo de agua en caso de emergencia, esta será vertida en una pileta, esta tendrá dos cámaras, la primera es para sedimentar los sólidos suspendidos en el agua y la otra para neutralizar el agua, para ser vertida porteriormente en el arroyo colindante o regresada al proceso de beneficio nuevamente.

CONSULTA PÚBLICA

II.2.8.5. Emisiones a la atmósfera.

Las principales emisiones a la atmósfera serán partículas suspendidas y se generarán durante las actividades de desmonte y principalmente en la fase de minado y acarreo del material, tráfico de vehículos dentro y alrededor de la mina, así como la carga y descarga de mineral y material estéril. También la acción erosiva del viento en áreas desprovistas de la vegetación será otra fuente de polvos fugitivos.

Para el control de polvo de las fuentes mencionadas se aplicarán riego de agua a presión, utilizando carro-tanques, en caminos y áreas de maniobras. El uso de sustancias paliativas para la supresión del polvo será evaluado si es necesario.

Otra fuente de emisión de partículas será la planta trituradora, que afectará la calidad del aire en el ambiente, pero principalmente la calidad del aire del entorno laboral, por lo que será de gran importancia tanto el control de la fuente como el uso por parte del personal del equipo de protección adecuado. Para controlar las emisiones en la planta de trituración se utilizarán un sistema de aspersión de agua en puntos estratégicos de las instalaciones.

Se generarán emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria.

Sustancia emitida	Tiempo en (hrs)	Periodicidad De la emisión	Características de peligrosidad
SO^2 CO^2 NO_X	8	Todo el periodo de extracción (Diez años).	SO^2: Contribuye a la formación de lluvia ácida, con efectos directos sobre las vías respiratorias. CO^2: Genera alteraciones en el micro y microclima, empobrecimiento de la calidad del aire NO_X: Contribuye a la formación de niebla toxica (Smog) que genera importantes problemas respiratorios.

Tabla 62.- Emisiones a la Atmosfera.

II.2.8.6 Partículas suspendidas.

Para estimar preliminarmente las emisiones de partículas, para algunas de las fuentes de contaminación mencionadas, se pueden usar los factores de emisión (AP-42), que se publican por la Agencia de Protección al Ambiente de Estados Unidos (EPA por sus siglas en inglés) y que pueden usarse en estimaciones preliminares e inventarios de algunas emisiones en el sitio. Una vez que se tengan más datos sobre las condiciones operativas y las características de las áreas donde se operará, se recomienda hacer los ajustes a estas estimaciones. Aunado a que durante las operaciones se medirá la calidad del aire en puntos estratégicos de la mina, de tal forma que permitirá verificar las estimaciones realizadas.

CONSULTA PÚBLICA

Los factores AP-42 resultan de investigaciones teóricas y prácticas sobre el comportamiento de emisiones en diferentes fuentes y condiciones. Por ejemplo, para estimar la cantidad de polvo que se emite en un segmento de camino de terracería, se toma en cuenta el volumen del tráfico, las características del camino (como es la fracción de limo o partículas menores a 75 micras, sobre la superficie del mismo), el peso de los vehículos, entre otros. Se ha desarrollado la siguiente ecuación para estimar las emisiones de partículas por el tráfico de caminos industriales (de terracería):

$$E= K (s/12) a (W/3) b$$

Dónde:
E= Emisión de partículas (gr/vehículo/km viajado)
K= Constante (tomada de tabla abajo según el tipo de partícula a estimar)
s=Contenido de limo en la superficie del camino (%)
W=Peso del vehículo (ton)
a=Constante (tomada de tabla abajo según el tipo de partícula a estimar)
b=Constante (tomada de tabla abajo según el tipo de partícula a estimar)

Constantes para la ecuación de emisión de partículas:

CONSTANTE	CAMINOS (INDUSTRIALES)		
	PM-2.5 (PARTICULAS MENORES A 2.5 MICRA)	PM-10 (PARTICULAS MENORES A 10 MICRAS)	PM-30*
K(lb/VTM)	0.15	1.5	4.9
a	0.9	0.9	0.7
b	0.45	0.45	0.45
Rango de calidad	B	B	B

Tabla 63.- Caminos

*Se asume equivalente a partículas suspendidas totales (PST)
1 lb/VMT= 281.9 g/VKT (gramos por vehículo por kilómetro viajado)

Un cálculo preliminar de la cantidad de partículas que se generarán por camión por km viajado en las operaciones de acarreo de mineral, considerando que el contenido promedio de limo en el suelo es de 19.15% y que los camiones de acarreo serán de 90 toneladas, esto resulta en:

Para partículas totales (PST):
$E= 1{,}381.3(19.15/12)^{0.7}(90/3)^{0.45}$= **8,806.6 gramos de partículas totales/camión/km**

Para partículas menores a 10 micras (PM-10):
$E=422.85\ (19.15/12)^{0.9}(90/3)^{0.45}$ =**3,106.17 gramos de partículas PM-10/camión /km**

CONSULTA PÚBLICA

La siguiente tabla resume algunos otros factores de emisión que pueden servir de referencia para estimar las emisiones a la atmósfera según la actividad.

CONTAMINANTE	PARTICULAS TOTALES (PST)	PARTÍCULAS MENORES A 10 MICRAS	MONÓXIDO DE CARBONO	ÓXIDO DE NITROGENO	DIÓXIDO DE AZUFRE
Fuente de emisión a la atmosfera	Kg/ton de mineral procesado		Kg/ton de material explosivo		
Trituradora primaria	0.2	0.02			
Manejo de roca (1)	0.06	0.03			
Voladuras (usando ANFO con 5.8 a 8% de aceite)			34	8	1

Tabla 64.- Factores de emisiones.

Base de cálculo: Factores AP-42 –USEPA
(1) Emisión estimada por cada tonelada de material que se maneja, por cada carga/descarga o a cada punto de transferencia en bandas

Las estimaciones y datos arriba mostrados no consideran las medidas de control que se aplicarán durante las operaciones mineras como son el riego constante de caminos, aspersores de agua y colector de polvos en la planta de trituración. De tal forma que se espera que el impacto por emisiones al aire de partículas no sea de consideración y se circunscriba principalmente a las cercanías de las operaciones.

Como parte de los estudios ambientales de línea base, se midieron los niveles de partículas suspendidas totales (PST) en 2 sitios, que se ubican en las cercanías del sitio del proyecto, uno de los puntos en la zona de trituración y el otro en la zona de explotación.

II.2.9. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICION ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

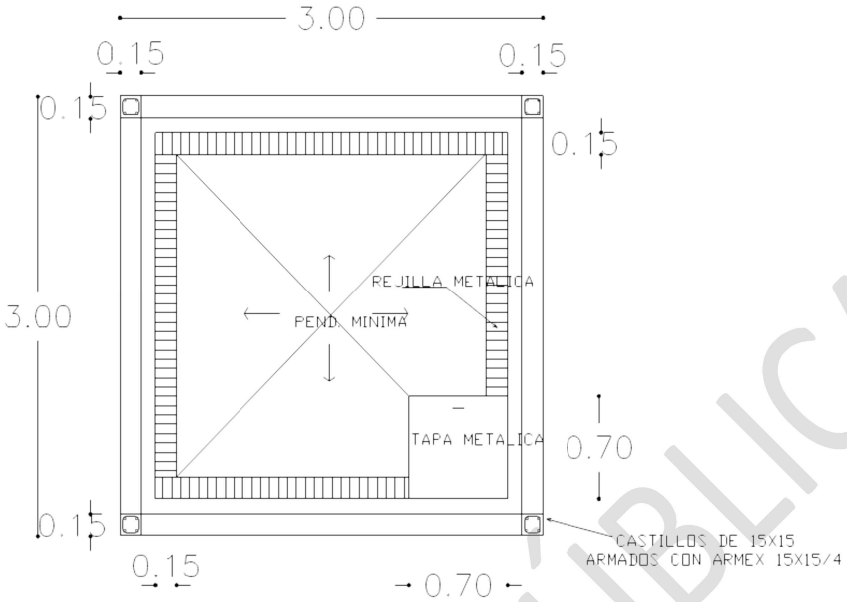
La disposición de los residuos domésticos se hará en el relleno sanitario de Sinaloa de Leyva, alejado de las zonas habitadas.

Los residuos peligrosos serán almacenados de manera temporal en un almacén que cumpla con todas las especificaciones de seguridad que marcan las normas, y antes de los 6 meses de almacenamiento serán recogidos por una empresa autorizada por SEMARNAT, para su confinamiento final.

Se construirá un almacén temporal de residuos, con medidas de 3 X 3 m, el cual tendrá las siguientes características, se hará de piso firme impermeable, paredes a una altura de 2.20 m (impermeables), así como techo de concreto y ventilación, los pisos tienen pendientes hacia un registro (deposito) con capacidad del 20% de lo almacenado para el caso que se presenten derrames, y al frente con un letrero en la parte frontal con la leyenda de almacén de materiales peligrosos.

CONSULTA PÚBLICA

PLANTA DEL ALMACÉN DE RESIDUOS PELIGROSOS.



CORTE

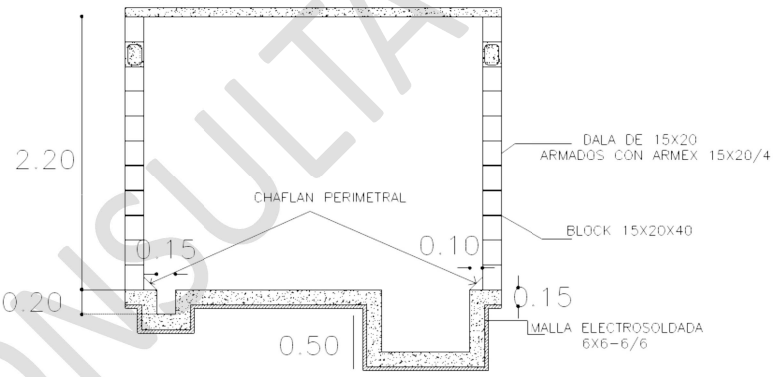


Imagen No. 39.- Diseño del almacén temporal de residuos peligrosos.

Se tendrá generación de botellas de pet, donde vienen los químicos a utilizar, así como tambos de 200 lts.

Estos serán confinados en un almacén especial temporalmente, para ser enviados para su confinamiento final, donde las autoridades municipales lo dispongan.

CONSULTA PÚBLICA

II.2.10. OTRAS FUENTES DE DAÑOS.

Ruidos y Vibraciones:

La industria minera está formada por diferentes operaciones como las de minado y las metalúrgicas, abarcando una variedad enorme de fuentes de ruidos, muchas de las cuales tienen una naturaleza complicada. Existen máquinas grandes y otras fuentes productoras de ruidos no mecánicos como hornos y calderas. Cada una tiene sus características particulares, y el ruido puede originarse en numerosas fuentes básicas, tales como aire a alta velocidad, engranajes, impacto roca a metal, bombas, ventiladores, etc. No es posible discutir acerca de todas las fuentes de ruido, sin embargo, en la tabla siguiente se elaboró una lista de aquellas que se estima son las de mayor importancia en la industria minera. También se ha hecho una lista de los remedios para el control del ruido importantes de las fuentes principales, junto con los niveles de potencia de sonido.

Fuente de ruido	**Principales fuentes de contribución de ruido**	**Nivel de potencia del sonido $L_{wa'}$ (dB).**		**Remedios principales para la reducción de ruido.**
		Regular	**aquietado**	
Compresores de aire	Escape de aire comprimido. Impactos del pistón interno o del tornillo	100-120	100-110	Encerramientos para la absorción del sonido. (estándares en modelos nuevos)
Calderas	Ventilador y ductos Radiación del quemador frontal	100-110	85-95	Encerramiento
Secadores centrífugos	Flujo de material interno Ruido de motor y engranaje	100-110	95-100	Sellos acústicos para la carcasa de centrifuga Aislamiento o amortiguación exterior.
banda transportadora	Limpiadores e impactos de las partes mecánicas y material roto. Ruido del motor y engranaje.	100-105	95-100	Cubrir alimentadores Forros de impacto en los chutes. Control de ruidos en motores y engranajes.
Trituradora	Impacto y flujo de materiales. Ruido de motor y engranaje.	100-120	85-105	Encerramiento de la trituradora Forros de impacto en el chute de alimentación.
Tractor de oruga Cargador frontal Excavadoras Camiones Ventiladores Sopladores	Motor, admisión y escape de aire. (el impacto del ruido puede incrementar los niveles de ruido en 5-10 dB)	110-120	100-115	Encerramiento del motor. Silenciadores de admisión y escape.
Horno	Turbulencia del aire en el proceso Ruido de origen aéreo emitido en las paredes del horno.	110-120	85-105	Encerramiento
Molinos	Flujo interno del material Impacto del material	100-110	85-110	Encerramiento parcial del lado de caída del cilindro Forro de jefe.

CONSULTA PÚBLICA

Fuente de ruido	Principales fuentes de contribución de ruido	Nivel de potencia del sonido $L_{wa'}$ (dB).		Remedios principales para la reducción de ruido.
		Regular	aquietado	
Equipo de perforación hidráulica	Ruido del compresor Sonido de la perforación.	-	120	
Equipo de perforación neumática	Escape de aire comprimido Sonido de la perforación	130	125	Cámara de expansión en el escape.
Bombas	Radiación del trabajo en las tuberías	90-100	80-90	Forro aislador en la tubería.
Cribadoras vibratorias	Impactos de material. Flujo de material sobre el cedazo motores	100-110	90-105	Encerramiento de la cribadora. Bastidor elástico con amortiguadores no metálicos.

Tabla 65. Lista de los remedios para el control del ruido.

En el campo de la ingeniería sobre control de ruido ambiental existen tres maneras diferentes de reducir el ruido en el receptor:

- Disminuir la fuerza de la fuente con el rediseño o reemplazo
- Modificar la ruta de propagación con el uso de encerramiento, pantallas, etc.
- Proteger o aislar al receptor.

En el caso de la operación de este proyecto minero nos enfocaremos a la reducción del ruido en la fuente emisora, y con el encerramiento, y/o pantalla.

Materiales de absorción:

Los materiales de absorción más comunes son del tipo fibroso o poroso, por ejemplo, lana, vidrio o mineral, y espuma de poliuretano.

En este caso los materiales que se utilizarán son espuma de poliuretano.

Contaminación térmica, radioactiva y luminosa:
En el proyecto no existirán fuentes de contaminación térmica, ni de contaminación radioactiva.

CONSULTA PÚBLICA

III.- VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACION DE USO DE SUELO.

CONSULTA PÚBLICA

III.- VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACION DE USO DE SUELO.

Los instrumentos normativos que regulan el proyecto son; la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente artículo 28°, fracción III, VII, y art. 30, y su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental en su artículo 5 incisos L, fracción I Y III, e inciso O fracción III; Ley General de Vida Silvestre art. 18 y 60 y su reglamento en su art. 12 y 70; Ley de Aguas Nacionales, artículo 4; Normas NOM-059-SEMARNAT-2010, NOM-045-SEMARNAT-2006, NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-080-SEMARNAT-1994, Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, artículo 93 y su Reglamento en el capítulo 2º, artículo 121, la Ley de Minería artículos 6 y 19.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

En la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos, se expresa claramente que todas las personas tienen derecho a tener un medio ambiente que les permita desarrollar satisfactoriamente, pero bajo el concepto de un Desarrollo Sustentable, para lo cual se deben considerar que se asientan en la legislación ambiental actual. En apego a lo anterior, el proyecto considera las medidas necesarias para establecer adecuadas medidas de mitigación para preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

En su Art. 4…Párrafo quinto…Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

Art. 25. …Párrafo sexto...Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado…. Cuidando su conservación y el medio ambiente.

Art. 27. …Párrafo segundo… La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad las modalidades que dicte el interés público…. para lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana.

III.1. LEYES Y REGLAMENTOS APLICABLES.

CONSULTA PÚBLICA

LEY MINERA

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 26 de junio de 1992

TEXTO VIGENTE
Última reforma publicada DOF 11-08-2014

ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Artículo 6.- La exploración, explotación y beneficio de los minerales o sustancias a que se refiere esta Ley son de utilidad pública, serán preferentes sobre cualquier otro uso o aprovechamiento del terreno, con sujeción a las condiciones que establece la misma, y únicamente por ley de carácter federal podrán establecerse contribuciones que graven estas actividades.	El proyecto consiste en la explotación subterránea, también se contará con una planta de trituración y cribado , así como de obras complementarias para el desarrollo de esta actividad en una superficie de 55,389.17 ha, para el desarrollo del proyecto será necesario el cambio de uso de suelo en una superficie de 27,264.82 m2. El proyecto contempla en la extracción de 7,666,875.00 de toneladas de mineral de Manganeso , la forma de explotación será mixta, al inicio, a cielo abierto y posteriormente de minado subterráneo.	Se realizará una explotación y trituración, bajo el amparo de un título minero (se anexa copia).
De los Derechos que Confieren las Concesiones y Asignaciones Mineras. **Artículo 19.** Las concesiones mineras confieren derecho a: **I.** Realizar obras y trabajos de exploración y de explotación dentro de los lotes mineros que amparen; *Fracción reformada DOF 28-04-2005* **II.-** Disponer de los productos minerales que se obtengan en dichos lotes con motivo de las obras y trabajos que se desarrollen durante su		Se realizará una explotación y cribado de mineral, bajo el amparo de un título minero (se anexa copia). Y se ingresa para su evaluación correspondiente la presente

CONSULTA PÚBLICA

vigencia; **III.-** Disponer de los terreros que se encuentren dentro de la superficie que amparen, a menos que provengan de otra concesión minera vigente; **IV.** Obtener la expropiación, ocupación temporal o constitución de servidumbre de los terrenos indispensables para llevar a cabo las obras y trabajos de exploración, explotación y beneficio, así como para el depósito de terreros, jales, escorias y graseros, al igual que constituir servidumbres subterráneas de paso a través de lotes mineros; V. Aprovechar las aguas provenientes del laboreo de las minas para la exploración o explotación y beneficio de los minerales o sustancias que se obtengan y el uso doméstico del personal empleado en las mismas; Fracción reformada DOF 28-04-2005 VI.- Obtener preferentemente concesión sobre las aguas de las minas para cualquier uso diferente a los señalados en la fracción anterior, en los términos de la ley de la materia; VII. Transmitir su titularidad o los derechos establecidos por las fracciones I a VI anteriores a personas legalmente capacitadas para obtenerlas; Fracción reformada DOF 28-04-2005 VIII.- Reducir, dividir e identificar la superficie de los lotes que amparen, o unificarla con la de otras concesiones colindantes; IX.- Desistirse de las mismas y de los derechos que de ellas deriven; X. Agrupar dos o más de ellas para efectos de comprobar obras y trabajos previstos por esta Ley y de rendir informes estadísticos y técnicos; Fracción reformada DOF 28-04-2005 XI.- Solicitar correcciones administrativas o duplicados de sus títulos; Fracción reformada DOF 26-06-2006 XII.- Obtener la prórroga en las concesiones minera por igual término de vigencia, de acuerdo con lo previsto por el artículo 15 de esta Ley.		manifestación de impacto ambiental, correspondiente al desarrollo del proyecto minero.

CONSULTA PÚBLICA

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988

TEXTO VIGENTE

Última reforma publicada DOF 09-01-2015

ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Art. 28, Penúltimo Párrafo.- *"… quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría".*	El proyecto consiste en la explotación de subterránea, también se contará con una planta de cribado y obras complementarias para el desarrollo de esta actividad en una superficie de 55,389.17 m2, para el desarrollo del proyecto será necesario el cambio de uso de suelo en una superficie de 27,264.82 m2.	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA.
Fracción III.- Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear.	El proyecto consiste en la extracción de 7,66,875.00 de toneladas de mineral de Manganeso , la forma de explotación será mixta, al inicio, a cielo abierto y posteriormente de minado subterráneo.	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA.
Fracción VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;	Para el desarrollo del proyecto será necesario el cambio de uso de suelo en una superficie de 2.726 ha.	Se ingresará el estudio técnico justificativo de cambio de uso de suelo, para su evaluación correspondiente, conjuntamente con este estudio.
Art. 30; para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta ley, los interesados deberán presentar a la secretaria una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos una	El proyecto consiste en la explotación de subterránea, también se contará con una planta de cribado y obras complementarias para el desarrollo de esta actividad	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA. De igual forma se ingresará el estudio

CONSULTA PÚBLICA

descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	en una superficie de 55,389.17 m2, para el desarrollo del proyecto será necesario el cambio de uso de suelo en una superficie de 27,264.82 m2.	técnico justificativo de cambio de uso de suelo, para su evaluación correspondiente

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN
AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL
Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000
TEXTO VIGENTE
Última reforma publicada DOF 31-10-2014

ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
ARTÍCULO 5º; *"Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental":*	El proyecto consiste en la explotación de subterránea, también se contará con una planta de cribado y obras complementarias para el desarrollo de esta actividad en una superficie de 55,389.17 m2, para el desarrollo del proyecto será necesario el cambio de uso de suelo en una superficie de 27,264.82 m2.	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a estos apartados del REIA.
L) **EXPLORACIÓN, EXPLOTACIÓN Y BENEFICIO DE MINERALES Y SUSTANCIAS RESERVADAS A LA FEDERACIÓN**	El proyecto consiste en la explotación de subterránea, también se contará con una planta de cribado y obras	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a estos apartados del REIA.

CONSULTA PÚBLICA

I. Obras para la explotación de minerales y sustancias reservadas a la federación, así como su infraestructura de apoyo; **III.** Beneficio de minerales y disposición final de sus residuos en presas de jales, excluyendo las plantas de beneficio que no utilicen sustancias consideradas como peligrosas y el relleno hidráulico de obras mineras subterráneas.	complementarias para el desarrollo de esta actividad en una superficie de 55,389.17 m2, para el desarrollo del proyecto será necesario el cambio de uso de suelo en una superficie de 27,264.82 m2. Se realizará la extracción de 7,666,875.00 toneladas de mineral de Manganeso , la forma de explotación será minado subterráneo.	
O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS: **I.** Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros	El proyecto consiste en la explotación de subterránea, también se contará con una planta de cribado y obras complementarias para el desarrollo de esta actividad en una superficie de 55,389.17 m2, para el desarrollo del proyecto será necesario el cambio de uso de suelo en una superficie de 27,264.82 m2.	Con la presentación del estudio técnico justificativo de cambio de uso de suelo, se da cumplimiento a este inciso.

CONSULTA PÚBLICA

instrumentos jurídicos aplicables; **II.** Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y		

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE
TEXTO VIGENTE
Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2018

ORDENAMIENTO JURÍDICO	**APLICACIÓN**	**CUMPLIMIENTO**
ARTICULO 93.- La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas	En este artículo se menciona que la secretaría podrá autorizar cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Para el desarrollo del proyecto se tienen contemplado el retiro de vegetación forestal en una superficie de 2.7264 ha. .	Con la presentación del estudio técnico justificativo de cambio de uso de suelo, se da cumplimiento a este inciso.

CONSULTA PÚBLICA

ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.		

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 2005

TEXTO VIGENTE

Última reforma publicada DOF 31-10-2014

ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
CAPÍTULO SEGUNDO **Del Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales** **Artículo 121.** Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 93 de la Ley, deberán contener la información siguiente: **I.** Usos que se pretendan dar al terreno; **II.** Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georreferenciados; **III.** Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio; **IV.** Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna; **V.** Estimación del volumen por especie de las materias primas	Para el desarrollo del proyecto se tienen contemplado el retiro de vegetación forestal en una superficie de 2.7264 ha.	El uso que se pretende dar al terreno es referente a la actividad minera, la cual contará con una zona de minado, y una zona de proceso, en la zona de proceso estará ubicada la planta de beneficio y otras construcciones complementarias. El estudio técnico justificativo contemplara todos los puntos marcados en los incisos de este artículo.

CONSULTA PÚBLICA

ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
forestales derivadas del cambio de uso del suelo; **VI.** Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo; **VII.** Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles; **VIII.** Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo; **IX.** Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto; **X.** Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo; **XI.** Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución; **XII.** Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías; **XIII.** Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo; **XIV.** Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo, y **XV.** En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.		

CONSULTA PÚBLICA

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000

TEXTO VIGENTE

Última reforma publicada DOF 19-01-2018

Artículo	Aplicación	cumplimiento
Disposiciones preliminares. **Artículo 18.** Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.	No se pretende efectuar el aprovechamiento de la vida silvestre.	La fauna silvestre de difícil movimiento será rescatada y trasladada a un lugar más seguro. Se realizará un programa de rescate y reubicación de fauna, el cual se ejecutará antes de iniciar los trabajos.
Especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación. **Artículo 60.** La Secretaría promoverá e impulsará la conservación y protección de las especies y poblaciones en riesgo, por medio del desarrollo de proyectos de conservación y recuperación, el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación de hábitat críticos y de áreas de	En el polígono del proyecto se encuentran dos especies bajo un estatus Amapa (*Handroanthus impetiginosus*) (A) y Vara Blanca (*Croton alamosanus*) (pr). Y dentro de la fauna se encontró una especie en estatus, colibrí rutilo, tortolita pechipunteada,	El proyecto está realizado bajo el esquema de la conservación de los recursos naturales, no se tienen remoción de manglar, antes de dar inicio a los trabajos se realizara el rescate de flora y fauna, se rescataran principal mente las especies que

CONSULTA PÚBLICA

refugio para proteger especies acuáticas, la coordinación de programas de muestreo y seguimiento permanente, así como de certificación del aprovechamiento sustentable, con la participación en su caso de las personas que manejen dichas especies o poblaciones y demás involucrados.	bolsero postulado, zorzal, ratón de cactus, chipojo y guico. En el área del proyecto no se encuentra ninguna especie de mangle. El presente estudio, obedece al hecho de que existen especies y poblaciones que se distribuyen en la región del proyecto, por lo que se tomarán las medidas pertinentes para prevenir impactos sobre la vida silvestre, que fuesen a ocasionar las actividades comprendidas en el proyecto, las cuales se especifican en el capítulo V de la presente MIA.	se encuentran en algún estatus en la norma, como lo son la Amapa, vara blanca, el güico y ratón de campo, y 4 aves, en el VII (medidas de mitigación), se describen las zonas de reubicación de las especies, así como la metodología para realizar dicha actividad.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006

TEXTO VIGENTE

Última reforma publicada DOF 09-05-2014

Artículo	Aplicación	cumplimiento
Disposiciones comunes para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre. **Artículo 12.** Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría, los cuales deberán contener:	No se pretende realizar actividades relacionadas con el hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre.	No se pretende realizar actividades relacionadas con el hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre.
Hábitat Crítico para la Conservación	El sitio del proyecto no	El proyecto está

CONSULTA PÚBLICA

de la Vida Silvestre **Artículo 70.** Para los efectos del artículo 63 de la Ley, la declaración de hábitat crítico que realice la Secretaría será publicada en el Diario Oficial de la Federación y prevendrá la coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal para que éstas no autoricen proyectos o provean fondos que puedan destruir o amenazar las áreas designadas. Cuando en un área declarada hábitat crítico se realicen actividades que puedan acelerar los procesos de degradación o destrucción del hábitat, respecto de los cuales se hayan expedido autorizaciones que se encuentren vigentes al momento de la declaración correspondiente, las autoridades que hubiesen expedido dichas autorizaciones promoverán la incorporación de sus titulares a los planes de recuperación previstos en la declaratoria del hábitat crítico de que se trate. Las áreas que se declaren hábitat crítico se definirán por la superficie que ocupaba la distribución de la especie en el momento en que fue listada. Para el cumplimiento de las metas establecidas en la declaratoria correspondiente, la Secretaría podrá solicitar al Ejecutivo Federal la expropiación de la zona declarada, o bien, la imposición de limitaciones o modalidades a la propiedad del sitio de que se trate, en los términos de los artículos 64 de la Ley, y 1, fracción X, y 2 de la Ley de Expropiación.	se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida; Sitio RAMSAR, Área de Importancia para la Conservación de las Aves, región hidrológica prioritaria, si se encuentra dentro de la región terrestre prioritaria (RTP-24).	realizado bajo el esquema de la conservación de los recursos naturales, como lo es el agua y la conservación de la vida silvestre, respetando la vegetación que se encuentra fuera del proyecto, y ejecutando medidas de mitigación y compensación para todos los componentes ambientales.

Ley General Para La Prevención y Gestión Integral De Los Residuos
Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003
TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 19-01-2018

ARTICULO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO

CONSULTA PÚBLICA

Artículo 31.- Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente: I. Aceites lubricantes usados;	Se generarán aceites lubricantes usados, estopas, trapos, grasas usadas y filtros, producto del mantenimiento de maquinaria y equipo, por lo cual se elabora en presente plan de manejo.	Se anexa un plan de manejo interno para el manejo de los residuos tanto en la zona de minado con en la planta de trituración.
Artículo 41.- Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.	Se generarán aceites lubricantes usados, estopas, trapos, grasas usadas y filtros, producto del mantenimiento de maquinaria y equipo, por lo cual se elabora en presente plan de manejo.	Se construirá un almacén temporal de residuos peligrosos, y se almacenarán de acuerdo a su clasificación, para su retiro y confinamiento final se contratará a una empresa autorizada por la SEMARMAT para prestar dicho servicio.
Artículo 42.- Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la	Se generarán aceites lubricantes usados, estopas, trapos, grasas usadas y filtros, producto del mantenimiento de maquinaria y equipo, por lo cual se elabora en presente plan de manejo.	Se contratará a una empresa autorizada por SEMARNAT, para el manejo y disposición final de los residuos generados en la granja.

CONSULTA PÚBLICA

responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.		
Artículo 43.- Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.	Se generarán aceites lubricantes usados, estopas, trapos, grasas usadas y filtros, producto del mantenimiento de maquinaria y equipo, por lo cual se elabora en presente plan de manejo.	Se registrará a la empresa como Pequeño generador de residuos peligrosos.
Artículo 44.- Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías: I. Grandes generadores; II. Pequeños generadores, y III. Microgeneradores.	Por tratarse de una empresa minera medina. la empresa se encuentra en la categoría de pequeño generador, ya que se generan más de 400 kg mensuales.	La empresa se registrará en la SEMARNAT como microgenerador de residuos peligrosos.
Artículo 48.- Las personas consideradas como pequeños generadores de residuos peligrosos están obligadas a registrarse ante las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas o municipales, según corresponda; sujetar a los planes de manejo los residuos peligrosos que generen y que se establezcan para tal fin y a las condiciones que fijen las autoridades de los gobiernos de las entidades federativas y de los municipios competentes; así como llevar sus propios residuos peligrosos a los centros de acopio autorizados o enviarlos a través de	Por tratarse de una empresa minera se requiere maquinaria y equipos, por lo que se generará una cantidad importante de residuos peligrosos. Por lo antes mencionado la empresa se encuentra en la categoría de pequeño generador de residuos peligrosos, ya que se generan más de	La empresa se registrará en la SEMARNAT como microgenerador de residuos peligrosos.

CONSULTA PÚBLICA

transporte autorizado, de conformidad con las disposiciones legales aplicables. El control de los microgeneradores de residuos peligrosos, corresponderá a las autoridades competentes de los gobiernos de las entidades federativas y municipales, de conformidad con lo que establecen los artículos 12 y 13 del presente ordenamiento.	400 kg mensuales.	
Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.	Se generarán aceites lubricantes usados, estopas, trapos, grasas usadas y filtros, producto del mantenimiento de maquinaria y equipo, por lo cual se elabora en presente plan de manejo.	En el almacén temporal de residuos peligrosos, se almacenarán por tipo de residuos, en tambos separados los residuos a como siguen: • Aceites gastados • Estopas y trapos impregnados • Grasas usadas • filtros

Reglamento de la Ley General Para La Prevención y Gestión Integral De Los Residuos

Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2006

TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 31-10-2014

ARTÍCULO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Artículo 42.- Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos. peligrosos son: I. Gran generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de	Por tratarse de una empresa minera se requiere maquinaria y equipos, por lo que se generará una cantidad importante de residuos peligrosos.	La empresa se registrada como pequeño generador de residuos peligrosos.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
medida; II. Pequeño generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida, y III. Microgenerador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida. Los generadores que cuenten con plantas, instalaciones, establecimientos o filiales dentro del territorio nacional y en las que se realice la actividad generadora de residuos peligrosos, podrán considerar los residuos peligrosos que generen todas ellas para determinar la categoría de generación.	Por lo antes mencionado la empresa se encuentra en la categoría de pequeño generador de residuos peligrosos, ya que se generan más de 400 kg mensuales	
Artículo 46.- Los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos deberán: I. Identificar y clasificar los residuos peligrosos que generen; II. Manejar separadamente los residuos peligrosos y no mezclar aquéllos que sean incompatibles entre sí, en los términos de las normas oficiales mexicanas respectivas, ni con residuos peligrosos reciclables o que tengan un poder de valorización para su utilización como materia prima o como combustible alterno, o bien, con residuos sólidos urbanos o de manejo especial; III. Envasar los residuos peligrosos generados de acuerdo con su estado físico, en recipientes cuyas dimensiones, formas y materiales reúnan las condiciones de seguridad	Los residuos peligrosos se identificarán y clasificarán de acuerdo a la normatividad.	Se manejarán separadamente • aceites gastados • grasas usadas • trapos y estopas impregnadas • filtros usados

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
para su manejo conforme a lo señalado en el presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes; IV. Marcar o etiquetar los envases que contienen residuos peligrosos con rótulos que señalen nombre del generador, nombre del residuo peligroso, características de peligrosidad y fecha de ingreso al almacén y lo que establezcan las normas oficiales mexicanas aplicables; V. Almacenar adecuadamente, conforme a su categoría de generación, los residuos peligrosos en un área que reúna las condiciones señaladas en el artículo 82 del presente Reglamento y en las normas oficiales mexicanas correspondientes, durante los plazos permitidos por la Ley; VI. Transportar sus residuos peligrosos a través de personas que la Secretaría autorice en el ámbito de su competencia y en vehículos que cuenten con carteles correspondientes de acuerdo con la normatividad aplicable; VII. Llevar a cabo el manejo integral correspondiente a sus residuos peligrosos de acuerdo con lo dispuesto en la Ley, en este Reglamento y las normas oficiales mexicanas correspondientes; VIII. Elaborar y presentar a la Secretaría los avisos de cierre de sus instalaciones cuando éstas dejen de operar o cuando en las mismas ya no se realicen las actividades de generación de los residuos peligrosos, y IX. Las demás previstas en este Reglamento y en otras disposiciones aplicables. Las condiciones establecidas en las fracciones I a VI rigen también para aquellos generadores de residuos		

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
peligrosos que operen bajo el régimen de importación temporal de insumos.		
Artículo 82.- Las áreas de almacenamiento de residuos peligrosos de pequeños y grandes generadores, así como de prestadores de servicios deberán cumplir con las condiciones siguientes, además de las que establezcan las normas oficiales mexicanas para algún tipo de residuo en particular: I. Condiciones básicas para las áreas de almacenamiento: a) Estar separadas de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados; b) Estar ubicadas en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones; c) Contar con dispositivos para contener posibles derrames, tales como muros, pretiles de contención o fosas de retención para la captación de los residuos en estado líquido o de los lixiviados; d) Cuando se almacenan residuos líquidos, se deberá contar en sus pisos con pendientes y, en su caso, con trincheras o canaletas que conduzcan los derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte como mínimo de los residuos almacenados o del volumen del recipiente de mayor tamaño; e) Contar con pasillos que permitan el tránsito de equipos mecánicos, eléctricos o manuales, así como el movimiento de grupos de seguridad y bomberos, en casos de emergencia; f) Contar con sistemas de extinción de incendios y equipos de seguridad para atención de emergencias, acordes con	En la granja se generarán aceites lubricantes usados, estopas, trapos, grasas usadas y filtros, producto del mantenimiento de maquinaria y equipo, por lo cual se elabora en presente plan de manejo.	Se construirá el almacén temporal de residuos peligrosos con todo lo señalado en este art. 82, para lo cual se anexa diseño del mismo en el presente documento.

CONSULTA PÚBLICA

ARTÍCULO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
el tipo y la cantidad de los residuos peligrosos almacenados; g) Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos peligrosos almacenados, en lugares y formas visibles; h) El almacenamiento debe realizarse en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios, y i) La altura máxima de las estibas será de tres tambores en forma vertical. II. Condiciones para el almacenamiento en áreas cerradas, además de las precisadas en la fracción I de este artículo: a) No deben existir conexiones con drenajes en el piso, válvulas de drenaje, juntas de expansión, albañales o cualquier otro tipo de apertura que pudieran permitir que los líquidos fluyan fuera del área protegida; b) Las paredes deben estar construidas con materiales no inflamables; Contar con ventilación natural o forzada. En los casos de ventilación forzada, debe tener una capacidad de recepción de por lo menos seis cambios de aire por hora; d) Estar cubiertas y protegidas de la intemperie y, en su caso, contar con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos y con iluminación a prueba de explosión, y e) No rebasar la capacidad instalada del almacén.		

CONSULTA PÚBLICA

III.2 NORMAS APLICABLES.

Parámetro Ambiental	Normatividad aplicable	Vinculación con el proyecto
Aire	**NOM-041-SEMARNAT-2006**: Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	En el área del proyecto se requiere de vehículos de transporte para llevar a cabo la logística en el desarrollo de las actividades propias de la minería; para lo cual se realizará mantenimiento de los vehículos.
	NOM-044-SEMARNAR-2006: Establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores	Dado que la maquinaria requerida para realizar las actividades de zanjeo, carga, transporte y mantenimiento de caminos, caen dentro del campo de la presente NOM, la hemos incluido, sometiendo a la maquinaria a un programa de mantenimiento preventivo y manejo de residuos peligrosos. Maquinaria que no se esté utilizando se mantendrá apagada.
	NOM-045-SEMARNAT-2006: Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible. Especificación: 4.1 Los niveles máximos permisibles de humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta	Se le dará mantenimiento preventivo a la maquinaria periódicamente, llevando un expediente de cada máquina, para reemplazar las que ya no cumplan con la norma, aun con la reparación y mantenimiento. La maquinaria que no esté funcionando se mantendrá apagada. No se rebasarán los límites máximos permisibles de opacidad de humo

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><th>Parámetro Ambiental</th><th>Normatividad aplicable</th><th>Vinculación con el proyecto</th></tr>
<tr><td></td><td>3,856 kilogramos, es el establecido en la tabla No. 1.
Tabla No. 1<table><tr><th>Año-modelo del vehículo</th><th>Coeficiente de absorción de luz (m^{-1})</th><th>Porciento de opacidad</th></tr><tr><td>2003 y anteriores</td><td>2.5</td><td>65.87</td></tr><tr><td>2004 y posteriores</td><td>2.0</td><td>57.68</td></tr></table>4.2. Los niveles máximos permisibles de opacidad del humo, proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, son los establecidos en la tabla 2.
Tabla No. 2<table><tr><th>Año-modelo del vehículo</th><th>Coeficiente de absorción de luz (m^{-1})</th><th>Porciento de opacidad</th></tr><tr><td>1990 y anteriores</td><td>3.0</td><td>72.47</td></tr><tr><td>1991 y posteriores</td><td>2.5</td><td>65.87</td></tr></table></td><td>establecidos en la tabla No. 1 y 2.

El tiempo de funcionamiento de la maquinaria es por 2 años y se irá moviendo, cambiando de lugar según como avance la ejecución de la obra.</td></tr>
<tr><td></td><td>NOM-138-SEMARNAT/SS-2003:
Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.</td><td>A la maquinaria y equipo se le dará mantenimiento fuera de la zona de trabajo, en el área de taller de la empresa minera; en caso de emergencia se realizará en el área del proyecto, utilizando charolas de acero para ser depositadas debajo de la</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

Parámetro Ambiental	Normatividad aplicable	Vinculación con el proyecto
Suelo		maquinaria para que no haya derrame residuos peligrosos al suelo, el área de talleres se indica en el plano general de proyecto (se anexa).
	NOM-052-SEMARNAR-2005: Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Se colocarán depósitos (Tambos de 200 lts) con su respectiva leyenda (CRETI) del tipo de residuos que almacenan, se tendrá un espacio destinado para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos.
Flora y Fauna	**NOM-059-SEMARNAT-2010**: Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestre, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio, lista de especies en riesgo. Especificaciones: 1. Definiciones Sujetas a protección especial: aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. (Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación IUCN). 2. Abreviaturas: Para indicar la categoría de riesgo asignada a especies o poblaciones	En el área del proyecto se presenta especies de flora y fauna. Se ejecutará un Plan de Rescate y Reubicación para fauna de lento desplazamiento, con las medidas adecuadas para la captura y traslado. De igual forma se hará llevará a cabo un programa de rescate de flora, se rescatarán los ejemplares que cumplan con ciertas características, con prioridad para las especies que se encuentren en la norma bajo algún estatus de conservación.

CONSULTA PÚBLICA

<table>
<tr><th>Parámetro Ambiental</th><th>Normatividad aplicable</th><th>Vinculación con el proyecto</th></tr>
<tr><td></td><td>incluidas en la lista, se incluirán las siguientes abreviaturas:
E: Probablemente extinta del medio silvestre.
P: En peligro de extinción.
A: Amenazada.
Pr: Sujeta a protección especial.</td><td></td></tr>
<tr><td>Ruido</td><td>NOM-080-SEMARNAT-1994:
Límites máximos permisibles de emisiones de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.
Especificación:
5.9. Los límites máximos permisibles de ruido para los vehículos automotores son:
5.9.1. Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la tabla 1.
<table>
<tr><th>Peso Bruto Vehicular</th><th>Límites Permisibles dB(A)</th></tr>
<tr><td>Hasta 3,000</td><td>86</td></tr>
<tr><td>Más de 3,000</td><td>92</td></tr>
<tr><td>Más de 10,000</td><td>99</td></tr>
</table></td><td>Los vehículos recibirán revisión y mantenimiento mensual, para asegurarse que cuenten con el sistema de escape en buen estado de operación y libre de fugas.
La maquinaria usada no rebasará los límites máximos permisibles establecidos en la tabla 1.
Según la tabla No. 1 nuestra maquinaria se encuentra entre los 86 y 92 dB (A), de acuerdo a su peso.
-La maquinaria solo operara durante el día.
-La carga del material hacia los camiones se realizará desde el punto más bajo para evitar ruidos por la caída de este al camión.
-La maquinaria que no esté trabajando se apagara inmediatamente.</td></tr>
</table>

CONSULTA PÚBLICA

Parámetro Ambiental	Normatividad aplicable	Vinculación con el proyecto
		No estarán operando más de dos máquinas a la vez para la extracción del material.
Protección Ambiental	**Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996**, *que establece límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas en agua y bienes nacionales.*	
	Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002, *donde se establecen los criterios para el uso o disposición de lodos provenientes de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR´s), Lodos y Biosólidos: Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.*	
	Norma oficial mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011; que establece los citerior para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	se realizará un plan de manejo de residuos mineros y de manejo especial.

CONSULTA PÚBLICA

III.3.- PLANES DE DESARROLLO.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO DE MEXICO 2019-2024 (PND).

La corrupción es la forma más extrema de la privatización, es decir, la transferencia de bienes y recursos públicos a particulares. Las prácticas corruptas, agudizadas en el periodo neoliberal, dañaron severamente la capacidad de las instituciones para desempeñar sus

tareas legales, para atender las necesidades de la población, para garantizar los derechos de los ciudadanos y para incidir en forma positiva en el desarrollo del país.

Por ello, erradicar la corrupción del sector público es uno de los objetivos centrales del sexenio en curso. Con este propósito, el Poder Ejecutivo federal pondrá en juego todas sus facultades legales a fin de asegurar que ningún servidor público pueda beneficiarse del cargo que ostente, sea del nivel que sea, salvo en lo que se refiere a la retribución legítima y razonable por su trabajo.

Lo anterior significa un combate total y frontal a las prácticas del desvío de recursos, la concesión de beneficios a terceros a cambio de gratificaciones, la extorsión a personas físicas o morales, el tráfico de influencias, el amiguismo, el compadrazgo, la exención de obligaciones y de trámites y el aprovechamiento del cargo o función para lograr cualquier beneficio personal o de grupo.

Tal es el propósito de tipificar la corrupción como delito grave, prohibir las adjudicaciones directas, establecer la obligatoriedad de las declaraciones patrimonial, fiscal y de intereses de todos los servidores públicos, eliminar el fuero de los altos funcionarios, fomentar la colaboración internacional tendiente a erradicar los paraísos fiscales, monitorear en línea y en tiempo real el dinero para adquisiciones y realizar verificaciones obligatorias de los precios de mercado antes de cualquier adquisición. Con ese mismo objetivo se propondrá al Congreso de la Unión la Ley Federal de Combate de Conflictos de Interés, se centralizará las instancias de contraloría, se reforzarán mecanismos fiscalizadores como la Secretaría de la Función Pública (SFP) y la Auditoría Superior de la Federación (ASF), se reorientará la Unidad de Inteligencia Financiera de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y se creará una unidad policial especializada en lavado de dinero.

El aparato gubernamental, tal y como se recibió el 1 de diciembre de 2018, estaba plagado de instituciones redundantes, de duplicidad de funciones y de oficinas y partidas presupuestales sin propósito o resultados. En apego al marco legal, el gobierno federal eliminará los despachos inútiles, concentrará las funciones y tareas en las dependencias centralizadas y reorientará los presupuestos dispersos a los programas significativos y de alto impacto social y económico.

Economía para el Bienestar

El objetivo de la política económica no es producir cifras y estadísticas armoniosas sino generar bienestar para la población. Los macroindicadores son un instrumento de medición, no un fin en sí. Retomaremos el camino del crecimiento con austeridad y sin corrupción, disciplina fiscal, cese del endeudamiento, respeto a las decisiones autónomas del Banco de México, creación de empleos, fortalecimiento del mercado interno, impulso al agro, a la investigación, la ciencia y la educación.

CONSULTA PÚBLICA

Migración: Soluciones de Raíz

El objetivo central de esta política no es, como se ha querido interpretar, resolverle a Estados Unidos el problema de la llegada de migrantes, sino garantizarles a estos los derechos al trabajo, la vivienda, la seguridad, la educación y la salud que el país les ha negado por décadas.

El propósito final de esta política es lograr que todas las personas puedan trabajar, estudiar y tener salud y perspectivas en los lugares en los que nacieron, que no se vean forzadas a abandonarlos por hambre o violencia y que únicamente emigren quienes deseen hacerlo por voluntad y no por necesidad.

POLÍTICA SOCIAL.

Construir un país con bienestar.
El objetivo más importante del gobierno de la Cuarta Transformación es que en 2024 la población de México esté viviendo en un entorno de bienestar. En última instancia, la lucha contra la corrupción y la frivolidad, la construcción de la paz y la seguridad, los proyectos regionales y los programas sectoriales que opera el Ejecutivo Federal están orientados a ese propósito sexenal.

Desarrollo sostenible.
El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible, que en la época presente se ha evidenciado como un factor indispensable del bienestar. Se le define como la
satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esta fórmula resume insoslayables mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico. El hacer caso omiso de este paradigma no solo conduce a la gestación de desequilibrios de toda suerte en el corto plazo, sino que conlleva una severa violación a los derechos de quienes no han nacido. Por ello, el Ejecutivo Federal considerara en toda circunstancia los impactos que tendrán sus políticas y programas en el tejido social, en la ecología y en los horizontes políticos y económicos del país. Además, se guiará por una idea de desarrollo que subsane las injusticias sociales e impulse el crecimiento económico sin provocar afectaciones a la convivencia pacífica, a los lazos de solidaridad, a la diversidad cultural ni al entorno.

Respeto a los contratos existentes y aliento a la inversión privada.
El gobierno federal respetara los contratos suscritos por administraciones anteriores, salvo que se comprobara que fueron obtenidos mediante prácticas corruptas, en cuyo caso se denunciaran ante las instancias correspondientes.
Se alentará la inversión privada, tanto la nacional como la extranjera, y se establecerá un marco de certeza jurídica, honestidad, transparencia y reglas claras. El concurso de entidades privadas será fundamental en los proyectos regionales del Tren Maya y el Corredor Transistmico, en modalidades de asociación público-privada.

CONSULTA PÚBLICA

Vinculación con el Proyecto:

El proyecto en estudio se trata de la instalación de una empresa de origen Sinaloense que pretende la explotación de Manganeso (Mn) en la zona de estudio por medio de una mina a cielo abierto (primera etapa) y subterránea (segunda etapa), la ejecución del proyecto contempla la contratación de mano de obra local y zonas aledañas para formar el equipo de trabajo que va de 300 a 500 empleados en las distintas áreas que se encargaran de la ejecución en cada una de las etapas proyectadas (Preparación del Sitio, Operación y Mantenimiento de la mina y Abandono).

La ejecución del proyecto se encuentra alineada con el Plan Nacional de Desarrollo de México 2019-2024, con su **política económica** ya que "El objetivo de la política económica no es producir cifras y estadísticas armoniosas sino generar bienestar para la población" al igual que con la política de migración "El propósito final de esta política es lograr que todas las personas puedan trabajar, estudiar y tener salud y perspectivas en los lugares en los que nacieron, que no se vean forzadas a abandonarlos por hambre o violencia y que únicamente emigren quienes deseen hacerlo por voluntad y no por necesidad". Se visualiza que la ejecución del proyecto mejorara la calidad de vida de los habitantes de la zona donde se instalara la mina, esto debido a su naturaleza y magnitud por lo que se tendrá una importante derrama económica en las localidades del área de influencia del mismo y una importante contratación de mano de obra en localidades con un alto rezago social y de un alto grado de marginación en el municipio de Sinaloa de Leyva, Sinaloa lo cual se verá reflejado tanto a nivel local, municipal, estatal y nacional.

Una vez el proyecto cuente con los permisos correspondientes e inicie operaciones se reactivará la economía y mejorara el nivel de vida de las comunidades involucradas con el proyecto al igual que la del municipio de Sinaloa de Leyva, Sin. Esto es de gran importancia ya que con eso de disminuye la probabilidad de que los pobladores tengan que emigrar a otros sectores municipales, estatales o fuera del país por falta de oportunidades de empleo en la zona de donde son originarios que es uno de los pilares más importantes del actual Plan de Desarrollo Estatal de México 2019-2024.

Respeto a los contratos existentes y aliento a la inversión privada donde se resalta que "Se alentará la inversión privada, tanto la nacional como la extranjera, y se establecerá un marco de certeza jurídica, honestidad, transparencia y reglas claras". El proyecto se encuentra en alineación con este punto del PND 2019-2024 ya que el presente proyecto se trata de inversión privada de origen extranjero.

CONSULTA PÚBLICA

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE SINALOA 2022-2027.

Diagnostico General:

Tema 1.- Sinaloa Con Economía Prospera y Competitiva.

En el periodo 2003-2015, el crecimiento promedio anual del PIB de Sinaloa fue del 2.7%, por encima del promedio nacional (2.6%). En este periodo, la entidad con mayor crecimiento fue Querétaro, con 5.5%, seguido por Aguascalientes y Quintana Roo, con 4.7% cada uno.

La competitividad es la capacidad de las entidades federativas para atraer y retener talento e inversiones, de acuerdo con el Instituto Mexicano para la Competitividad, AC (IMCO), lo que se traduce en mayor productividad y bienestar para sus habitantes. Según el Índice de Competitividad Estatal 2016 (ICE), Sinaloa subió dos posiciones en competitividad nacional de 2012 a 2014, ocupando el noveno lugar.

La lista la encabezan la Ciudad de México, Aguascalientes y Nuevo León. El destacado papel de Sinaloa en producción primaria no ha sido suficiente para contar con una economía fuerte que garantice su crecimiento y lo posicione mejor. La introducción del gas natural abrirá el abanico de oportunidades para el desarrollo industrial, fincando condiciones favorables para atraer y desarrollar negocios que agreguen valor a la producción primaria y la diversificación hacia nuevos sectores económicos.
A la fecha, no se cuenta con el energético; su llegada dependerá de la solución a los conflictos externos que han Desde 2013 opera el eje carretero Mazatlán-Matamoros, que ha fortalecido a Sinaloa en comercio y turístico. Sin embargo, la infraestructura carretera no es suficiente para disponer de una plataforma logística competitiva que detone la movilidad de mercancías. Apenas en marzo de 2017 inició el dragado en Mazatlán para recibir embarcaciones de mayor capacidad que lo vuelvan competitivo con otros puertos del Pacífico, como Manzanillo y Lázaro Cárdenas. Por su parte, el puerto de Topolobampo carece aún de conectividad terrestre con la frontera Chihuahua - Estados Unidos.

Empleo.

El empleo es factor determinante para lograr el desarrollo económico y social. Es el eje de muchos objetivos más amplios de la sociedad, como la reducción de la pobreza, el aumento de la productividad en toda la economía y la cohesión social. A diciembre de 2016, Sinaloa reporta 526 mil 823 trabajadores asegurados ante el Instituto Mexicano del Seguro Social.

Las actividades del sector Servicios ocupan el 35% del total de empleos en Sinaloa, seguido por el Comercio y la Industria, con el 25%, y el sector primario, con 16 por ciento. El problema de la generación de empleo consiste en que está indexado al sector primario, ya que entre el inicio y terminación de la temporada agrícola hay un estancamiento en el crecimiento de empleos y se pierden más de 30 mil empleos temporales formales del campo (Estadística e Informes del imss).

CONSULTA PUBLICA

En los últimos diez años, las tasas de desempleo de Sinaloa han mejorado, al pasar de 2.95% en 2005 a 2.81% en 2016 y por debajo de la media nacional, de 3.54% en ese periodo. En 2016, Sinaloa ocupa la posición 13 en ese indicador. Los estados con menor tasa de desempleo son Guerrero, Oaxaca y Yucatán en ese orden. Conviene apuntar que, a pesar del mejoramiento en este indicador, los salarios registrados son los más bajos a escala nacional.

Minería

A escala mundial, México ocupa el séptimo lugar en inversión y exploración de minerales (Dirección General de Regulación Minera). Sinaloa cuenta con 1 mil 394 concesiones; representan una superficie de 1 millón 400 mil hectáreas. Las principales industrias mineras provienen de Canadá, Estados Unidos y China.

Los minerales que se explotan son oro, plata, plomo y cobre, lo que ha generado en los últimos diez años una captación de inversión extranjera de 252 millones de dólares. Sin embargo, el sector ha perdido atractividad para invertir debido a la baja en los precios internacionales de los metales. En el periodo 2011-2016, los precios cayeron drásticamente: el oro cayó 20.72%, la plata 48.56%, el cobre 44%, el hierro 62.80%, el plomo 26.44% y el zinc 15.37 por ciento.

Sinaloa aparece en el lugar 14 en valor de producción con una participación de 1.01% del total nacional. Los estados líderes en producción minera son Sonora, con 27.90%, seguido por Zacatecas, con 22.98%, y en último lugar Puebla, con 0.03% de participación del total nacional (INEGI y Dirección General de Regulación Minera, SE, 2016).

Indicadores y Metas

Sinaloa con economía prospera y competitiva

Indicador	Dato más reciente	Fuente	Meta 2022-2027
Variación porcentual anual del PIB Sinaloa.	5.02% (2015)	INEGI	Mantener la variación porcentual del pib estatal por encima de la media nacional.
Tasa de desocupación laboral.	2.8% (4to trimestre 2016)	INEGI	Lograr en el promedio de los 5 años una tasa de desocupación por debajo de la media nacional.
Número de trabajadores asegurados en el imss.	526 mil 823 (31 de diciembre 2016)	IMSS	Generar 25 mil nuevos empleos ante el imss en periodo anual 2017-2021.
Inversión Extranjera Privada captada en la entidad y sus municipios.	330.9 MDD (2016)	Secretaría de Economía (Gobierno Federal)	Superar los 1500 MDD en Inversión Extranjera Privada.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 66.- Indicadores Sinaloa.

Vinculación con el Proyecto:

El proyecto en estudio se trata de la instalación de una empresa minera que pretende la explotación de Manganeso (Ms) en la zona de estudio por medio de una mina a subterranea, la ejecución del proyecto contempla la contratación de mano de obra local y zonas aledañas para formar el equipo de trabajo que va de 100 a 150 empleados en las distintas áreas que se encargaran de la ejecución en cada una de las etapas proyectadas (Preparación del Sitio, Operación y Mantenimiento de la mina y Abandono).

Debido a que se trata de una empresa constituida legalmente y que durante la ejecución de cada una de las etapas proyectadas estará apegada a la legislación aplicable todos los empleados que laboren para la mina deberán estar registrados en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), por lo que mejorara sustancialmente el número de trabajadores asegurados ante el IMSS, al igual que se disminuirá la tasa de desocupación laboral en las comunidades aledañas al proyecto al igual que en el municipio de Sinaloa, Sin. Debido a que se trata de inversión privada de origen extranjero mejorara la estadística municipal y estatal de este indicador.

PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO DE SINALOA DE LEYVA 2021-2024.

El Plan Municipal de Desarrollo del municipio de Sinaloa de Leyva comprende tres ejes estratégicos fundamentales, en los cuales se basa su programa de trabajo durante los tres años de la actual administración:

- Eje Estratégico 1: Desarrollo Sustentable
- Eje Estratégico 2: Bienestar y Seguridad Social
- Eje Estratégico 3: Desarrollo Económico

Eje Estratégico 3.- Desarrollo Económico.

Objetivo.- Impulsar programas agropecuarios y de crecimiento en las unidades productivas, para alcanzar seguridad, promover y apoyar el emprendedurismo de las y los habitantes para que ellos mismos puedan mejorar sus circunstancias y calidad de vida mejorando los espacios de comercialización de productos dentro del municipio, para que la población cuente con espacios dignos para la comercialización y consumo de productos e impulsar el turismo local, mediante la promoción de los atractivos turísticos del municipio y mejorar la competitividad regional del municipio, aprovechando las ventajas comparativas y competitivas que lo caracterizan, y promoviendo las mismas para generar un buen clima para la inversión.

Linea de acción 3.1: Actividades Productivas

Acciones:

CONSULTA PUBLICA

i. Trabajar siempre de la mano con los ciudadanos que desarrollen cualquier actividad productiva que venga a fortalecer la economía del municipio.

Perspectiva 2024

En el 2024 en el municipio de Sinaloa de Leyva tendrá un marco regulatorio y de promoción a las actividades productivas y turísticas, del mismo modo que tendrán a su alcance los esquemas de inversión pública y las inversiones privadas que impacten positivamente a la generación y conservación del empleo, el patrimonio de los habitantes, todo en un ambiente de inclusión y previsión social.

Vinculación con el Proyecto:

El proyecto en estudio se trata de la instalación de una empresa de origen mexicano que pretende la explotación de manganeso en la zona de estudio, la ejecución del proyecto contempla la contratación de mano de obra local y zonas aledañas para formar el equipo de trabajo que se encargara de la ejecución en cada una de las etapas proyectadas (Preparación del Sitio, Operación y Mantenimiento de la mina y Abandono). La ejecución del proyecto se encuentra alineada con el Plan Municipal de Desarrollo Sinaloa de Leyva 2021-2024 en su Eje Estratégico 3: Desarrollo Económico en la acción 3.1.1 que enmarca que la administración en turno "Trabajara siempre de la mano con los ciudadanos que desarrollen cualquier actividad productiva que venga a fortalecer la economía del municipio" y la perspectiva del PMD al 2024 es que "el municipio de Sinaloa de Leyva tendrá un marco regulatorio y de promoción a las actividades productivas y turísticas, del mismo modo que tendrán a su alcance los esquemas de inversión pública y las inversiones privadas que impacten positivamente a la generación y conservación del empleo, el patrimonio de los habitantes, todo en un ambiente de inclusión y previsión social". Se proyecta que con la ejecución del proyecto debido a su naturaleza y magnitud se tendrá una importante derrama económica en las localidades del área de influencia del mismo lo cual se verá reflejado tanto a nivel local, municipal, estatal y nacional.

REGIONES PRIORITARIAS

III.3. REGIONES PRIORITARIAS (CONABIO).

Las regiones prioritarias destinadas por la CONABIO son:

- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).
- Regiones Marinas Prioritarias (RMP).
- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).
- Sitios RAMSAR
- Áreas Naturales Protegidas Federales
- Áreas Naturales Protegidas Estatales

CONSULTA PÚBLICA

- Áreas de importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

A continuación, se describe cada una de las áreas prioritarias en relación al área del proyecto:

- **Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).**

De acuerdo a la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria (RTP).

Las RTP más cercana al área del proyecto son la RTP: **"No. 23 san José"** que se localiza a solo 9 km aproximadamente, le continua la RTP **"Barranca Sinforosa"** a 55 km km de distancia, asi como también se encuentran entre 65 y 80 km las Regiones Terrestres Prioritarias denominadas: **"Marismas Topolobampo Caimanero", "Guadalupe Calvo – Mohinora" y por último la RTP "Rio Humaya"**

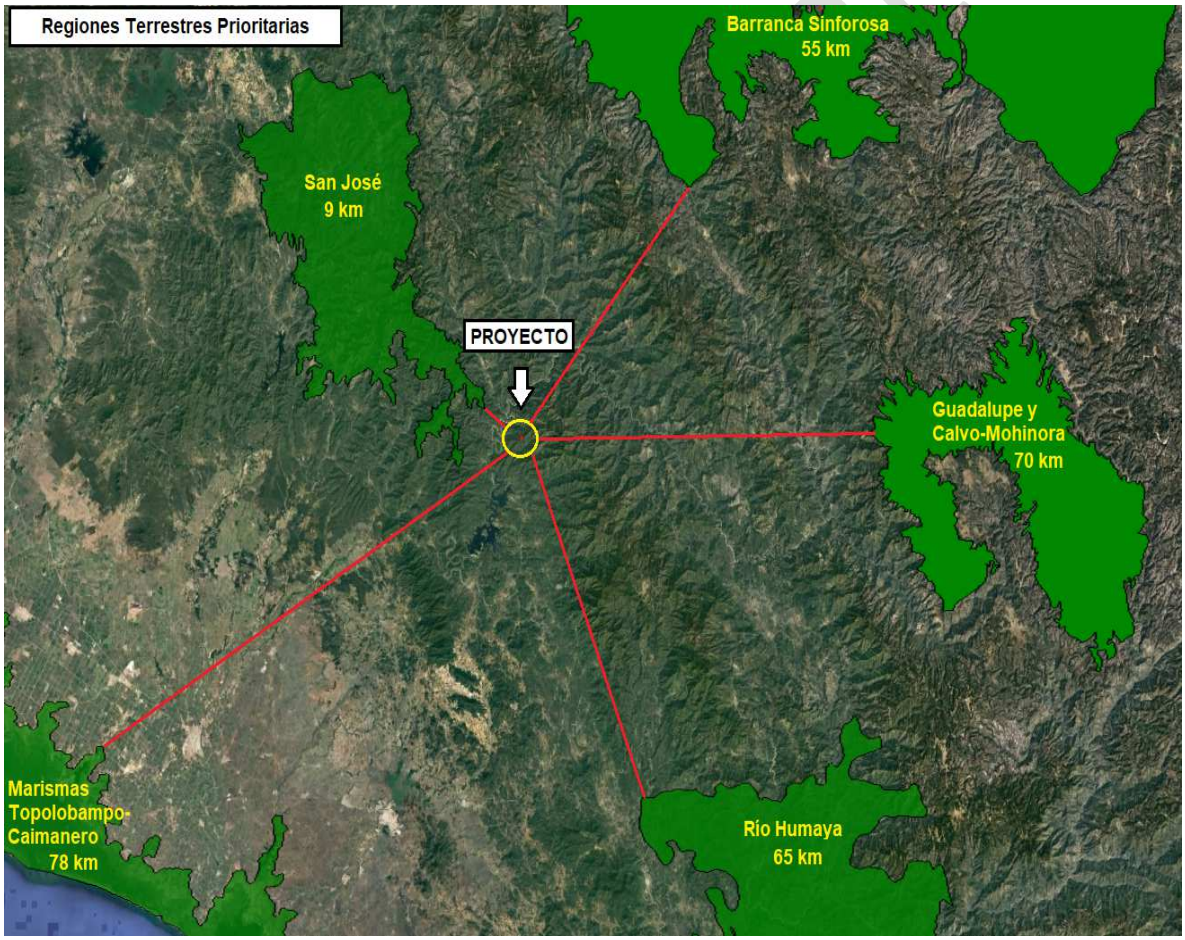


Imagen No. 40.- Regiones Terrestres Prioritarias.

Vinculación con el proyecto: El proyecto no se encuentra dentro de ninguna región terrestre prioritaria o alguna cercana, por lo que el proyecto no tendrá afectación alguna.

- **Regiones Marinas Prioritarias (RMP).**

De acuerdo con la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto no se encuentra dentro de ninguna RMP la Región Marina Prioritaria más cercana es la número 20 que corresponde a **"Laguna Sta Ma. La Reforma"** ubicada a 81 km de distancia del polígono y le continua la "Laguna de Chiracueto" a 173 km.

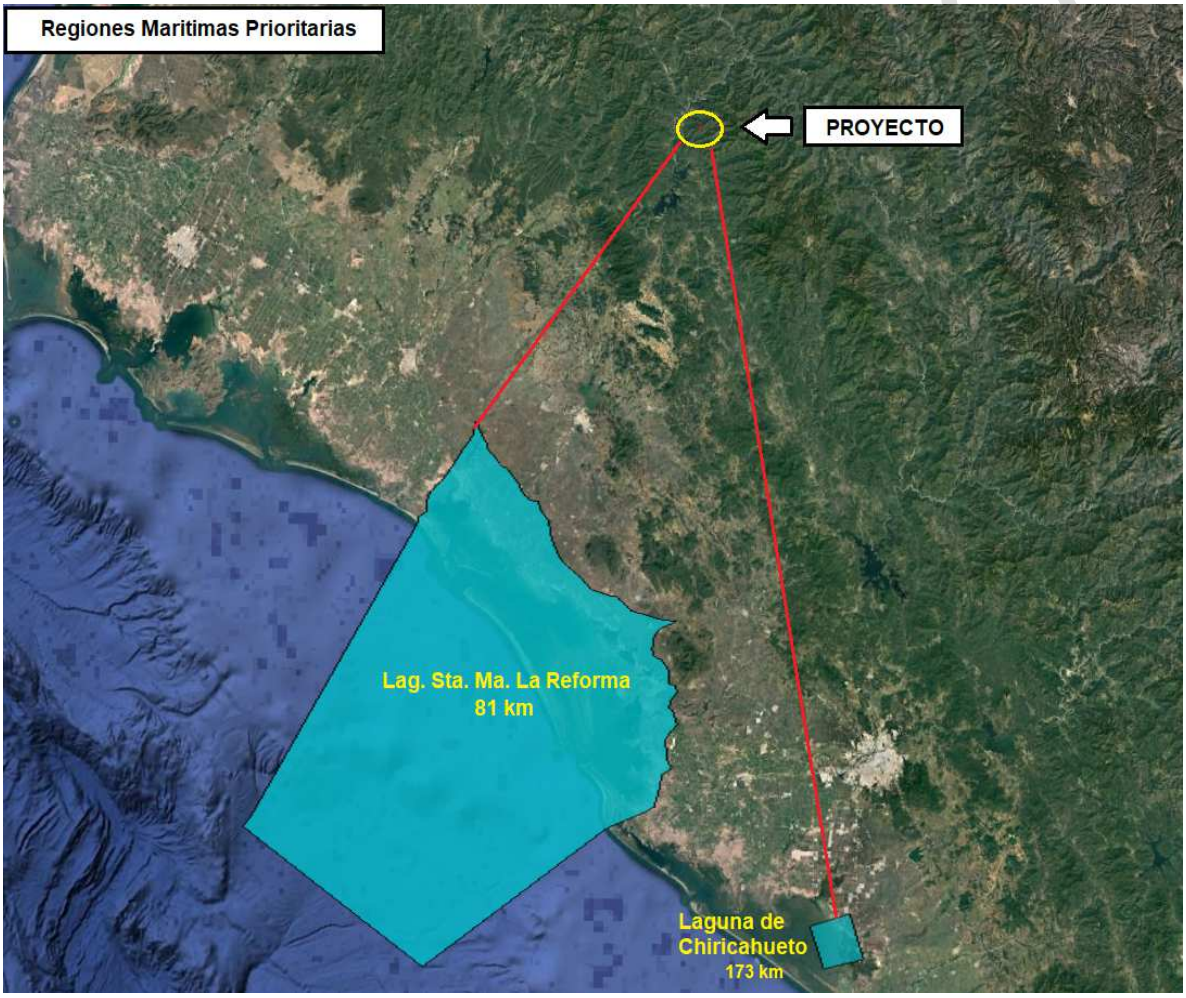


Imagen No. 41.- Regiones Marítimas Prioritarias

.

Vinculación con el proyecto: El proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Marítima Prioritaria, por lo cual esta región marítima Piaxtla Urias no se verá afectada por la realización del proyecto

- **Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).**

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria, las más cercanas al proyecto son es la RH No 10 **"Bahia de Ohuira – Ensenada del Pabellon"** que se localiza a 80 km de distancia y le continua la RH No. 21 **"Cuenca Alta de los Ríos Culiacan y Humaya"** que se localiza a 40 km aproximadamente de distancia del polígono del proyecto y por ultimo la RH No. 20 **"Cuenca Alta del Rio Fuerte"** ubicada aproximadamente a 40 km de distancia.

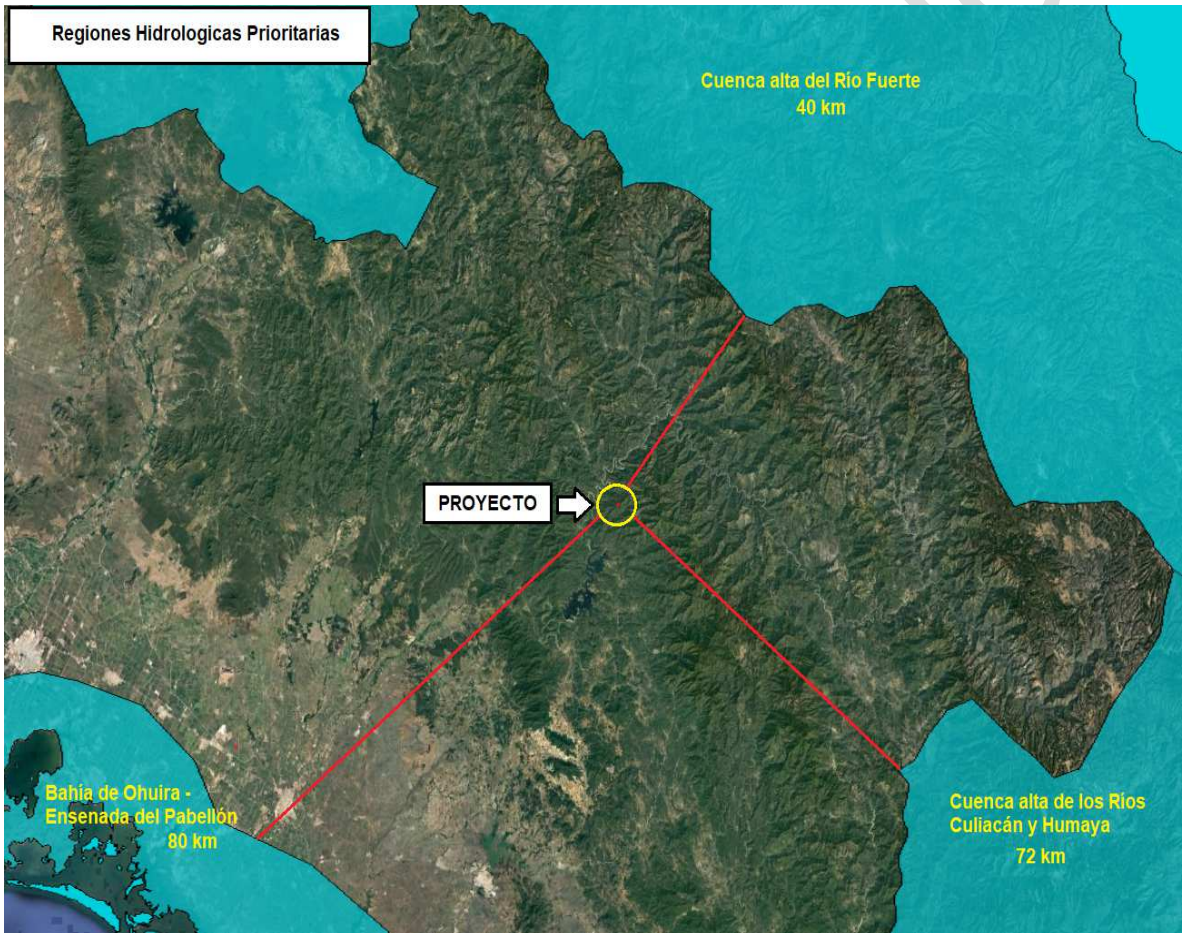


Imagen No. 42.- Regiones Hidrológicas Prioritarias

.

Vinculación con el proyecto: El proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria, por lo que se tendrá nula afectación a estas regiones.

- **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA`s).**

Examinando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto no se encuentra dentro de ningún Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS's), la más cercana es **"La AICA PERICOS"** a una distancia de 30 kilómetros respecto al polígono del proyecto.

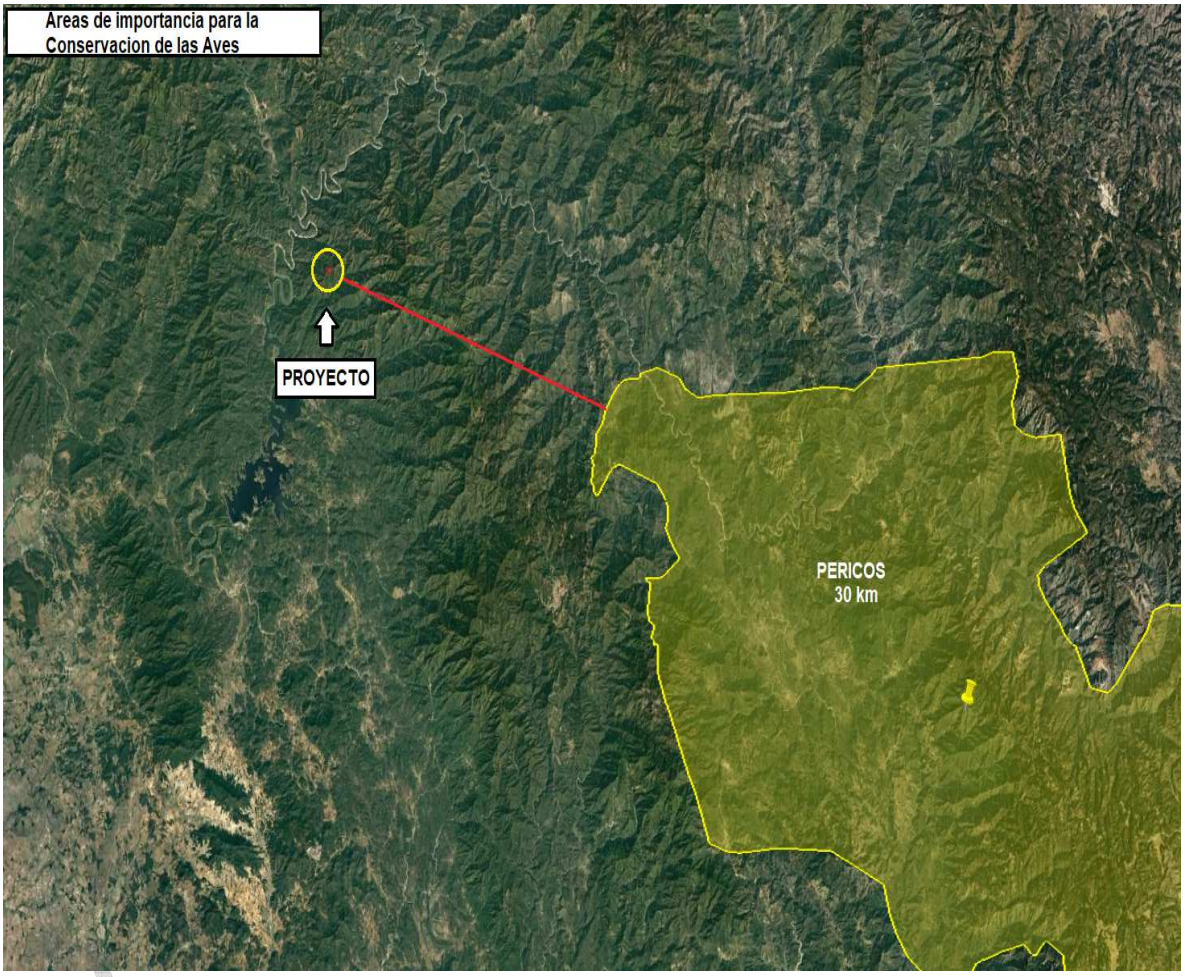


Imagen No. 43.- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs).

Vinculación con el proyecto: El proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS`s) la más cercana al proyecto se localiza a 30 km de distancia conocida como el Area de Proteccion **"Pericos",** el proyecto contempla Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna, donde se le dará atención a todas a especies y además se tiene contemplado un Programa de Reforestación para recuperar las áreas que sirven de refugio para las especies de la zona.

- **SITIOS RAMSAR:**

Sitios RAMSAR (Por la ciudad Iraní donde fue firmada la "Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas", también llamada "Convención sobre los Humedales" o "Convención de Ramsar".

El proyecto no se encuentra dentro ningún sitio RAMSAR el más cercano es el sitio **"Sistema Lagunar San Ignacio – Navachiste - Macapule"** a 100 km del sitio del proyecto **y la "Laguna Playa Colorada Santa María Reforma"** aproximadamente a 95 km.

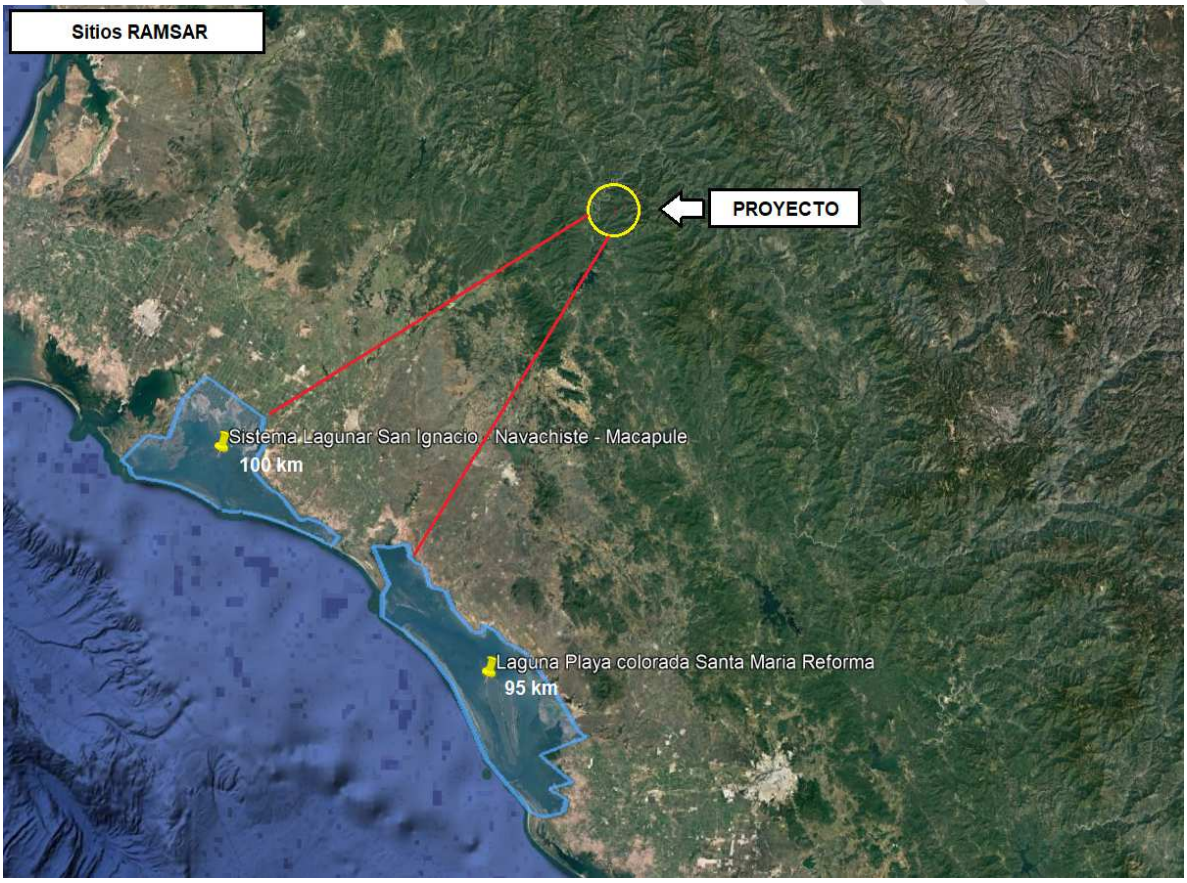


Imagen No. 44.- Sitios Ramsar.

Vinculación con el proyecto: El proyecto no se encuentra dentro de ningún Sitio RAMSAR, por lo cual el proyecto no tendrá afectaciones negativas que puedan repercutir en EL SITIO Ensenada de Pabellones.

A continuación, se enlistan las ANP de competencia federal y estatal en donde se puede constatar que el proyecto no se encuentra dentro de alguna o colindante a ellas.

- **ANP de Competencia Federal**

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 182 áreas naturales divididas en 9 Direcciones Regionales, Sinaloa se encuentra en la Región Noroeste y Alto Golfo de California, donde destacan las siguientes:

Áreas de Protección de Flora y Fauna

- Área de Protección de Flora y Fauna Meseta de Cacaxtla.
- **Área de Protección de Flora y Fauna Islas del Golfo de California.**

Santuarios

- Santuario Playa Ceuta.
- Santuario Playa El Verde Camacho.

El área natural protegida más cercana al Proyecto es el **"Área de Protección de Flora y Fauna "Islas del Golfo de California"** y se localizan a 38 km de distancia aproximadamente del polígono del proyecto y "La Sierra de Alamos Rio Chuchujaqui" que se localiza a 120 km de la ubicación del proyecto minero.

CONSULTA PÚBLICA

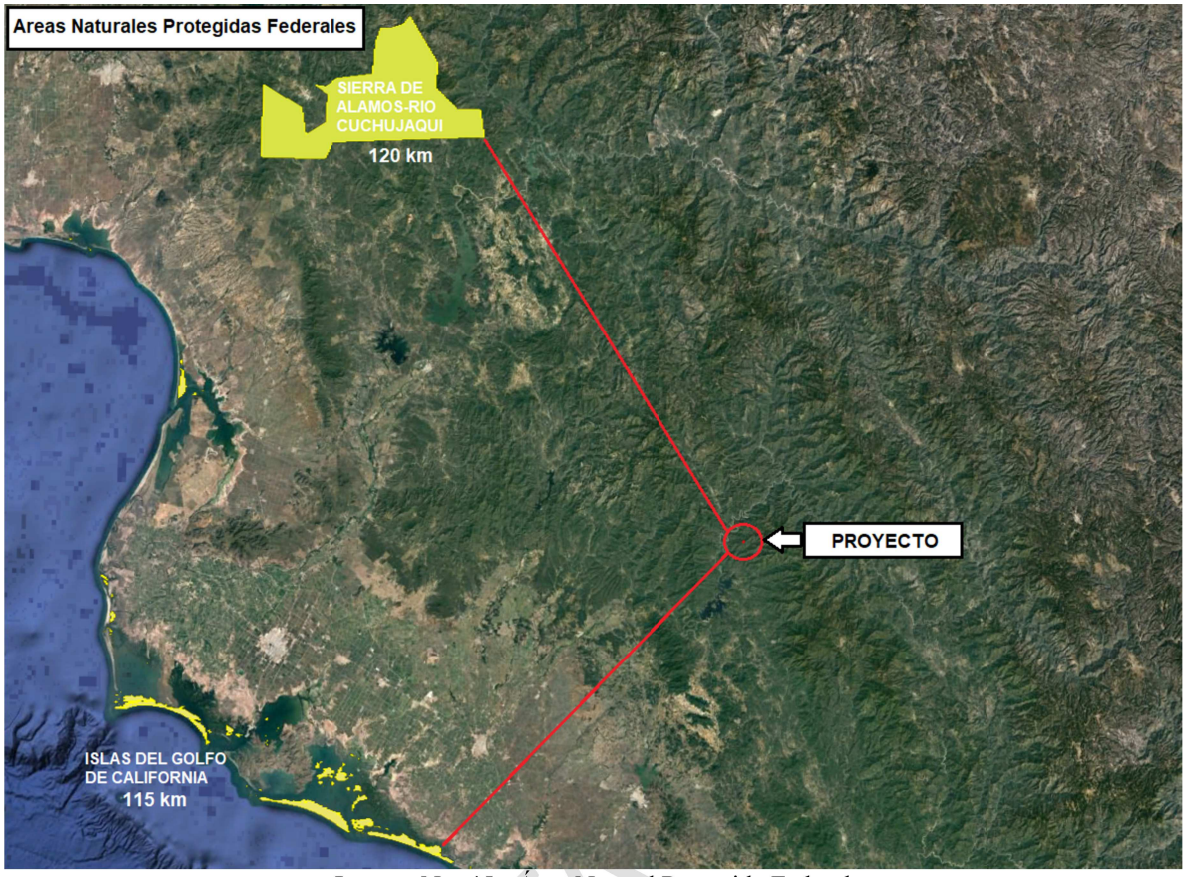


Imagen No. 45.- Área Natural Protegida Federal

Vinculación con el proyecto: No aplica, ya que el área de ubicación del proyecto no se encuentra en ningún sitio declarado oficialmente Área Natural Protegida.

- **Áreas Naturales Protegidas del estado de Sinaloa.**

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna ANP de competencia estatal, ya que Sinaloa solo cuenta con las siguientes:

1.- Navachiste.
2.- Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria.
3.- Islas del Municipio de Mazatlán identificadas como: Islas Pájaros; Islas Venados; Islas Lobos; Isla Cordones; Isla Hermano del Norte; Isla Hermano del Sur; Isla Piedra Negra; Isla Roca Tortuga; **La Playa el Verde Camacho.**
4.- Sierra de Tacuichamona.

El ANPE más cercana es la de "**Navachiste"** y se encuentra a más de 118 km del proyecto como se muestra en la siguiente Imagen.

CONSULTA



Imagen No. 46.- Área Natural Protegida Estatal.

Vinculación con el proyecto: El proyecto no tendrá afectación, ya que el área de ubicación del proyecto no se encuentra en ningún sitio declarado oficialmente como ANP de competencia estatal.

CONSULTA

Vinculación con el proyecto.

El presente proyecto no pretende realizar explotación forestal para uso comercial ya que su giro principal es de minería, la compañía que llevara a cabo el proyecto capacitara a su personal de la importancia ecológica del entorno donde se realizara el proyecto, para evitar una degradación ambiental considerable en la zona, respetando las áreas autorizadas para el desarrollo de esta actividad por la autoridad correspondiente.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

El área donde se pretende desarrollar el proyecto se encuentra en la Región Ecológica 9.19 y dentro de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB-92) “Cañones Chihuahuenses Sur”. Esta UAB se localiza en el Suroeste de Chihuahua, sureste de Sonora y franja del noreste de

Sinaloa cuenta con una superficie de 17,491.45 km^2. El escenario al 2033 es Medianamente estable a inestable con una política ambiental encaminada al aprovechamiento sustentable.

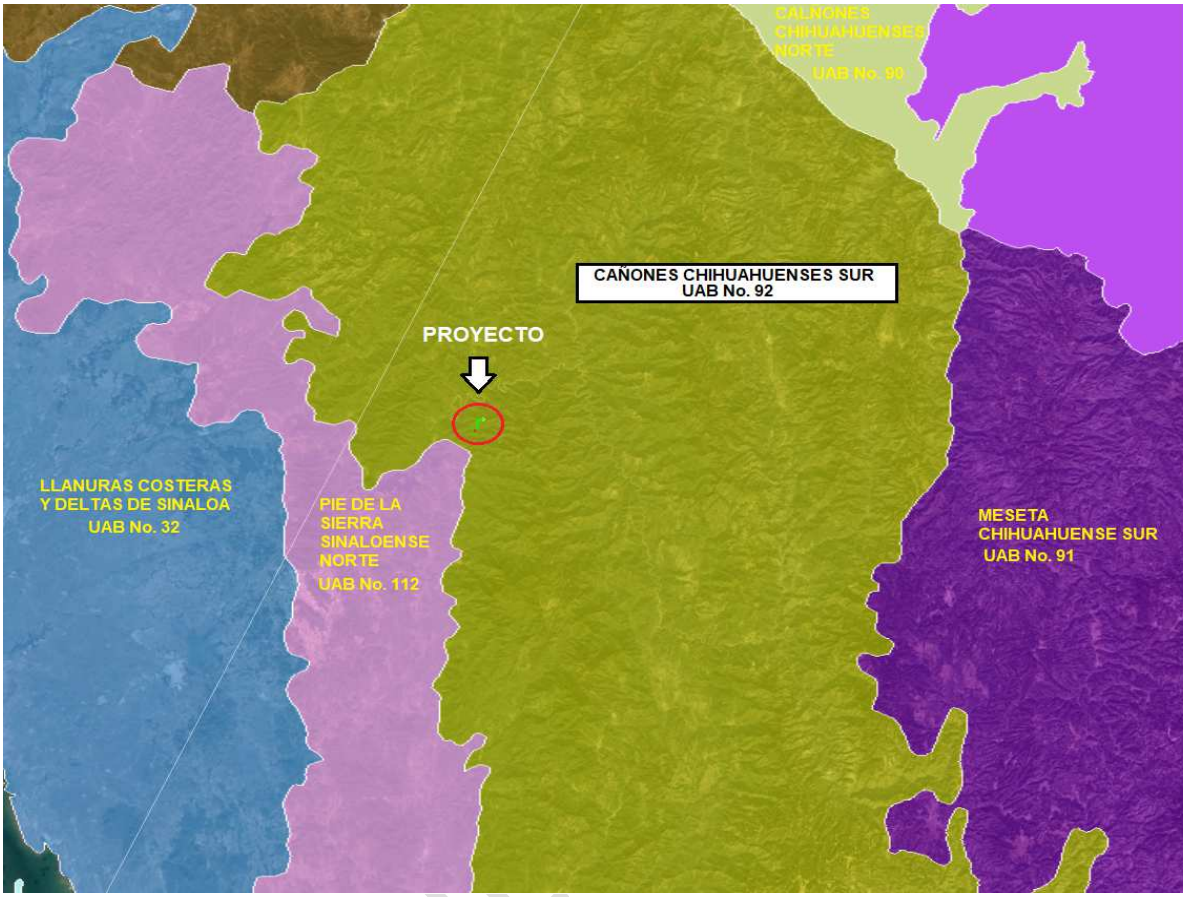


Imagen No. 47.- UAB Cañones Chihuahuenses del sur.

CONSULTA

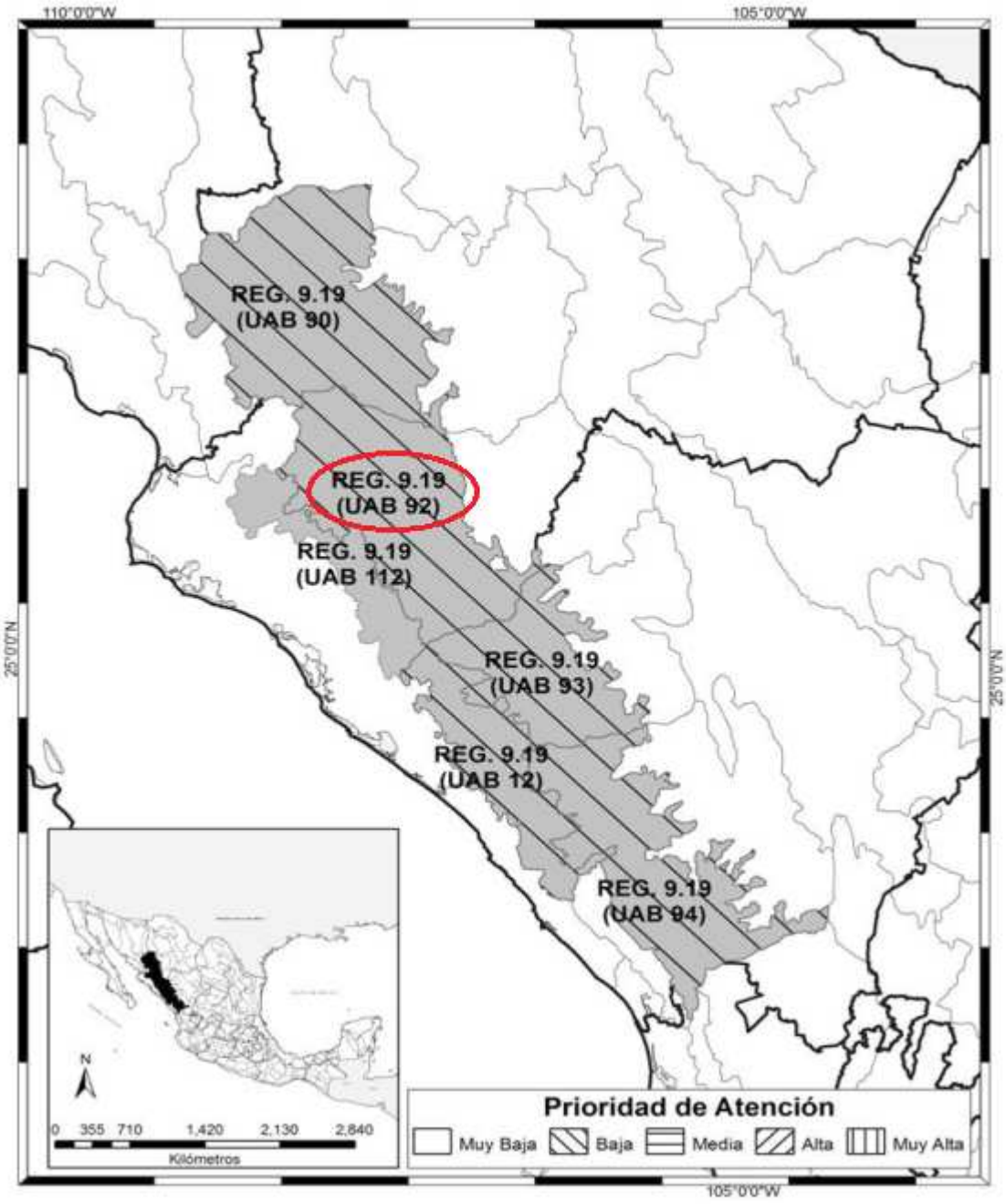


Imagen No. 48.- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) en la zona.

Su clasificación es Medianamente estable a Inestable, no presenta conflicto sectorial, tiene baja degradación de los Suelos, baja degradación de la Vegetación. La modificación antropogénica es muy baja, el porcentaje de zonas urbanas es muy bajo. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es Forestal; Con disponibilidad de agua superficial.

Con disponibilidad de agua subterránea. Dentro de esta UAB se encuentra el municipio de Sinaloa que es uno de los municipios más marginados del estado de Sinaloa, muy bajo índice medio de educación, medio índice medio de salud. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino. **Alta importancia de la actividad minera**. Alta importancia de la actividad ganadera.

Vinculación con el proyecto.

Estrategias. UAB 92	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio	
A) Preservación	**1.** Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad. **2.** Recuperación de especies en riesgo. **3.** Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	**4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. **5.** Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. **6.** Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. **7.** Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. **8.** Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	**12.** Protección de los ecosistemas. **13.** Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	**14.** Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	**15.** Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. **15 bis.** Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.

Tabla 67.- Vinculación con el Proyecto UAB 92

El presente proyecto se encuentra apegado a las estrategias del grupo I de la UAB-92 "Cañones Chihuahuenses Sur" las cuales están dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, por lo que durante el desarrollo del proyecto se llevara a cabo un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales requeridos para la operación del proyecto, es importante mencionar que no se pretende realizar explotación forestal para uso comercial ya que su giro principal de la empresa es de minería, la compañía que llevara a cabo el proyecto capacitara a su personal de la importancia ecológica del entorno donde se realizara el proyecto para evitar una degradación ambiental considerable en la zona respetando las áreas autorizadas para el desarrollo de esta actividad por la autoridad correspondiente. En el presente estudio se revisó el marco normativo aplicable a las actividades mineras con el fin de que el proyecto este enfocado a promover una minería sustentable.

IV: DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

CONSULTA PÚBLICA

IV: DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

El presente capítulo tiene como objetivo principal el presentar la descripción de los componentes socioeconómicos, bióticos y biológicos del Sistema Ambiental del proyecto minero "Kerim" con lo cual se realiza la valoración del paisaje y el diagnóstico para que a partir de ello, construir el escenario actual o "cero" de las condiciones que guarda dicha unidad de análisis y las tendencias de deterioro para poder realizar un análisis comparativo de esta condición sin proyecto con respecto de las condiciones del área por afectar, que permita demostrar el cumplimiento de los criterios de excepción establecidos en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la identificación y evaluación de los impacto ambientales por el proyecto dentro del sistema ambiental.

La caracterización, diagnóstico e integración con el proyecto para la unidad de análisis es vital para conocer los impactos ambientales a generar, los recursos forestales a afectar y los impactos ambientales sinérgicos que se pueden generar por el proyecto minero, asimismo, dentro del presente estudio, este capítulo construye un panorama previo de las condiciones dominantes en el área que se propone para realizar el proceso de extracción de mineral y el cambio de uso de suelo, lo cual permite tener mayor conocimiento de los componentes socioeconómicos, bióticos y abióticos que podrían resultar afectados con el proyecto de extracción a cielo abierto y la remoción de la vegetación forestal y, con base en ello, poder diseñar las estrategias, acciones y medidas de prevención y mitigación de los impactos que se generarán al ambiente.

Así pues, en primera instancia, es importante definir o delimitar el sistema ambiental que será la unidad de análisis para el desarrollo del presente capítulo y cuya información será retomada y analizada en lo subsecuente.

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO.

Para delimitar el Sistema Ambiental (SA) del área del proyecto minero " KERIM", en primera instancia se utilizó un criterio en base a la regionalización establecida por las unidades de gestión ambiental del ordenamiento ecológico del estado o municipio, sin embargo, en la zona del proyecto no se cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) a nivel estatal o local decretado, por lo anterior el criterio ambiental para delimitar el SA, fue el hidrográfico, para lo cual se ubicó la zona del proyecto a diferentes niveles de clasificación hidrológica (Región hidrológica, cuenca, subcuenca) hasta delimitar la microcuenca de influencia.

La delimitación del Sistema Ambiental se basó en los parteaguas de 2 microcuencas hidrológicas que tiene inferencia dentro del proyecto, denominadas **"El Carrizo"** y **"Los Rosales"** las cuales se encuentran dentro de la cuenca hidrológica "Río Sinaloa" RH10C. Las variables consideradas para la delimitación del sistema ambiental se encuentran en la siguiente tabla.

CONSULTA PÚBLICA

Nivel hidrográfico	Dato obtenido	Fuente
Región Hidrológica	Delimitación de la RH10 “Sinaloa”	INEGI
Cuenca	Delimitación de la Cuenca RH10C “Rio Sinaloa”	INEGI
Subcuenca	Delimitación de la Subcuenca RH10Cj “San José de Barcia”	INEGI
MICROCUENCAS	• El Carrizo. • Los Rosales.	CNA

Tabla 68. Clasificación hidrológica para determinar el SA

PROVINCIA	SUBPROVINCIA	REGION	TOPOFORMA
SIERRA MADRE OCCIDENTAL	(12) Pie de la Sierra	Zona Serrana de Sinaloa y Sur de Sonora	Valles Sierras Mesetas
	(15) Gran Meseta y Cañadas Duranguenses	Zona Alta De La Sierra Del Centro-Norte De Sinaloa, Sierra Del Poniente De Durango	

Tabla 69. Fisiografia Regional

Delimitación del Sistema Ambiental

El Sistema Ambiental definido para el proyecto minero **“KERIM”**, el cual tiene una superficie de **166,817,053.76 m2**, constituida por áreas forestales con vegetación predominante de selva baja caducifolia y en menor medida bosque de encino hacia el norte del SA donde el gradiente altitudinal es mucho mayor.

CONSULTA PÚBLICA

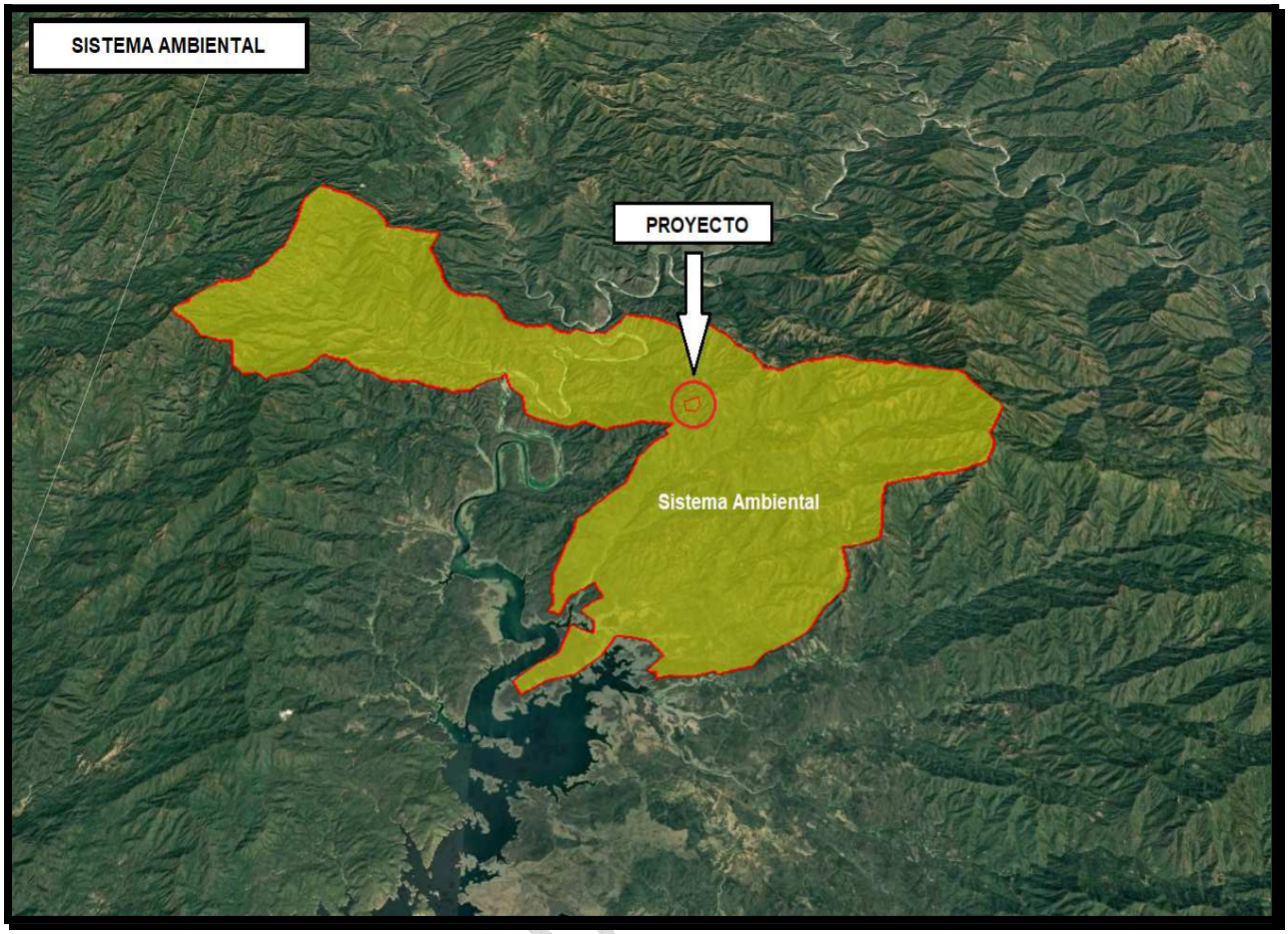


Imagen No. 49.- Imagen de satélite del Sistema Ambiental.

Cuadro de construcción del Sistema Ambiental en coordenadas UTM, Datum WGS-84, Zona 13N.

CUADRO DE CONSTRUCCION SISTEMA AMBIENTAL						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	205,798.93	2,892,568.96
1	2	S 83°37'12.38" E	1,155.48	2	206,947.25	2,892,440.57
2	3	S 55°23'58.45" E	1,130.65	3	207,877.93	2,891,798.53
3	4	S 33°02'23.75" E	759.67	4	208,292.11	2,891,161.71
4	5	S 13°52'26.20" E	576.47	5	208,430.34	2,890,602.05
5	6	S 61°56'31.65" E	306.63	6	208,700.94	2,890,457.82
6	7	N 84°19'47.07" E	512.95	7	209,211.38	2,890,508.50
7	8	S 67°00'19.12" E	441.95	8	209,618.21	2,890,335.86

CUADRO DE CONSTRUCCION SISTEMA AMBIENTAL						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
8	9	S 61°57'40.77" E	332.38	9	209,911.58	2,890,179.62
9	10	S 67°01'50.02" E	440.27	10	210,316.95	2,890,007.80
10	11	S 21°35'37.54" W	241.28	11	210,228.15	2,889,783.46
11	12	S 28°04'43.05" W	404.91	12	210,037.57	2,889,426.21
12	13	S 23°55'04.07" E	1,026.29	13	210,453.65	2,888,488.05
13	14	S 13°52'03.70" E	548.85	14	210,585.20	2,887,955.19
14	15	S 33°04'00.00" E	617.45	15	210,922.09	2,887,437.75
15	16	S 66°34'35.32" E	410.11	16	211,298.41	2,887,274.71
16	17	N 80°30'17.20" E	774.1	17	212,061.90	2,887,402.41
17	18	S 55°50'46.40" E	458.53	18	212,441.35	2,887,144.99
18	19	S 23°19'59.26" E	754.81	19	212,740.32	2,886,451.90
19	20	S 67°29'05.64" E	666.06	20	213,355.61	2,886,196.85
20	21	N 80°31'15.82" E	750.34	21	214,095.70	2,886,320.42
21	22	S 59°59'43.68" E	504.53	22	214,532.61	2,886,068.12
22	23	S 82°40'32.84" E	354.32	23	214,884.04	2,886,022.95
23	24	N 57°49'57.91" E	268.7	24	215,111.50	2,886,166.01
24	25	N 84°25'10.77" E	561.06	25	215,669.89	2,886,220.56
25	26	S 70°53'20.26" E	84.57	26	215,749.81	2,886,192.87
26	27	S 70°54'33.10" E	255.8	27	215,991.53	2,886,109.21
27	28	N 50°50'55.71" E	954.96	28	216,732.09	2,886,712.14
28	29	N 48°32'49.06" E	1.63	29	216,733.31	2,886,713.23
29	30	S 74°19'23.14" E	632.89	30	217,342.66	2,886,542.21
30	31	S 62°03'14.89" E	608.55	31	217,880.24	2,886,257.02
31	32	S 62°03'14.95" E	292.29	32	218,138.45	2,886,120.05
32	33	S 51°28'51.34" E	465.57	33	218,502.72	2,885,830.10
33	34	S 51°29'23.33" E	135.63	34	218,608.85	2,885,745.65
34	35	S 51°29'29.05" E	307.88	35	218,849.77	2,885,553.95
35	36	N 59°45'18.98" E	587.82	36	219,357.58	2,885,850.03
36	37	S 59°01'45.01" E	176.99	37	219,509.34	2,885,758.95
37	38	S 58°59'43.92" E	273.03	38	219,743.35	2,885,618.31
38	39	S 59°03'13.68" E	133.96	39	219,858.24	2,885,549.43
39	40	S 31°02'45.60" E	588.56	40	220,161.77	2,885,045.18
40	41	S 37°18'56.23" E	918.83	41	220,718.78	2,884,314.43
41	42	S 21°14'40.08" E	361.8	42	220,849.87	2,883,977.22
42	43	S 21°15'02.89" E	125.72	43	220,895.44	2,883,860.04
43	44	S 17°51'24.28" E	108.73	44	220,928.78	2,883,756.55
44	45	S 17°52'40.44" E	52.32	45	220,944.84	2,883,706.75
45	46	S 74°14'23.39" E	157.24	46	221,096.17	2,883,664.04
46	47	S 64°36'19.83" E	20.31	47	221,114.51	2,883,655.34

CONSULTA PUBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION SISTEMA AMBIENTAL						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
47	48	S 64°28'56.23" E	48.23	48	221,158.04	2,883,634.56
48	49	S 64°30'54.16" E	224.73	49	221,360.90	2,883,537.87
49	50	N 77°35'54.65" E	512.49	50	221,861.43	2,883,647.93
50	51	N 74°52'31.97" E	414.38	51	222,261.46	2,883,756.05
51	52	N 83°11'58.51" E	1,010.10	52	223,264.46	2,883,875.66
52	53	S 72°38'52.10" E	208.58	53	223,463.55	2,883,813.45
53	54	S 72°38'37.68" E	109.25	54	223,567.82	2,883,780.86
54	55	S 64°25'18.14" E	9.67	55	223,576.54	2,883,776.68
55	56	S 64°31'47.51" E	215.05	56	223,770.69	2,883,684.20
56	57	S 46°04'05.44" E	142.15	57	223,873.07	2,883,585.58
57	58	S 64°31'37.05" E	224.72	58	224,075.94	2,883,488.93
58	59	S 84°45'22.21" E	430.24	59	224,504.38	2,883,449.61
59	60	S 84°45'04.07" E	479.83	60	224,982.20	2,883,405.71
60	61	S 77°00'23.29" E	51.55	61	225,032.44	2,883,394.12
61	62	S 74°19'36.79" E	250.26	62	225,273.39	2,883,326.51
62	63	S 61°57'00.97" E	399.87	63	225,626.30	2,883,138.47
63	64	S 74°18'09.75" E	318.45	64	225,932.87	2,883,052.32
64	65	S 64°27'45.94" E	18.02	65	225,949.14	2,883,044.55
65	66	S 61°28'39.57" E	327.98	66	226,237.31	2,882,887.93
66	67	S 61°27'49.21" E	124.56	67	226,346.74	2,882,828.43
67	68	S 61°28'45.01" E	411.06	68	226,707.91	2,882,632.16
68	69	S 61°26'57.62" E	70.69	69	226,770.00	2,882,598.37
69	70	S 61°31'51.89" E	83.71	70	226,843.59	2,882,558.47
70	72	S 50°19'10.10" E	71.25	72	226,898.43	2,882,512.98
72	73	S 25°55'32.92" E	1,203.07	73	227,424.42	2,881,430.98
73	74	S 35°37'19.44" E	455.4	74	227,689.66	2,881,060.79
74	75	S 33°26'29.38" W	1,113.87	75	227,075.82	2,880,131.32
75	76	S 12°55'05.89" E	336.37	76	227,151.02	2,879,803.46
76	77	S 29°06'53.01" W	604.77	77	226,856.76	2,879,275.11
77	78	S 60°22'24.17" W	279.71	78	226,613.62	2,879,136.83
78	79	S 85°19'23.96" W	1,607.21	79	225,011.76	2,879,005.79
79	80	S 76°51'11.45" W	1,188.86	80	223,854.06	2,878,735.39
80	81	S 19°03'59.24" W	226.39	81	223,780.10	2,878,521.42
81	82	S 11°42'34.83" W	1,332.08	82	223,509.75	2,877,217.06
82	83	S 78°34'56.43" W	1,118.27	83	222,413.62	2,876,995.68
83	84	S 05°40'41.88" E	743.74	84	222,487.20	2,876,255.59
84	85	S 22°57'16.38" W	611.36	85	222,248.77	2,875,692.64
85	86	S 56°50'44.32" W	651.88	86	221,703.02	2,875,336.14
86	87	S 39°38'23.17" W	764.45	87	221,215.33	2,874,747.46

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION SISTEMA AMBIENTAL						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
87	88	S 59°47'11.93" W	282.91	88	220,970.86	2,874,605.09
88	89	S 64°52'00.39" W	463.2	89	220,551.51	2,874,408.36
89	90	S 56°49'45.08" W	577.32	90	220,068.27	2,874,092.48
90	91	S 53°34'16.21" W	521.87	91	219,648.38	2,873,782.59
91	92	S 83°04'34.42" W	911.53	92	218,743.49	2,873,672.70
92	93	N 43°03'51.14" W	113.37	93	218,666.09	2,873,755.53
93	94	S 75°51'28.71" W	598.34	94	218,085.88	2,873,609.34
94	95	N 85°41'22.22" W	627.95	95	217,459.70	2,873,656.53
95	96	S 78°11'19.54" W	318.18	96	217,148.26	2,873,591.41
96	97	N 05°39'40.56" W	211.93	97	217,127.35	2,873,802.30
97	98	S 85°53'15.40" W	177.15	98	216,950.66	2,873,789.60
98	99	N 21°36'30.14" W	63.75	99	216,927.18	2,873,848.87
99	100	N 47°16'20.43" E	594.65	100	217,364.00	2,874,252.35
100	101	N 38°58'09.33" W	563.03	101	217,009.91	2,874,690.09
101	102	N 74°22'45.48" W	515.49	102	216,513.46	2,874,828.90
102	103	N 83°58'01.36" W	398.11	103	216,117.56	2,874,870.74
103	104	S 34°56'07.63" W	671.63	104	215,732.95	2,874,320.14
104	105	S 50°45'10.84" W	879.2	105	215,052.07	2,873,763.90
105	106	S 77°35'50.79" W	755.33	106	214,314.37	2,873,601.67
106	107	S 59°10'11.94" W	796.27	107	213,630.62	2,873,193.59
107	108	N 27°38'58.88" W	441.68	108	213,425.66	2,873,584.83
108	109	N 51°20'40.40" E	809.88	109	214,058.10	2,874,090.71
109	110	N 60°17'41.64" E	618.76	110	214,595.55	2,874,397.32
110	111	N 22°52'48.27" E	486.31	111	214,784.63	2,874,845.38
111	112	N 19°27'45.55" E	421.88	112	214,925.20	2,875,243.15
112	113	S 60°07'58.25" E	287.9	113	215,174.85	2,875,099.78
113	114	S 67°52'44.98" E	376.11	114	215,523.28	2,874,958.15

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION SISTEMA AMBIENTAL						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
114	115	N 01°05'43.75" W	395.08	115	215,515.73	2,875,353.16
115	116	N 50°28'48.90" W	455.28	116	215,164.52	2,875,642.88
116	117	N 57°18'30.45" E	753.75	117	215,798.87	2,876,049.99
117	118	N 27°39'23.78" W	552.08	118	215,542.61	2,876,538.99
118	119	S 56°10'51.25" W	821.78	119	214,859.87	2,876,081.61
119	120	S 23°21'16.89" W	596.7	120	214,623.33	2,875,533.80
120	121	N 78°05'55.96" W	341.26	121	214,289.40	2,875,604.18
121	122	N 33°51'28.03" E	260.69	122	214,434.64	2,875,820.67
122	123	N 04°30'32.51" W	474.3	123	214,397.36	2,876,293.50
123	124	N 02°18'58.35" E	425.53	124	214,414.55	2,876,718.69
124	125	N 21°29'33.76" E	924.31	125	214,753.21	2,877,578.72
125	126	N 33°52'13.27" E	399.19	126	214,975.68	2,877,910.17
126	127	N 09°29'00.05" E	577.75	127	215,070.87	2,878,480.02
127	128	N 64°17'23.19" E	325.71	128	215,364.34	2,878,621.33
128	129	N 46°19'49.24" E	1,571.31	129	216,500.92	2,879,706.31
129	130	N 23°33'57.88" E	1,054.55	130	216,922.54	2,880,672.91
130	131	N 47°07'33.54" E	571.71	131	217,341.51	2,881,061.90
131	132	N 56°27'43.97" E	595.82	132	217,838.15	2,881,391.08
132	133	N 40°28'10.30" W	173.71	133	217,725.40	2,881,523.23
133	134	N 47°48'29.10" E	351.58	134	217,985.89	2,881,759.36
134	135	N 77°48'11.10" W	932.57	135	217,074.37	2,881,956.38
135	13	S 73°55'10.68" W	1,154.04	136	215,965.48	2,881,636.73

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION SISTEMA AMBIENTAL						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
	6					
136	137	N 56°09'17.01" W	758.46	137	215,335.55	2,882,059.15
137	138	S 85°31'21.20" W	500.96	138	214,836.11	2,882,020.05
138	139	N 68°30'16.50" W	1,456.63	139	213,480.80	2,882,553.79
139	140	N 07°45'53.35" W	869.12	140	213,363.37	2,883,414.94
140	141	N 40°27'45.35" W	642.67	141	212,946.31	2,883,903.90
141	142	N 15°59'00.14" W	575.27	142	212,787.91	2,884,456.93
142	143	S 48°00'44.45" W	71.35	143	212,734.87	2,884,409.20
143	144	S 22°58'39.06" W	228.15	144	212,645.81	2,884,199.15
144	145	S 64°52'42.04" W	376.93	145	212,304.53	2,884,039.13
145	146	S 39°38'59.14" W	859.59	146	211,756.03	2,883,377.28
146	147	N 86°28'12.13" W	255.37	147	211,501.14	2,883,393.00
147	148	S 84°20'42.63" W	343.1	148	211,159.71	2,883,359.19
148	149	N 61°57'37.87" W	237.01	149	210,950.52	2,883,470.61
149	150	N 74°17'40.74" W	322.85	150	210,639.73	2,883,558.00
150	151	N 68°16'09.90" W	590.87	151	210,090.84	2,883,776.76
151	152	S 84°19'34.96" W	800.93	152	209,293.84	2,883,697.58
152	153	N 61°55'30.10" W	295.07	153	209,033.48	2,883,836.45
153	154	N 75°50'28.92" W	737.08	154	208,318.80	2,884,016.75
154	155	N 61°55'30.60" W	313.57	155	208,042.13	2,884,164.32
155	156	N 41°49'38.17" W	338.79	156	207,816.19	2,884,416.77
156	157	N 75°50'46.68" W	823.31	157	207,017.88	2,884,618.09

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION SISTEMA AMBIENTAL						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
157	158	S 47°39'36.43" W	948.95	158	206,316.45	2,883,978.94
158	159	S 64°51'29.56" W	535.71	159	205,831.49	2,883,751.34
159	160	S 56°58'23.87" W	434.96	160	205,466.82	2,883,514.28
160	161	N 52°25'51.31" W	572.06	161	205,013.39	2,883,863.08
161	162	N 78°53'17.79" W	422.7	162	204,598.61	2,883,944.54
162	163	N 54°54'50.26" W	421.63	163	204,253.60	2,884,186.89
163	164	N 10°57'16.93" W	941.29	164	204,074.72	2,885,111.03
164	165	N 78°52'24.60" W	666.59	165	203,420.66	2,885,239.66
165	166	N 60°36'12.43" W	486.17	166	202,997.09	2,885,478.30
166	167	N 39°45'48.97" W	576.3	167	202,628.48	2,885,921.30
167	168	N 68°58'03.54" W	674.74	168	201,998.69	2,886,163.46
168	169	N 01°05'16.39" W	100.53	169	201,996.79	2,886,263.97
169	170	N 37°19'26.83" E	572.52	170	202,343.92	2,886,719.25
170	171	N 19°41'42.58" E	681.82	171	202,573.70	2,887,361.18
171	172	N 34°15'35.63" E	813.74	172	203,031.79	2,888,033.73
172	173	N 80°14'41.36" E	702.76	173	203,724.39	2,888,152.81
173	174	N 59°45'23.90" E	431.02	174	204,096.74	2,888,369.90
174	175	N 28°53'23.64" E	1,616.40	175	204,877.67	2,889,785.13
175	176	N 11°43'07.07" E	866.17	176	205,053.59	2,890,633.25
176	177	N 19°05'05.07" E	383.05	177	205,178.84	2,890,995.24
177	178	N 09°15'43.40" E	1,020.03	178	205,343.01	2,892,001.98
178	17	N 48°10'45.82" E	257.09	179	205,534.60	2,892,173.40

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION SISTEMA AMBIENTAL						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
	9					
179	1	N 33°45'09.26" E	475.75	1	205,798.93	2,892,568.96
SUPERFICIE = 166,817,053.76 m2						

Tabla 70.- Cuadro de construcción del sistema ambiental.

Delimitación del Área de Influencia.

El área de influencia del proyecto abarcó la zona hidrológica que podría ser afectada con el desarrollo del proyecto ya sea por contaminación del suelo, aire, corrientes hídricas, cuerpos de agua o mantos acuíferos y los diferentes tipos de vegetación que allí se desarrollan; así como las localidades cercanas que se encuentran próximas al proyecto y que de alguna manera influyen en el proyecto.

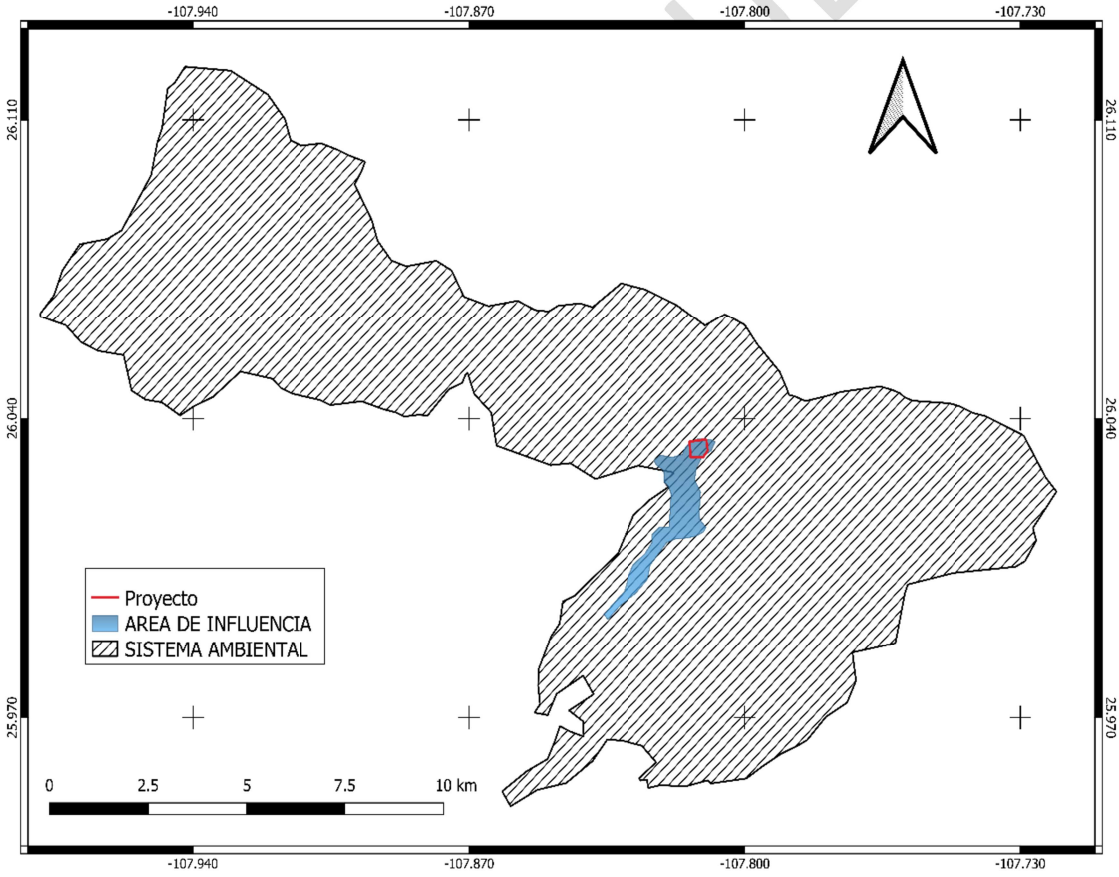


Imagen No. 50.- Polígono del Área de Influencia dentro del Sistema Ambiental.

Cuadro de construcción del Área de Influencia en coordenadas UTM, Datum WGS-84, Zona 13N.

LADO		RUMBO	DIST.	VERT	COORDENADAS	
EST.	PV.				X	Y
				1	257,023.734	2,821,026.541
1	2	S 45°48'16.40" E	756.59	2	260,148.287	2,814,534.237
2	4	S 23°32'16.15" E	376.42	4	260,298.614	2,814,189.133
4	5	S 46°42'10.72" E	534.10	5	260,687.337	2,813,822.857
5	6	S 28°38'38.25" E	386.58	6	260,872.651	2,813,483.588
6	7	S 11°50'28.15" E	826.72	7	261,042.294	2,812,674.456
7	8	S 13°40'30.09" O	502.98	8	260,923.382	2,812,185.736
8	9	S 37°54'00.00" E	1,511.75	9	261,852.028	2,810,992.838
9	10	S 20°13'57.41" E	1,033.90	10	262,209.584	2,810,022.732
10	11	S 00°24'07.93" E	1,156.53	11	262,217.703	2,808,866.226
11	12	S 10°55'35.09" O	594.29	12	262,105.057	2,808,282.714
12	13	S 41°51'54.58" O	872.66	13	261,522.665	2,807,632.832
13	14	S 05°58'24.01" E	1,095.76	14	261,636.696	2,806,543.022
14	15	S 16°00'36.39" O	1,656.24	15	261,179.893	2,804,951.021
15	16	S 33°42'33.24" E	404.24	16	261,404.235	2,804,614.750
16	17	S 46°28'35.56" E	1,051.66	17	262,166.783	2,803,890.526
17	18	S 73°53'51.81" E	446.94	18	262,596.190	2,803,766.566
18	19	S 21°05'18.74" E	337.16	19	262,717.505	2,803,451.982
19	20	N 77°38'09.73" O	299.27	20	262,425.178	2,803,516.062
20	21	S 43°33'35.52" O	228.96	21	262,267.400	2,803,350.147
21	22	S 26°32'47.39" E	919.86	22	262,678.509	2,802,527.264
22	23	S 10°05'18.87" E	916.58	23	262,839.067	2,801,624.855
23	24	S 19°44'27.51" E	1,167.98	24	263,233.573	2,800,525.517
24	25	S 11°27'37.55" E	950.07	25	263,422.344	2,799,594.389
25	26	S 36°26'59.63" O	458.67	26	263,149.840	2,799,225.447
26	27	N 45°42'36.46" O	433.95	27	262,839.214	2,799,528.466
27	28	N 87°10'34.98" O	771.11	28	262,069.042	2,799,566.452
28	29	N 55°55'03.55" O	701.23	29	261,488.257	2,799,959.412
29	30	N 80°53'41.91" O	615.8	30	260,880.216	2,800,056.859
30	31	N 62°07'36.66" O	874.79	31	260,106.916	2,800,465.836
31	32	N 58°55'09.20" E	362.08	32	260,417.017	2,800,652.759
32	33	N 25°27'35.49" E	1,246.41	33	260,952.821	2,801,778.125
33	34	S 55°09'44.46" E	576.73	34	261,426.183	2,801,448.668
34	35	S 13°05'55.54" O	498.02	35	261,313.317	2,800,963.606
35	36	S 22°29'05.81" E	678.74	36	261,572.894	2,800,336.465
36	37	S 79°42'17.68" E	908.04	37	262,466.311	2,800,174.182
37	38	N 09°38'07.59" O	667.79	38	262,354.537	2,800,832.553
38	39	N 26°31'50.18" O	801.98	39	261,996.310	2,801,550.085

CONSULTA PÚBLICA

LADO		RUMBO	DIST.	VERT	COORDENADAS	
EST.	PV.				X	Y
39	40	N 05°26'49.07" E	937.35	40	262,085.288	2,802,483.204
40	41	N 59°16'39.47" O	694.97	41	261,487.855	2,802,838.249
41	42	N 59°02'16.57" O	1,296.87	42	260,375.780	2,803,505.450
42	43	N 27°55'18.73" O	618.07	43	260,086.356	2,804,051.572
43	44	N 37°56'42.70" O	816.26	44	259,584.434	2,804,695.270
44	45	N 38°34'27.72" O	1,008.86	45	258,955.378	2,805,483.999
45	46	N 43°40'46.08" O	1,528.47	46	257,899.780	2,806,589.413
46	47	N 23°21'54.54" E	1,610.13	47	258,538.341	2,808,067.506
47	48	N 66°52'10.22" E	1,058.86	48	259,512.080	2,808,483.454
48	49	N 54°51'46.85" E	945.06	49	260,284.928	2,809,027.366
49	50	N 19°27'49.38" E	627.13	50	260,493.893	2,809,618.653
50	51	N 41°37'51.89" O	1,267.03	51	259,652.162	2,810,565.683
51	52	N 30°17'11.39" O	1,328.70	52	258,982.067	2,811,713.034
52	53	N 13°16'21.10" O	1,043.13	53	258,742.581	2,812,728.304
53	54	N 45°46'20.59" O	426.40	54	258,437.032	2,813,025.724
54	55	N 14°33'54.73" E	576.67	55	258,582.054	2,813,583.861
55	56	N 27°36'12.05" E	1,369.87	56	259,216.780	2,814,797.807
56	1	N 55°51'18.97" E	470.09	1	259,605.838	2,815,061.662
SUPERFICIE = 32,471,304.40 m2						

Tabla 71.- Cuadro de construcción del area de influencia.

POLÍGONO DEL AREA DE INFLUENCIA

CONSULTA PÚBLICA

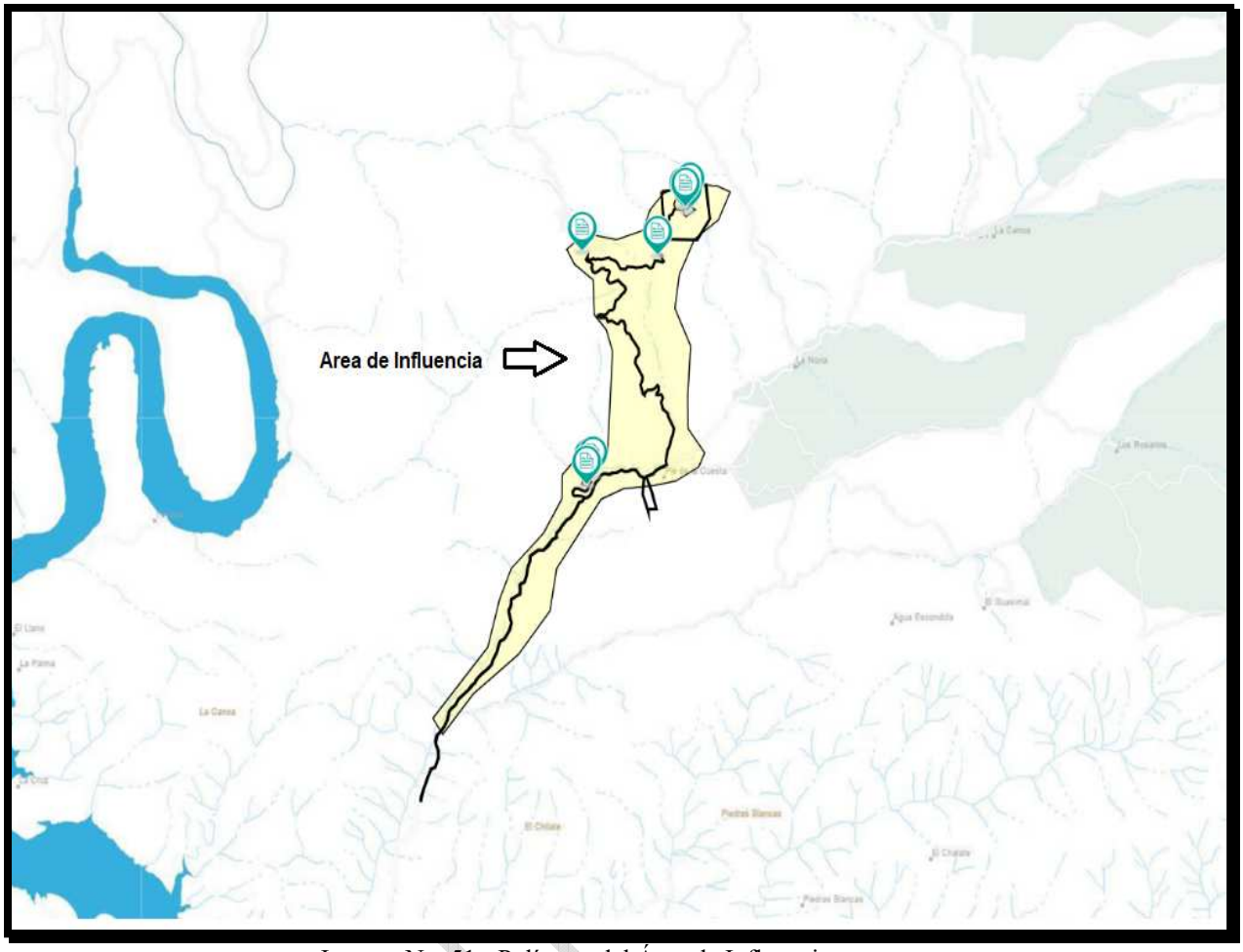


Imagen No. 51.- Polígono del Área de Influencia.

SUBUNIDADES AMBIENTALES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

UNIDADES AMBIENTALES	SUP (M2)	SUP (HA)	%
VEGETACION FORESTAL	2,751,093.73	275.11	95.49
VEGETACION RIPARIA	52,170.26	5.22	1.81
TIERRAS DE CULTIVO	15,750.16	1.58	0.55
CAMINOS	32,456.00	3.25	1.13
CUERPOS DE AGUA	29,525.00	2.95	1.02
TOTAL AREA DE INFLUENCIA	**2,880,995.15**	**288.10**	100.00

Tabla 72.- Subunidades Ambientales dentro del Area de Influencia.

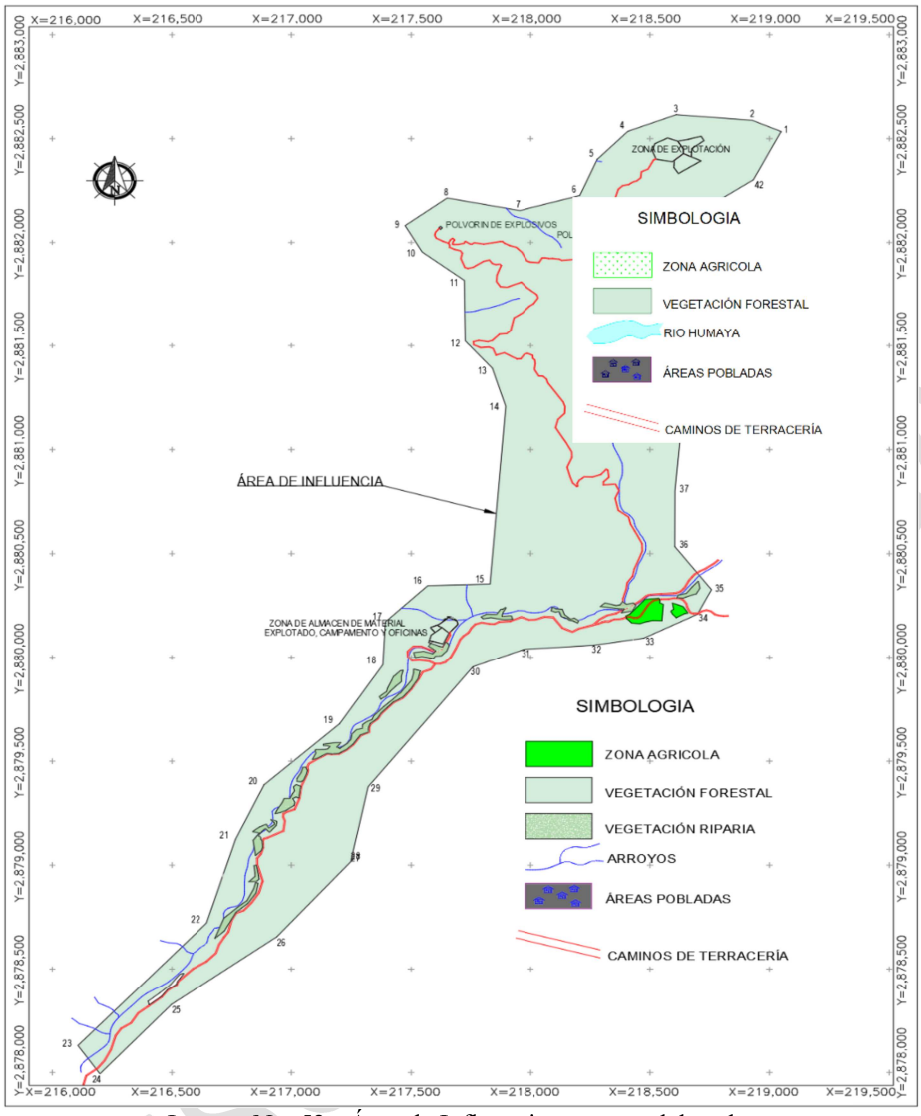


Imagen No. 52.- Área de Influencia con usos del suelo.

Descripción de las unidades ambientales dentro del Área de Influencia

No.	Unidad ambiental	Descripción
1	**VEGETACIÓN FORESTAL**	El área de influencia se encuentra en una zona que abarca lomeríos bajos y parte serrana donde el uso de suelo predominante son los terrenos forestales compuestos por selva baja caducifolia y bosque de encino en las partes más altas. **Selva Baja Caducifolia.** Esta Unidad Ambiental está dominada por árboles pequeños que pierden sus hojas durante la época seca del año. Son propias de climas cálidos con lluvias escasas. Es el sitio donde se tiene contemplado realizar el Cambio de Uso de Suelo es por eso que se considera uno de los más importantes en la identificación de impactos ambientales y en la aplicación de las medidas de prevención, de mitigación y de

No.	Unidad ambiental	Descripción
		compensación. Exceptuando las áreas agrícolas, se tiene que la zona forestal sobre los cuatro ejes cardinales del proyecto, está distribuida en forma homogénea. Las principales especies en el sistema ambiental son las siguientes: • *Haematoxylon brasiletto* • lysiloma divaricata • *Ipomoea arborescens* • Guaz*uma ulmifolia* **Bosque de Encino** Esta Unidad Ambiental se desarrolla a altitudes entre los 1,600 y 3,000 msnm, donde el clima es templado subhúmedo con lluvias en verano, con temperaturas que oscilan entre los 16 y 20°C y son propicias a descender y con precipitaciones que varían entre 700 y 1,500 mm. Las principales especies en el sistema ambiental son las siguientes: • *Qercus urbanii.* • *Q. Tuberculata.* • *Q. oleoides.* • *Q. castanea.*
2	**VEGETACION RIPARIA**	Vegetación típica de las riberas de ríos y arroyos. Jalonando los cursos de agua, esta vegetación da lugar a formaciones lineales de interés paisajístico y climácico. Transversalmente se distinguen zonas de vegetación que van desde las plantas parcialmente sumergidas, hasta las formaciones arbóreas y arbustivas del bosque en galería.
3	**ÁREAS DE CULTIVO**	Esta Unidad ambiental es la producción agrícola que depende de las condiciones de lluvia para producir, es decir donde no se cuenta con riego ni estructuras tales como los invernaderos. Este tipo de agricultura es propia de sistemas poco tecnificados de producción, solo en algunas regiones se logran buenos rendimientos, aunque ello depende de la buena planeación del cultivo y sobre todo de la buena presencia de lluvias, tiene aproximadamente de 1 a 3 has. Son zonas dispersas en el Sistema Ambiental allegadas a los poblados. Esta unidad ambiental representa forraje para el ganado y para alimentación.
4	**CAMINOS**	Las vías de comunicación terrestre en esta zona están representadas por caminos de terracería en buen estado que conectan los poblados y rancherías existentes, estos caminos conducen hasta el sitio del proyecto y solo tendrían que ser rehabilitados para que puedan ser transitados por los camiones cargados con material.

CONSULTA PÚBLICA

No.	Unidad ambiental	Descripción
5	CUERPOS DE AGUA	Estas Unidades Ambientales son corrientes de agua natural que fluyen con continuidad y se encuentran dentro del Área de Influencia como el arroyo Ocoroni y desemboca en el Río Sinaloa, que a su vez va a desembocar a la Presa Gustavo Diaz Ordaz.

Interacciones del proyecto con las unidades ambientales.

	Unidades ambientales	Interacciones del proyecto
	VEGETACIÓN FORESTAL	Con la ejecución del proyecto se realizará retiro de vegetación en una superficie de 27,264.82 m2, donde se generará la pérdida de suelos forestales y se realizará el desplazamiento de la fauna silvestre. No habrá apertura de caminos de acceso, ya que existe un camino de terracería hasta el área del proyecto. Se reducirá la presión sobre las áreas forestales y la fauna silvestre, esto es por la captura de fauna silvestre para su venta y la tala de árboles para comercializar la madera, al mejorar los ingresos que obtengan las personas por la generación de nuevos empleos, ya no tendrán la necesidad de llevar a cabo las practicas mencionadas inicialmente.
	CUERPOS DE AGUA	Las corrientes de agua podrían ser contaminadas con sustancias extrañas durante el proceso de ejecución del proyecto. Con las medidas de prevención propuestas no incidirá en el flujo de las corrientes superficiales, ni en la calidad de estas ya que el agua utilizada en el proceso será tratada para que no lleve sedimentos o sustancias contaminantes hacia los arroyos.
	TIERRAS DE CULTIVO	La operación del proyecto asegura una nueva forma de trabajo en el Sistema ambiental, ya que la agricultura de temporal (se lleva a cabo en temporada lluviosa) y la cría de animales son la actividad primaria principal de la zona. De igual forma nuestra minera pretende apoyar para que desarrollen nuevos cultivos en sus tierras, como lo es la siembra de aguacate.

CONSULTA PÚBLICA

IV.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental y el Área de Influencia

En los apartados siguientes, se desarrollará y presentará una estructura que al insertarse en el Sistema Ambiental es asimilada como parte del ecosistema; lo anterior, para determinar con la caracterización y el análisis del mismo, los cambios que pueden suceder como consecuencia de factores externos y fundamentalmente antrópicos.

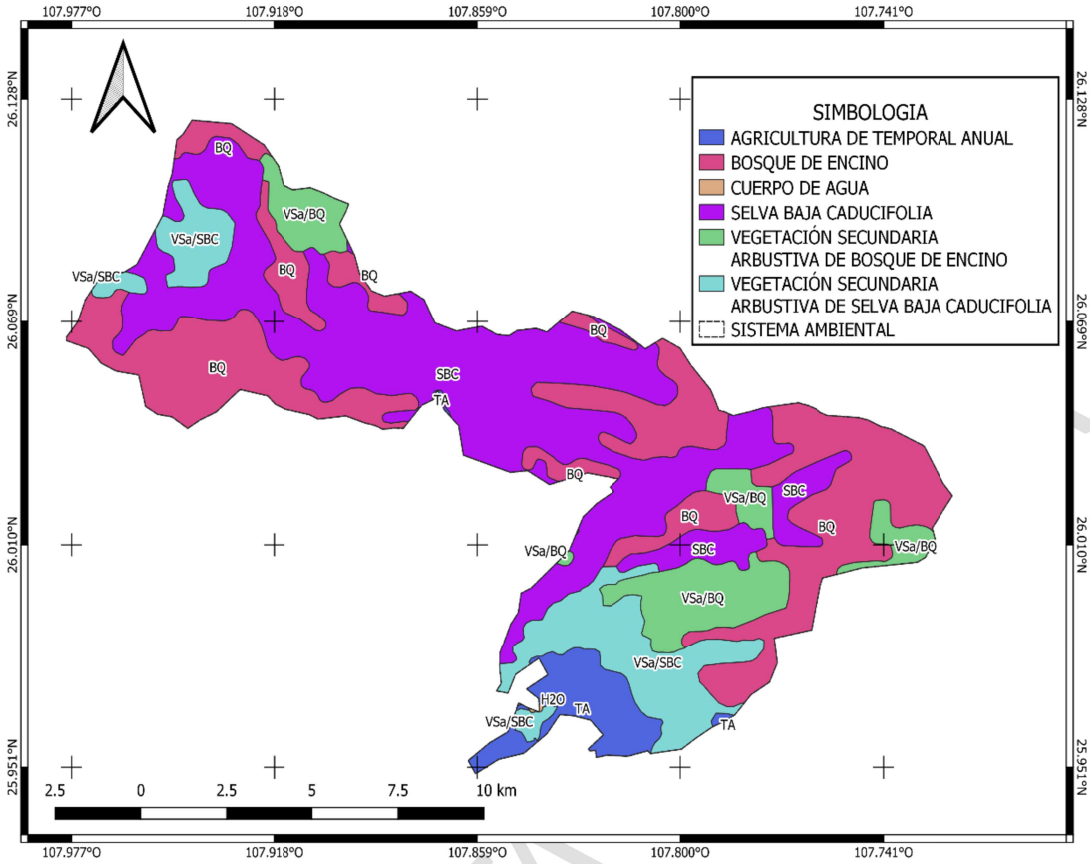


Imagen No. 53.- Usos del suelo y vegetación del Sistema Ambiental (INEGI).

Clave	Tipo de vegetación/Vegetación Secundaria	Superficie de incidencia (m2)	Porcentaje%
BQ	Bosque de encino	59,623,116.41	36%
H2O	Cuerpo de agua	42,316.93	0%
SBC	Selva baja caducifolia	59,799,859.70	36%
TA	Agricultura de temporal anual	2,684,326.47	2%
VSa/BQ	Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	18,864,101.02	11%
VSa/ SBC	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	25,803,333.23	15%
TOTAL		**166,817,053.76**	**100%**

Tabla 73.- Distribución superficies Uso de suelo y vegetación del SA.

CONSULTA

IV.2.1. Medio abiótico.

a) Clima y fenómenos meteorológicos.

Tipo de clima: De acuerdo con el mapa de climas de INEGI (escala 1:500,000) que utiliza la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García, en el área de estudio o sistema ambiental del proyecto se presenta dos fórmulas climáticas.

El tipo de clima con mayor área dentro del SA es Aw0, el cual corresponde a un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, del grupo de climas A, presenta un grado alto de humedad. Con menor área de influencia se presentan los tipos de clima (A)c(w0) y (A)c(w1) que es un clima templado subhúmedo con lluvias en verano, la descripción de las fórmulas climáticas se detalla en la siguiente tabla:

Descripción de los tipos de Clima en el SA

Fórmula Climática	Descripción Temperatura	Descripción Precipitación
(A)c(w0)	Templado subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frio menor de18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.	Precipitación del mes más seco menor a 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
(A)c(w1)	Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.	Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual.
Aw0	Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frio mayor de 18°C.	Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Tabla 74. Descripción de los tipos de Clima en el SA.

CONSULTA PÚBLICA

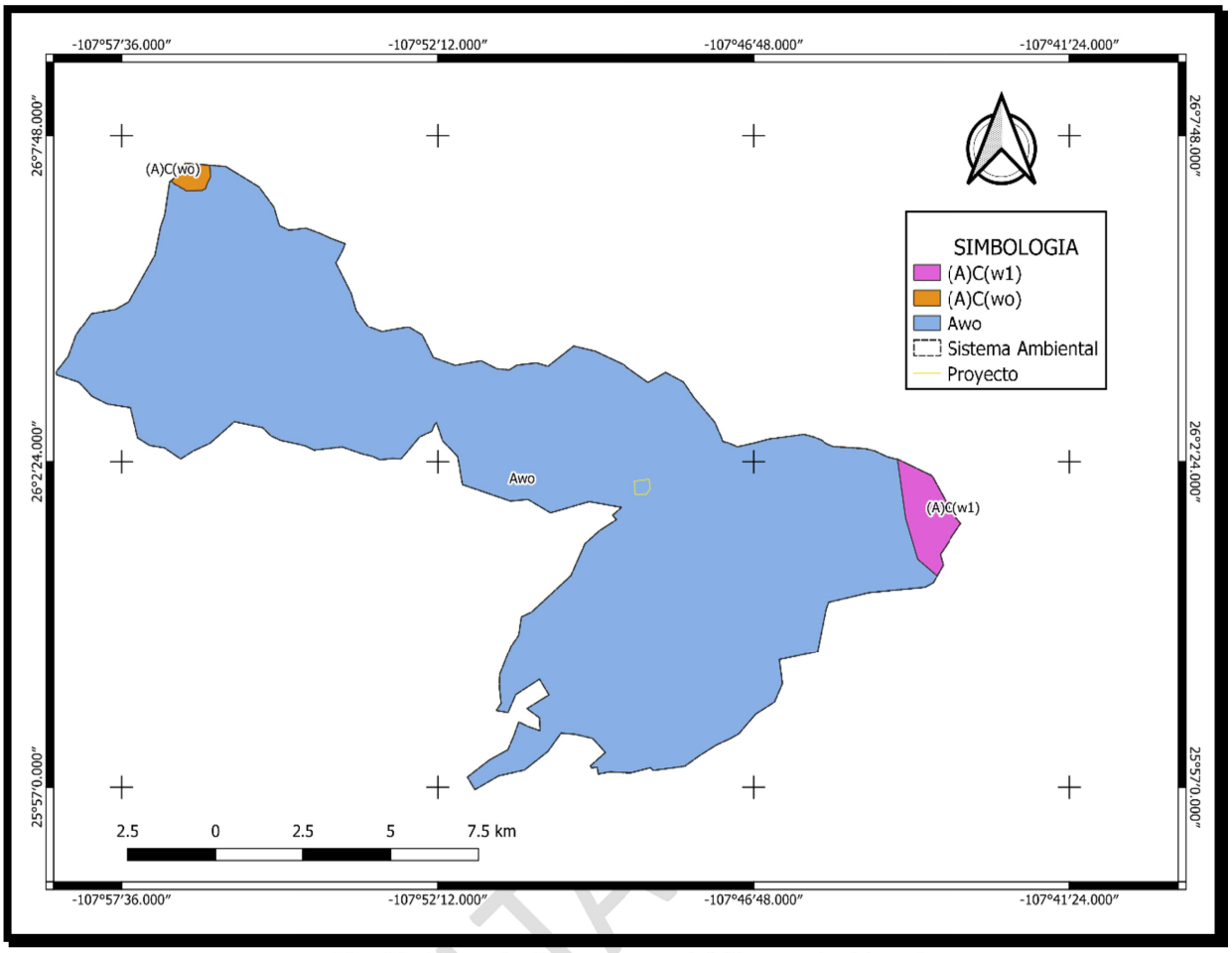


Imagen No. 54.- Tipos de Climas dentro del Sistema Ambiental.

Clave	Clima	Superficie de incidencia (m2)	Porcentaje %
Awo	Cálido subhúmedo	162,766,774.43	98%
(A)C(w1)	Semicálido subhúmedo	3,353,690.03	1.8%
(A)C(wo)	Templado subhúmedo	696,589.30	0.2%
Total		**166,817,053.76**	**100%**

Tabla 75.- Distribución Superficie Climas.

CONSULTA

Temperaturas promedio.

La temperatura media anual del estado es alrededor de 25°C, las temperaturas mínimas promedio son alrededor de 10.5°C en el mes de enero y las máximas promedio pueden ser mayores a 36°C durante los meses de mayo a julio. En el Municipio de Sinaloa presenta 6 rangos de temperatura media anual Con temperatura media anual mayor de 22c °C y temperatura del mes más frio mayor de 18 °C.

Precipitación promedio anual (mm).

La precipitación pluvial arrojó como promedio 608.6 milímetros con un máximo de 1,416.5 milímetros y un mínimo de 346 milímetros. La evaporación total anual en el período fue de 1,530.89 mm; los vientos dominantes son en dirección suroeste con velocidad promedio de 2 metros por segundo.

Humedad relativa.

La evaporación en este lugar, es mayor en los meses de junio, julio y agosto coincidiendo con los meses de mayor temperatura e irradiación solar y por otro lado, los mínimos se presentan en los meses invernales de diciembre y enero, que es también cuando se tienen las temperaturas más bajas.

Nubosidad.

Los días nublados se distribuyen principalmente en los meses de lluvias y los días despejados en los meses de sequías. En promedio se presenta que el 15% de días al año días nublados, incrementándose hasta en 33% en el mes de julio y menos del 7% para febrero.

Velocidad y dirección del viento.

Los vientos locales dominantes están regidos por la brisa del mar en el día y la brisa nocturna en el continente (“terralito”), las cuales obedecen a diferencias térmicas entre el océano y el continente (González 1988). La influencia de los sistemas tropicales como huracanes, tormentas tropicales, depresiones o perturbaciones tropicales, tienen una influencia regional, no solo en las planicies costeras sino tan bien en las áreas montañosas. Estos fenómenos meteorológicos son los que ocasionan los vientos más violentos, los cuales llegan a alcanzar velocidades de 180 km/hr, con rachas de 220 km/hr (González, 1988).

Fenómenos meteorológicos: Ciclones o huracanes.

En Sinaloa y en gran parte del occidente de México las perturbaciones meteorológicas (huracanes o ciclones) tienen gran influencia en las condiciones ecológicas locales y regionales por la intensa precipitación pluvial que ocasionan en lapsos cortas, los altos vientos y la alta energía del oleaje incidente al litoral.

CONSULTA PÚBLICA

La época de ciclones o huracanes en el Pacífico Nororiental, es de la segunda quincena de mayo a la primera quincena de noviembre la mayor probabilidad que se presenten desde tormentas tropicales hasta huracanes son en la época de julio a septiembre.

Geología y geomorfología:

Orografia

El territorio del municipio de Sinaloa mide 6,186 km², que representa el 10.6% del total del estado y el 0.31% del país. La configuración orográfica es predominantemente montañosa. En la porción media noroccidental se localiza la Sierra de Ocoroni. En la parte media suroriental, se encuentra la Sierra de Baragua. En el extremo noroccidental se localiza la Sierra de La Tasajera. La configuración del municipio es predominantemente montañosa, muy accidentada en la porción oriental, ya que en esta región convergen elevaciones sobre el nivel del mar que van desde los 400 metros en las partes bajas, hasta 2,155 metros en la cima de la sierra madre occidental, justo en los límites con el estado de Chihuahua. En la porción media norte occidental del municipio se localiza la sierra de Ocoroni, que atraviesa al municipio en dirección suroeste-noreste hasta internarse en el municipio de Choix; sus elevaciones sobre el nivel del mar van de 150 metros en sus partes bajas, hasta 1,655 en sus puntos más altos, y superiores a los 2,000 metros al internarse en el municipio de Choix. La sierra de Baragua se localiza en la porción media sur oriental de este municipio, se extiende en dirección noroeste-sureste alcanzando elevaciones entre los 150 y los 1,039 metros sobre el nivel del mar. En el extremo nor-occidental del municipio se localiza la sierra de La Tasajera, la cual se extiende en dirección suroeste-noroeste, con elevaciones sobre el nivel del mar que varían entre los 100 y los 977 metros.

Relieve y topografía

Específicamente el área del proyecto minero se presenta una topografía de media a fuerte, a nivel SA las pendientes se concentran de relativamente plano a fuerte estando las pendientes más fuertes hacia el sur del área de estudio, con una elevación en el extremo oeste de 1199 msnm y la mínima de 250 msnm ubicada más o menos a la mitad del SA, y en el área del proyecto se tiene una elevación de 806 msnm.
Para la calificación de la pendiente del terreno, se reagrupo la información obtenida mediante un proceso de análisis del Modelo de Elevación Digital dentro de seis rangos con valores correspondientes a la pendiente del terreno en porcentaje, el cual maneja el método de calificación de la FAO modificado por Carmona (1985) y se detalla en la siguiente tabla:
El proyecto minero se ubica en una elevación de 700 a 800 msnm y de acuerdo al perfil del SA de la figura siguiente podemos deducir que se encuentra en la parte media-alta con pendientes de media fuerte lo cual repercute que la afectación a los recursos hidrológicos como la infiltración sean moderados y que con medidas de mitigación y compensación ambiental son factibles de revertir.

CONSULTA PÚBLICA

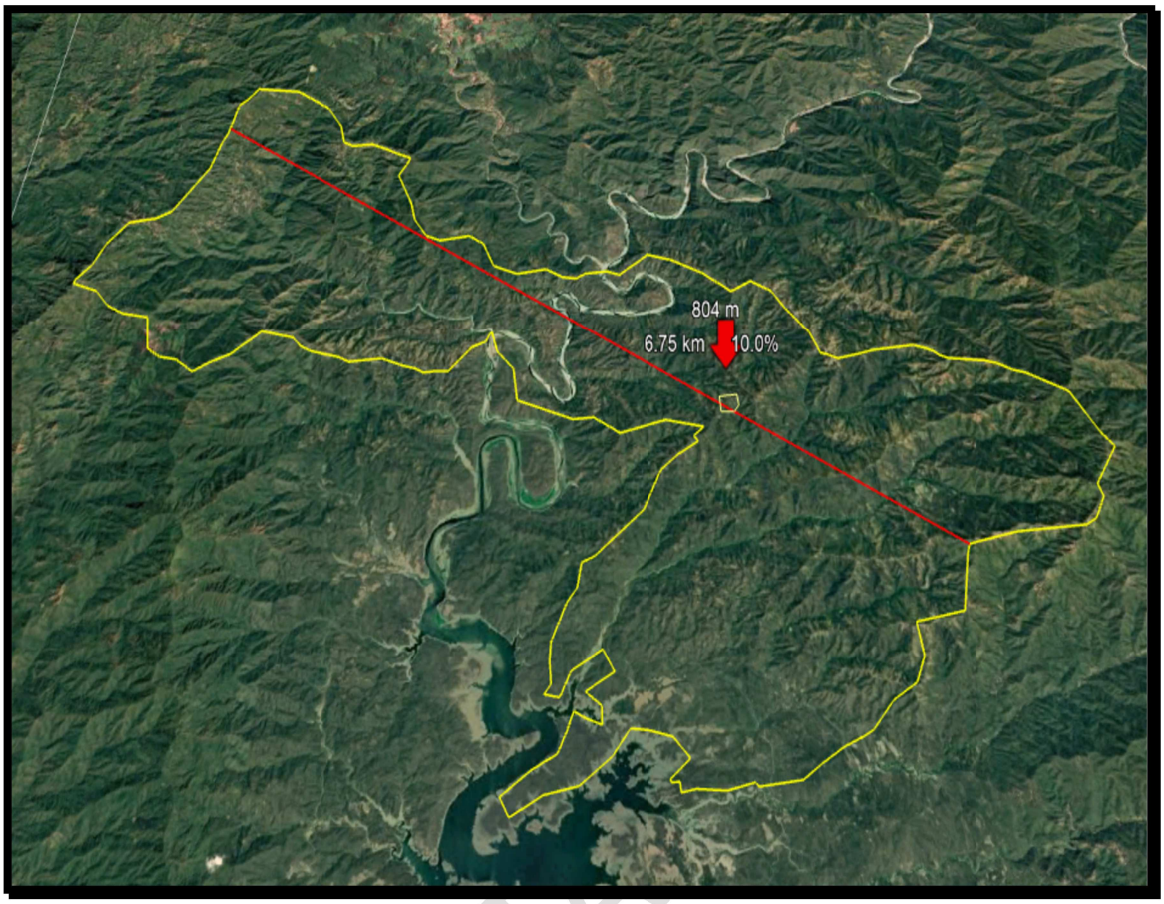


Imagen No. 55.- Relieve del Sistema Ambiental.

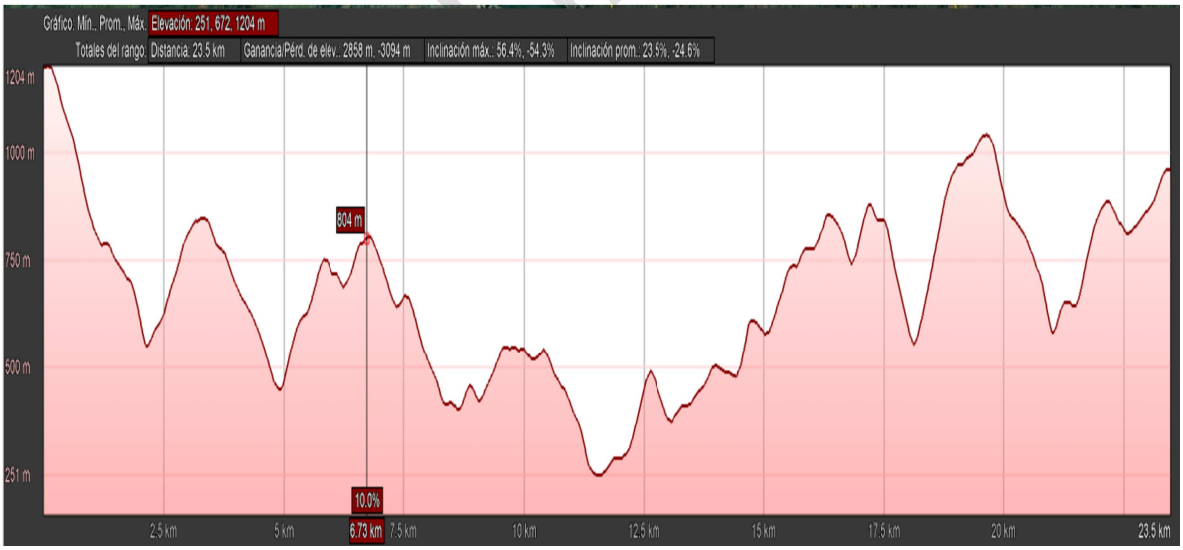


Imagen No. 56.- Perfil de la línea A –B del Sistema Ambiental

Sismicidad

En el norte del país y en general para el Estado de Sinaloa los eventos telúricos como los sismos son de pocos e imperceptibles para la población en general, de acuerdo a la zonificación de la CFE se encuentra en la zona B estando entre los niveles D donde la peligrosidad es elevada y la A donde no se tienen registros de actividad sísmica reciente, y de acuerdo a la CFE las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo. Por lo que esta actividad no influye en la construcción y diseño del plan de minado del proyecto minero "Kerim".

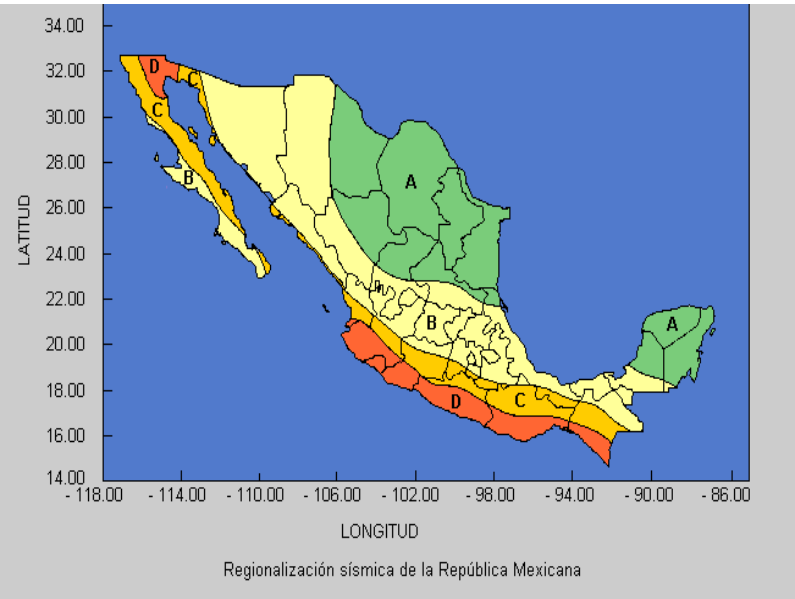


Imagen No. 57.- Zonas sísmicas de México

Geología

Sinaloa presenta cuatro Eras Geológicas, la más antigua es el Precámbrico que tiene una edad aproximada de 600 millones de años, las rocas de esta Era son metamórficas y se ubican al noroeste en los límites de Sonora, con una cobertura de 0.3%; el Paleozoico (375 millones de años), con rocas sedimentarias (2.9%) y metamórficas (1.8%) del Paleozoico Superior, se localizan en los municipios de Escuinapa, Sinaloa y Culiacán; la Era del Mesozoico abarca una superficie de 12.5%, donde 8.7% son rocas ígneas intrusivas del Periodo Cretácico (135 millones de años), 0.8% sedimentarias y 3.0% metamórficas, éstos afloramientos se presentan en los municipios de Choix, Mocorito, Badiriguato, Culiacán, Cosalá y Mazatlán; por último, la Era del Cenozoico (63 millones de años), se presenta en mayor o menor proporción en todos los municipios del estado, pero sobre todo en los del extremo occidental, las rocas del Periodo Terciario ocupan 48.7%, son de hecho, las más abundantes en la entidad, de origen ígneo intrusivo, extrusivo y sedimentario; las rocas del Cuaternario, principalmente ígnea extrusiva y suelo, cubren 33.8% de la superficie estatal y colindan con la línea de costa del Golfo de California.

Los materiales geológicos de las partes altas en el municipio, presentan rocas sedimentarias e ígneas del periodo cenozoico medio y superior que cubren la mayor parte de esta superficie; se encuentran también, formaciones del mesozoico caracterizadas por su color, que varía de pardo rojiza a pardo amarillenta, de textura franco-arcillosa; mientras que en los lomeríos y en los valles, los suelos varían de medianos a someros, con color pardo-rojizo con textura arenosa y franco-arcillosa, con alta presencia de rocas ígneas y metamórficas de origen volcánico sobre algunas formaciones. En lo que respecta al área comprendida por la mancha urbana, podemos apreciar una variación de suelos, cobrizos, presentándose en algunas zonas bancos de roca "fija", mientras que en otras el suelo tiene un alto contenido de roca "alterada", en general se aprecian gran estabilidad en lo que respecta a los sitios para desplante de estructuras de concreto, toda vez que se encuentren, claro está, los lechos de roca maciza que en ocasiones se localizan a poca profundidad de la superficie.

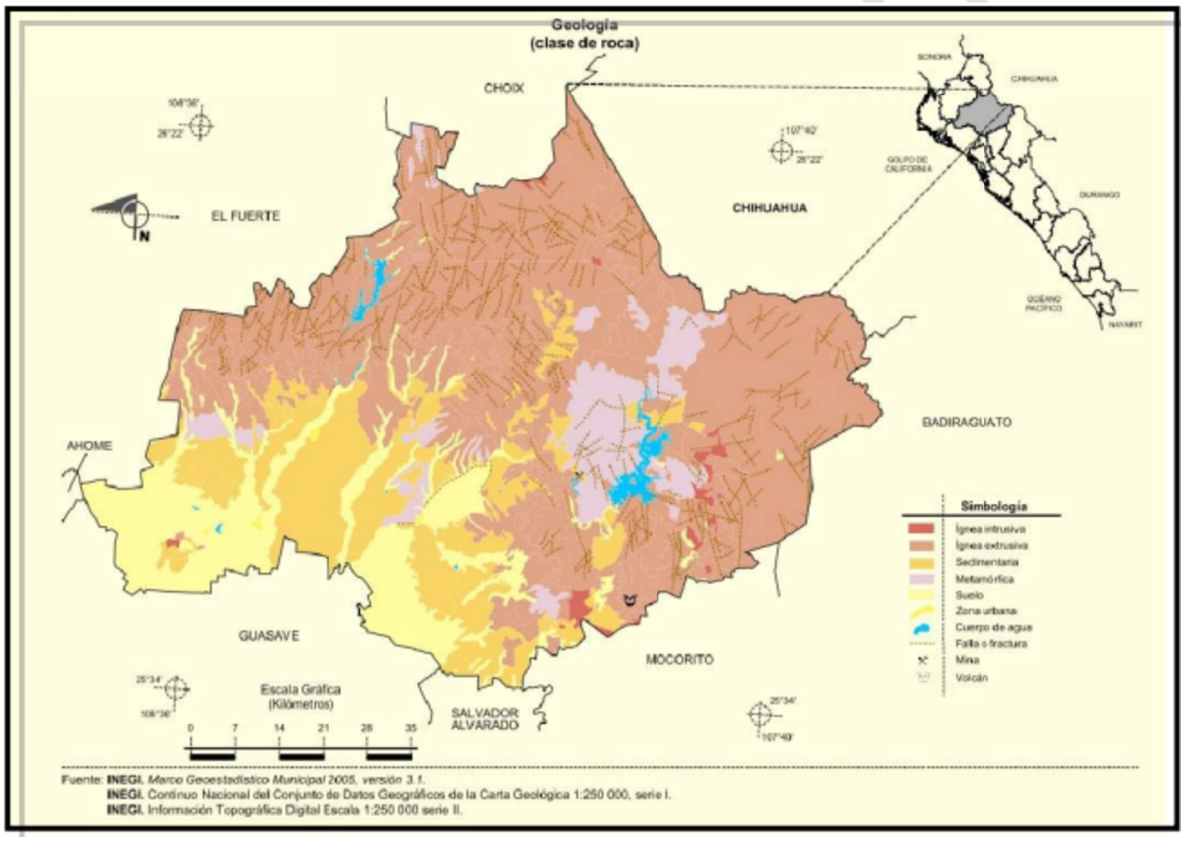


Imagen No. 58.- distribución geológica en el municipio

Dentro de la superficie del Sistema Ambiental delimitado para el proyecto se encuentran 4 tipos diferentes de rocas entre ellas: Caliza, Ignea extrusiva acida, ígnea extrusiva intermedia, Metasedimentaria, como se puede apreciar en la siguiente imagen

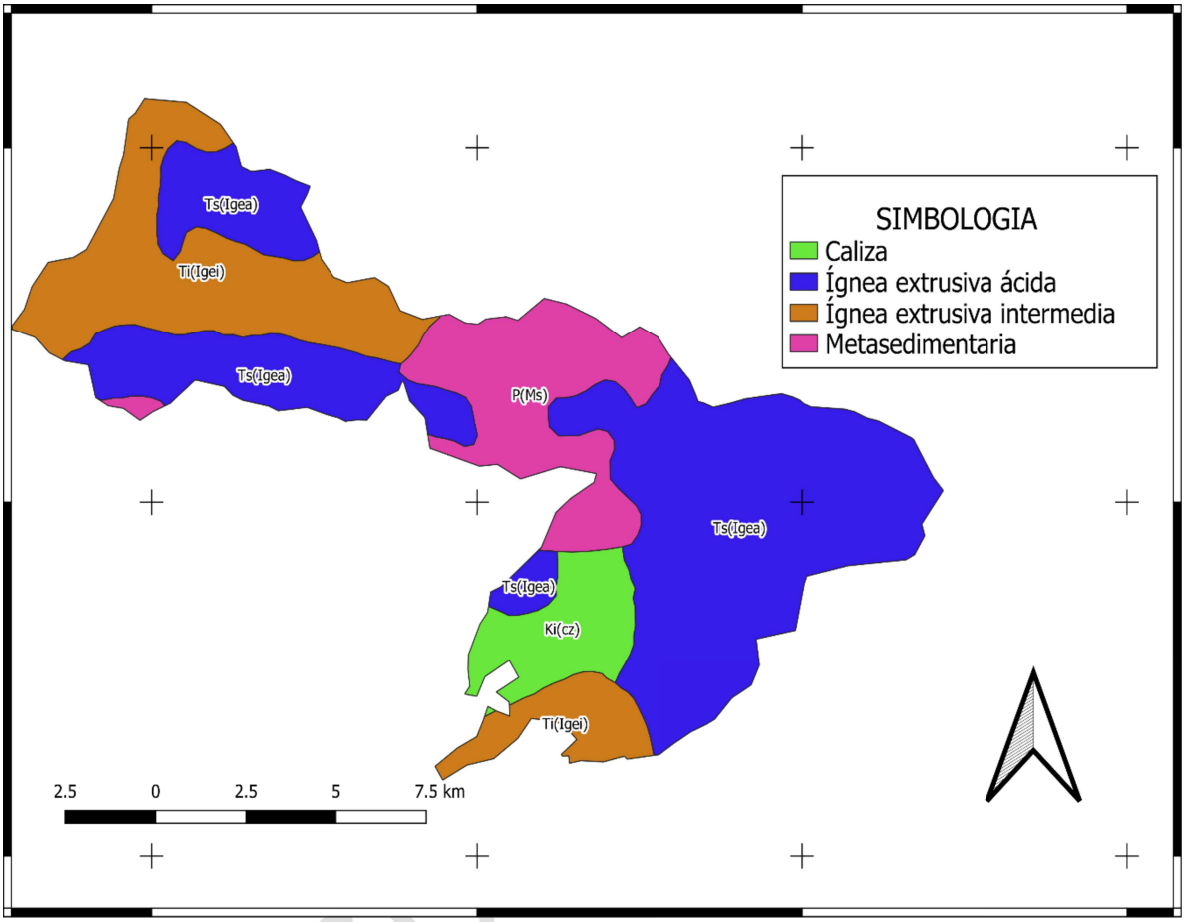


Imagen No. 59.- distribución geologica en el sistem ambiental.

Tipo de roca	Clase	Clave geológica	Superficie de incidencia (m2)	Porcentaje
Caliza	Sedimentaria	Ki(cz)	12232195	7%
Ígnea extrusiva ácida	Ígnea extrusiva	Ts(Igea)	88656214	53%
Ígnea extrusiva intermedia	Ígnea extrusiva	Ti(Igei)	40009978	24%
Metasedimentaria	Metamórfica	P(Ms)	25918666	16%
Total			**166817054**	**100%**

Tabla 76.- Distribución Geológica dentro del SA.

Sistemas de topoformas

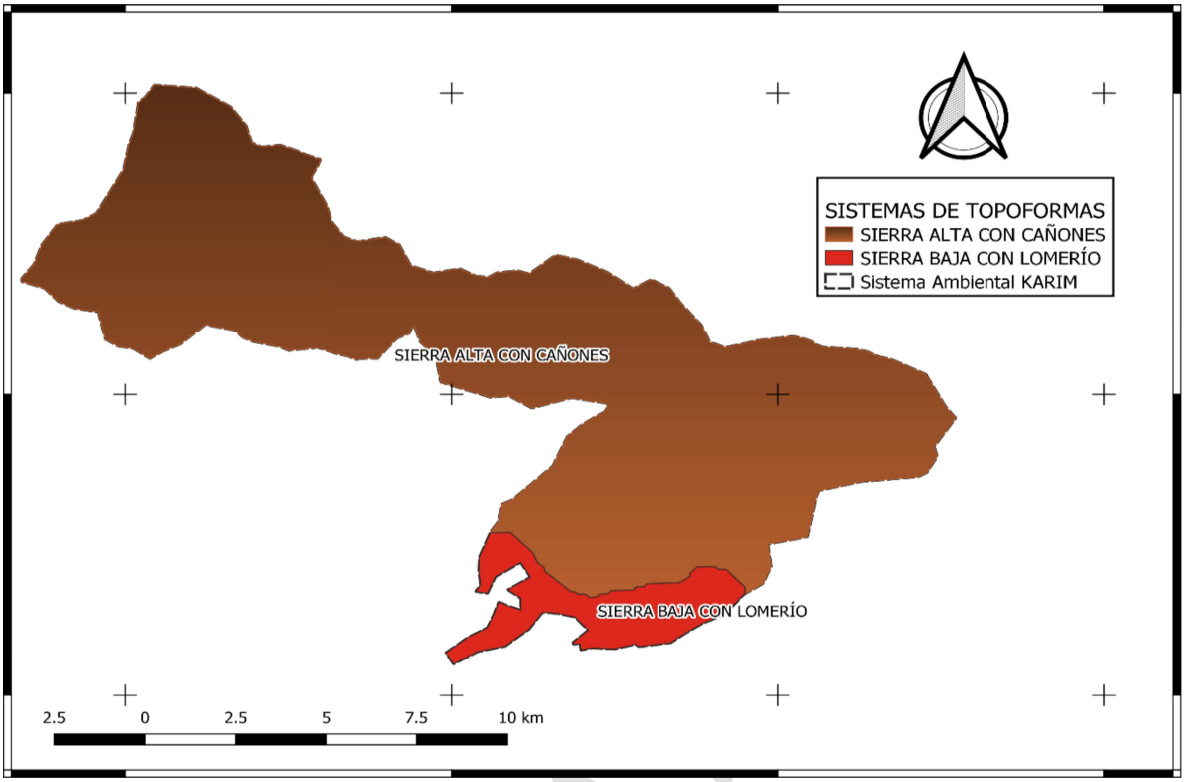


Imagen No. 60.- sistema de topoformas en el sistem ambiental.

Fisiografia

El municipio de Sinaloa y la ciudad de Sinaloa de Leyva, se encuentra enclavada en las provincias fisiográficas conocida como: Provincia de la Sierra Madre Occidental, y parte del municipio también está dentro de lo que se conoce como Provincia de La Llanura Costera del Pacífico. El estado de Sinaloa, por su forma y posición geográfica, se encuentra dividido longitudinalmente por dos Provincias Fisiográficas: Sierra Madre Occidental, en donde la parte oriental del estado está enclavada en cuatro subprovincias fisiográficas; la primera de ellas Pie de la Sierra, presente en la franja central a lo largo de toda la entidad; Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses, cubre el extremo norte; Gran Meseta y Cañones Duranguenses, que recorre la parte oriental sobre las colindancias con Chihuahua y Durango y por último, Mesetas y Cañadas del Sur, al sureste del estado. Llanura Costera del Pacífico, que se extiende por toda la franja costera sobre tres subprovincias, de norte a sur respectivamente: Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa, Llanura Costera de Mazatlán, y finalmente, Delta del Río Grande de Santiago. La Provincia de la Sierra Madre Occidental, se inicia prácticamente en la frontera con Estados Unidos, país dentro del cual tiene una muy pequeña penetración y se extiende en dirección Noroeste-Sureste, hasta sus límites en el Sur de la Provincia del Eje Neovolcánico.

CONSULTA

Hacia el Oeste limita con la provincia del Desierto Sonorense y de la Llanura Costera del Pacífico, y hacia el este con la provincia de Sierras y Bolsones, la extensión occidental de la Sierra Madre Oriental y la Mesa Central. Abarca parte de los estados de Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Durango, Zacatecas, Aguascalientes y Jalisco. Esta provincia fisiográfica, es un gran sistema montañoso que tiene sus orígenes en el terciario inferior o medio, cuando se inició la extrusión en escala colosal de los materiales volcánicos que lo integran cuyos espesores oscilan entre 1 500 y 1 800 m. Predominan rocas acidas, con alto contenido de sílice, e intermedias, con mediano contenido de sílice. La Sierra, que se levanta hasta los 2,500 ó 3,000 m s.n.m.m., presenta, hacia el occidente, una importante escarpa, en tanto que hacia el oriente va bajando más gradualmente a las regiones llanas del centro. En esta franja oriental se tienen cadenas y valles de orientación Noroeste-Suroeste, producto de las fallas que acompañaron a los procesos de levantamiento del Pleistoceno

Fallas y fracturas

Dentro de la carta se tienen estructuras consideradas como producto de deformación dúctil, representada por foliaciones de rumbo NW-SE con buzamiento tanto al suroeste como al noreste, y con menor densidad las de rumbo NE-SW con buzamiento al sureste. Estas foliaciones se aprecian mejor en las rocas andesíticas del Cretácico inferior (Kapa A-TA), en donde el plegamiento de las foliaciones genera una serie de micropliegues muy cerrados.
E
De la información obtenida de la imagen de satélite y apoyados con los datos de campo, se detectaron fallas normales de rumbo NW-SE con buzamientos al suroeste y noreste, tales como las fallas Mezcalito y Agostadero, esta es la más cercana al sitio del proyecto, sin embargo, se ubica a una distancia de más de 8 kilómetros con buzamiento al SW y Chaparahueto, las cuales delimitan la fosa informalmente llamada Sinaloa de Leyva
Otros procesos de riesgo hidrogeológico como los deslizamientos de tierras no se han presentado en la región, debido principalmente a que se cuenta con buena cobertura de la vegetación que sirve como amortiguador de los escurrimientos.

b) Suelos

Los suelos de la región son típicos de las áreas forestales con pendientes moderadas a fuertes con capas delgadas y de susceptibilidad a la erosión, y de acuerdo a la carta edafológica del INEGI tenemos una asociación de 4 unidades como principal los Regosoles(RG) dominando en general al sistema ambiental CON UN 80% y como unidad secundaria el Leptosol(LP) y Cambisol(CM) ambos con una superficie de ocupación del 7% y por ultimo el Phaeozem (PH) háplico con textura media, en menor proporción se tiene la asociación de un regosol calcárico y la rendzina los cuales tienen las siguientes características:

CONSULTA PÚBLICA

- Suelos dentro del Sistema Ambiental

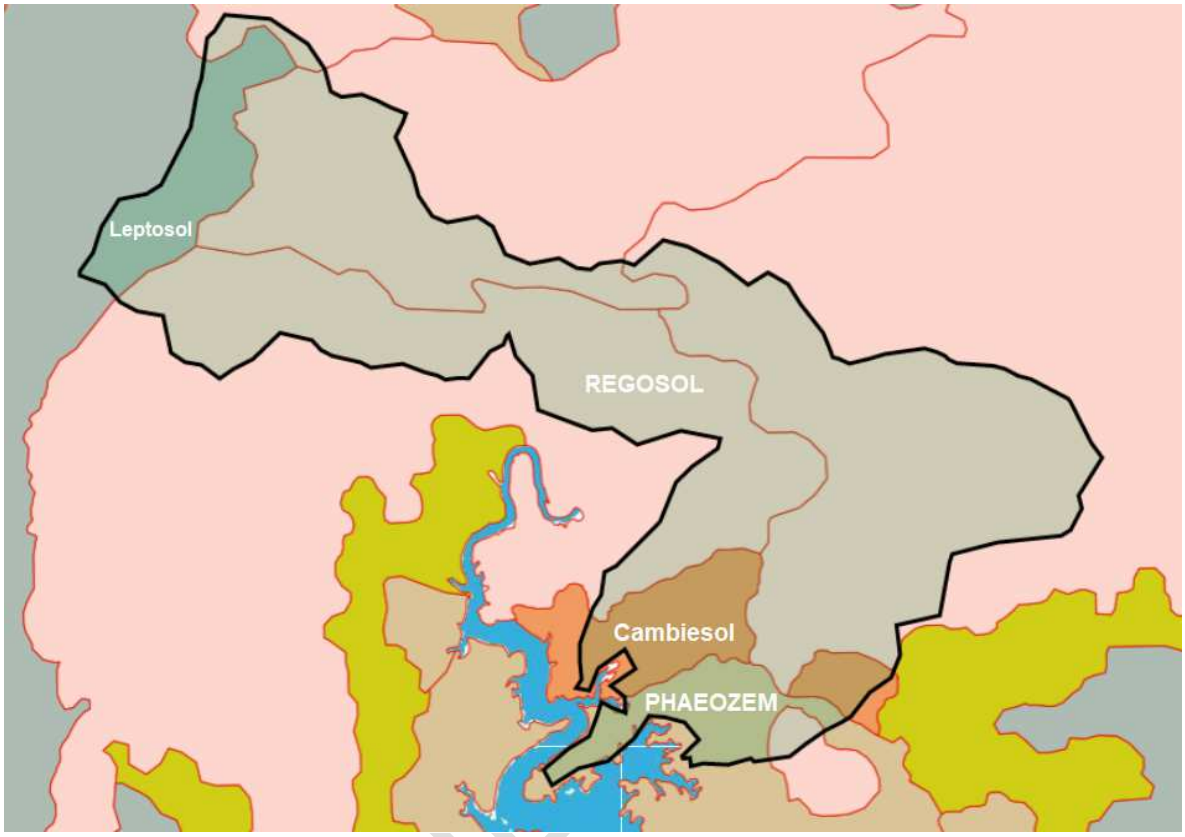


Imagen No. 61.- Diferentes tipos de suelo dentro del sistema ambiental.

.

Clave Edafologica	Primer grupo de suelo	Superficie de incidencia (m2)	Porcentaje %
CMcalen+RGcalep/2r	Cambisol (CM)	12409770.16	7%
RGsklep+LPeusk+CMsklen/ 2R	Regosol (RG)	55069034.23	33%
RGsklep+LVsklen+LPeusk/ 2R	Regosol (RG)	46868139.9	28%
LVsklen+RGsklep/2R	Luvisol (LV)	2642.786922	0%
PHsklep+LPmosk/2R	Phaeozem (PH)	9239872.982	6%
RGsklep/2R	Regosol (RG)	1150236.503	1%
LPeusk+PHsklep+LVsklep/ 2R	Leptosol (LP)	12203259.96	7%
RGeulen+CMeulen/1R	Regosol (RG)	1652487.262	1%
RGeusk+CMeusk/1R	Regosol (RG)	28123771.89	17%
H2O	H2O	97838.0843	0%

CONSULTA

TOTAL	**166817053.8**	**100%**

Tabla 77.- Distribución Edafológica dentro del SA.

Tipos de suelo en el Sistema Ambiental.

Regosol

Son los tipos de suelo más abundantes que se encuentran dentro del sistema ambiental del proyecto. Son aquellos suelos minerales débilmente **desarrollados sobre materiales no consolidados**.

Es un grupo que contiene todos los suelos que no pueden integrarse en ninguno de los otros grupos y excluyéndose de estos los Leptosoles, Arenosoles y Fluvisoles.
La aplicación de los suelos en materiales no consolidados es diversa y amplia, como en la agricultura de regadío, su uso principal en pastoreo de bajo volumen, o en zonas montañosas manteniéndolos bajo el bosque.
Son suelos minerales desarrollados muy débilmente, no son muy someros, escasa materia orgánica y en cualquier zona climática sin permafrost.
Poseen una profundidad mayor a los 25 cm, son extensos en tierras erosionadas o en áreas áridas, trópicos secos y regiones montañosas. Además, cubren 260 millones de hectáreas en el mundo.

Luvisol

Los Luvisoles adquieren el nombre del latín luere, lavar, porque su perfil presenta una acumulación de las arcillas en profundidad (horizonte árgico, Bt). La translocación de las arcillas (argiluviación) se relaciona con una superficie geomorfológica estable y con un clima estacionalmente contrastado, donde alternan estaciones húmedas y frías con secas y cálidas. Este clima posibilita el lavado de carbonatos, primero (horizonte cálcico) y la iluviación de arcilla, después (horizonte árgico) por lo que es frecuente observar la secuencia A-Bt-Bk (Luvisol cálcico). Además, las arcillas revestidas de óxidos de hierro, incompletamente deshidratados en periodo húmedo, se deshidratan en periodos cálidos (rubefacción, fersialitización) y los suelos adquieren una característica coloración rojiza (carácter crómico, rhódico). En ocasiones, los horizontes árgicos se recarbonatan por lo que el Luvisol cálcico evoluciona a Calcisol lúvico.
En estos suelos las arcillas son de buena calidad (2:1) y la reacción del suelo nunca es muy ácida. El incremento en arcilla a cierta profundidad (cambio textural abrupto) supone una limitación a la velocidad de infiltración del agua.

Feozem

Este posee un horizonte superficial oscuro, rico en humus y nutrientes, pueden o no tener carbonatos secundarios, pero tiene alta saturación con bases en el metro superior del suelo. Estos son suelos porosos, fértiles y son excelentes tierras agrícolas, susceptibles a la erosión eólica e hídrica. En la CHF solamente se identifica la subunidad háplico.

CONSULTA PÚBLICA

Feozem háplico: subunidad constituida por horizonte A mólico y B cámbico, el horizonte A es de color negro y el B gris claro, ambos tienen una textura de migajón arcillo-arenoso estructurado en bloques subangulares de tamaño medio, el porcentaje de poros es moderado, el pH es neutro, la saturación de bases es mayor del 50%, la cantidad de nutrientes es moderada, la profundidad varia de someros (15cm) a profundos (+100cm).

.

El horizonte A superficial mineral: donde la materia orgánica descompuesta está asociada con la parte mineral, que de manera general es color oscuro o pálido.
Horizonte B subsuperficial mineral: existen vestigios de la roca madre que dio origen al suelo, se distingue la remoción o acumulación de materia orgánica y mineral.
Horizonte C: capa profunda que muestra marcadamente las características de la roca madre del que se deriva. Aún no manifiesta evidencias notables de desarrollo edáfico.
Horizonte mólico: horizonte superficial grueso, bien estructurado, oscuro, con alta saturación de bases y moderado a alto contenido de materia orgánica.
Durisol
El término Durisol deriva del vocablo latino "durus" que significa duro, haciendo alusión al endurecimiento provocado por la acumulación secundaria de sílice.
El material original lo constituyen depósitos aluviales o coluviales con cualquier textura.
Se asocian con un clima árido, semiárido y mediterráneo. El relieve es llano o suavemente ondulado, principalmente llanuras aluviales, terrazas y suaves pendientes de pie de monte.
El perfil es de tipo AC o ABC. Los suelos erosionados que dejan al descubierto el horizonte petrodúrico son frecuentes en pendientes suaves.
La mayoría de los Durisoles solo pueden ser usados para pastizales extensivos. En zonas donde el regadío es posible, pueden utilizarse para cultivos; en ese caso el horizonte petrodúrico, si está cerca de la superficie, debe romperse.

Leptosol

El término leptosol deriva del vocablo griego "leptos" que significa delgado, haciendo alusión a su espesor reducido.
El material original puede ser cualquiera tanto rocas como materiales no consolidados con menos del 10 % de tierra fina.
Aparecen fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes. Se encuentran en todas las zonas climáticas y, particularmente, en áreas fuertemente erosionadas.
El desarrollo del perfil es de tipo AR o AC, muy rara vez aparece un incipiente horizonte B.
En materiales fuertemente calcáreos y muy alterados puede presentar un horizonte Móllico con signos de gran actividad biológica.
Son suelos poco o nada atractivos para cultivos; presentan una potencialidad muy limitada para cultivos arbóreos o para pastos. Lo mejor es mantenerlos bajo bosque.
Grado de erosión del suelo en el sistema ambiental.

c) Geo hidrología e hidrología superficial y subterránea.

Hidrología

CONSULTA PÚBLICA

El proyecto minero “Kerim” se encuentra dentro de la Región Hidrológica RH-10 SINALOA, localizada en la porción noroeste de la República Mexicana, en el Estado de Sinaloa, en la cuenca Río Sinaloa y en la región Pacifico Norte, se localiza a nivel subcuenca en la R.San José de García (RH10Cj), dentro de la cual se encuentran las microcuencas

El Carrizo y Los Rosales definidas como el sistema ambiental del proyecto, que a su vez está ubicado en la Provincia fisiográfica: Sierra Madre Occidental y dentro de las subprovincias: Pie de la Sierra, Gran Meseta y Cañadas Duranguenses, ver su delimitación en la siguiente imagen:
El proyecto minero Kerim se localiza a nivel subcuenca en la Sub Hidrológica San José de Barcia, dentro de la cual se encuentran las microcuencas El Carrizo y Los Rosales definidas como el sistema ambiental del proyecto.

Hidrología superficial

El sistema hidrográfico de la Región Cuenca Pacifico Norte descarga a la vertiente del Océano Pacífico a través de 13 ríos principales, ocho en la RH 10 y cinco en la RH 11. Además, cuenta con grupos de corrientes que descargan a esteros o al mar. La hidrografía está caracterizada por corrientes que descienden de los flancos de la Sierra Madre Occidental y desembocan en el Océano Pacífico.
El proyecto minero Kerim se localiza a nivel subcuenca en la Sub Hidrologica San Jose de Barcia, dentro de la cual se encuentran las microcuencas El Carrizo y Los Rosales definidas como el sistema ambiental del proyecto

CONSULTA PUBLICA

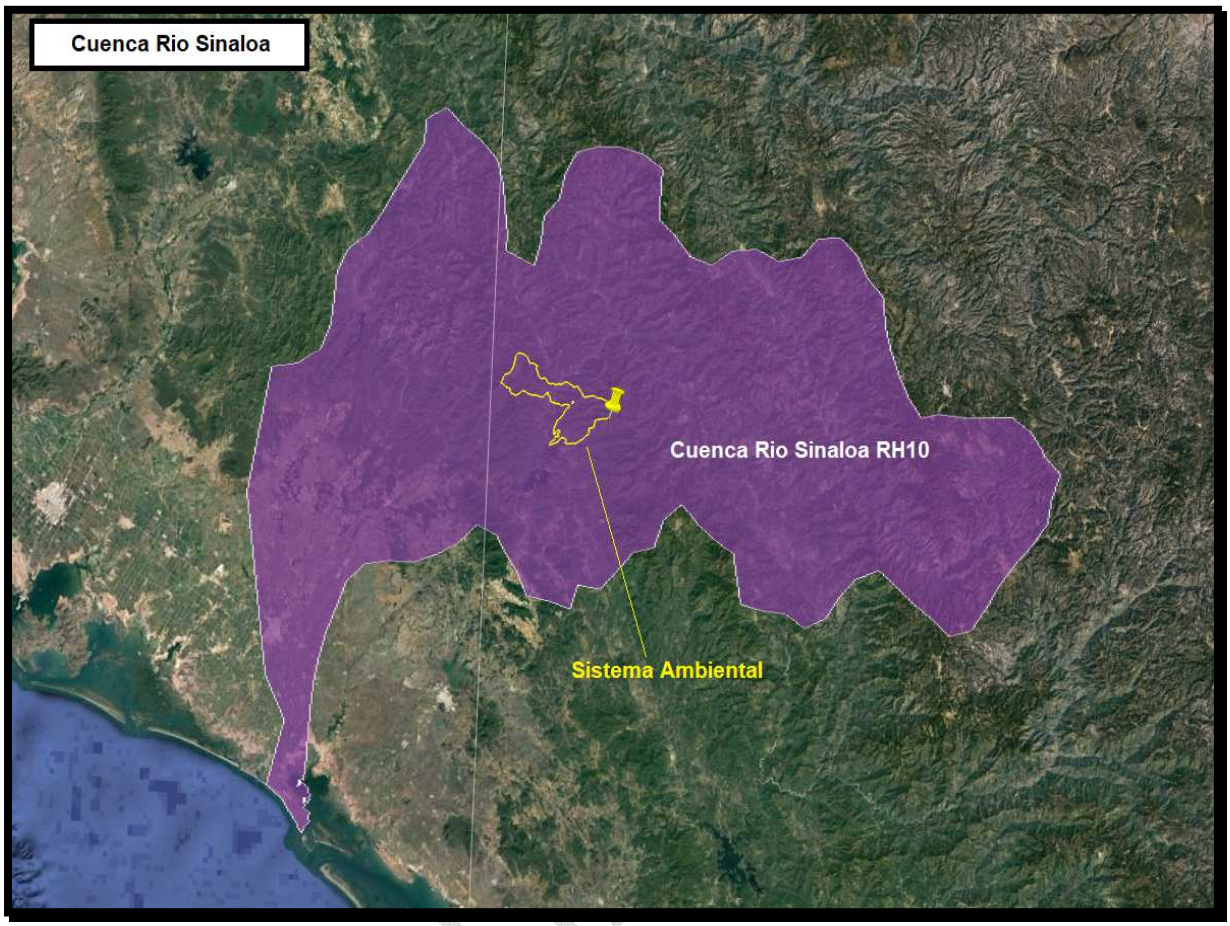


Imagen No. 62.- región hidrológica en el sistema ambiental.

La valoración del componente hidrológico se basó en el criterio de escorrentías superficiales presentes en el Sistema Ambiental, considerando como factores las corrientes perennes e intermitentes. De acuerdo al índice de cobertura medio del SA se considera como nivel medio la calidad del sistema hidrológico, la mejor condición ambiental está asociada a pendientes de bajas a moderadas con buena cobertura de vegetación, los valores medios a pendientes moderadas y suelos delgados pero buena cobertura.

El colector principal dentro del sistema ambiental es el Rio Sinaloa y algunos afluentes importantes como el Arroyo Nocoriba, Arroyo Ocoronni, hasta llegar a la presa Gustavo Diaz Ordaz.

La cuenca del rio Sinaloa colinda por el norte con la del rio Fuerte. Tiene forma de escuadra a manera muy tosca, con un lado de rumbo este-oeste y a continuación, por el poniente, se presenta el otro lado con rumbo de norte a sur. Una característica distintiva de la región es que su límite oriental extremo no alcanza a llegar al parteaguas general que separa la región no. 10 de la región no. 24 por lo tanto la parte inicial de la cuenca del rio Sinaloa se ve rodeada por los orígenes de los ríos fuerte y Culiacán.

El recorrido máximo a lo largo del cauce principal del rio es aproximadamente de unos 400 km y su cuenca total hasta la confluencia del arroyo Ocoroni, junto a Guasave Sin, es de

12260 km2. Es obvio que una corriente de esta naturaleza, en la que ocurren precipitaciones del orden de 1500 mm por año debe ser sumamente importante.
En la última parte de su trayecto, el rio Sinaloa recibe por la margen derecha un arroyo muy importante llamado Ocoroni, cuya cuenca total hasta la confluencia con el Sinaloa es de 3021 km2 y que a lo largo del cauce principal tiene un recorrido de 127 km.
Aun cuando no se ha construido ninguna gran presa de almacenamiento sobre el rio Sinaloa, las aguas de este se han aprovechado en el distrito de riego no. 75 (Guasave), que depende de la comisión del Rio fuerte a base de aprovechamientos por derivación se riegan 26000 ha.
La corriente principal hidrológica del municipio es el rio Sinaloa.
Río Sinaloa. Nace en Chihuahua por la unión de las corrientes del Mohinora y Basoapa, recibiendo las aguas de otros arroyos en la entidad. Tras recorrer 380 kms. desemboca en la punta perihuete, pasando por los municipios de Sinaloa y Guasave. Su cuenca es de 13,500 km2.

Hidrología subterránea

Para el año de 1991, el estado de Sinaloa utilizó 447.1 millones de m3 de agua subterránea, la cual fue distribuida de la siguiente manera; 62.6% para las actividades agrícolas, 29.9% para el uso urbano, sea este doméstico, comercial o recreativo, el 5.3% fue utilizado en la industria y el restante 2.2% se destinó al sector pecuario. En la entidad existen aproximadamente 2614 obras para el aprovechamiento del "agua subterránea, las cuales tienen un gasto promedio general de 40 l.p.s., sin embargo, existen zonas con promedios más altos entre los 70 y 80 l.p.s., como es el caso de la zona del río Fuerte, río Sinaloa - arroyo Ocori, río Mocorito y del río Culiacán - río San Lorenzo. La recarga media anual para los embalses subterráneos de la entidad, es del orden de los 1044.0 millones de m3 cantidad que rebasa ampliamente el volumen de la extracción (447.1 millones de m3) y esto da como resultado que la mayoría de los acuíferos se encuentren subexplotados.

Acuífero (2502) río Sinaloa	
Tipo de acuífero	Abierto
Permeabilidad	Media
Fuente de recarga	Infiltración de precipitación
Disponibilidad	
Recarga media anual	448.6 mm^3/año
Descarga natural comprometida	141.3 mm^3/año
Volumen de extracción de agua subterránea consignado a estudios tecnicos	252.4 mm^3/año
Volumen anual de agua subterránea concesionado en el REPDA (m^3)/2	258.497906 (m^3/año)

CONSULTA PÚBLICA

Disponibilidad de aguas subterráneas	**48.802094** (m^3/año)
/1 millones de metros cúbicos	
/2 metros cúbicos	

Tabla 78.- Características del Acuífero Rio Sinaloa.

La calidad del agua subterránea varía de dulce a salada, predominando la primera. La presencia de agua de calidad deficiente se les atribuye a diferentes factores como son: causados por intrusión salina que se manifiesta a lo largo de la costa, lixiviación de suelos o deficiencia en el drenaje y fenómenos geológicos. En la mayoría de los casos el flujo subterráneo presenta afinidad con el de los escurrimientos superficiales, mostrando una dirección regional hacia el Golfo de California o el Océano Pacífico.

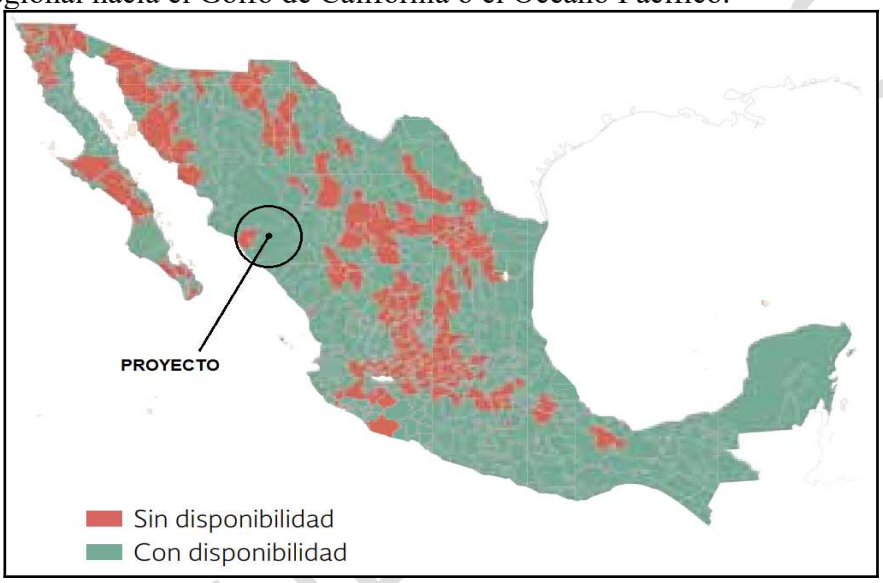


Imagen No. 63.- Condición de disponibilidad de aguas nacionales

La presa Lic. Gustavo Díaz Ordaz "Bacurato" se construyó para el aprovechamiento del río Sinaloa, el riego de tierras agrícolas y generación de energía eléctrica, además de disminuir el peligro de inundaciones de áreas productivas y poblados aledaños. La presa se construyó entre 1982 y 1986. Se encuentra ubicada en las cercanías del poblado de Bacurato, municipio de Sinaloa de Leyva, Sinaloa. Geográficamente se localiza entre las coordenadas extremas 25° 51' 28.8" n y 107° 54' 26.4" w; 26° 00' 09.6" n y 107° 52'47.0" w (Fig. 1) y la elevación es de 296.6 msnm.

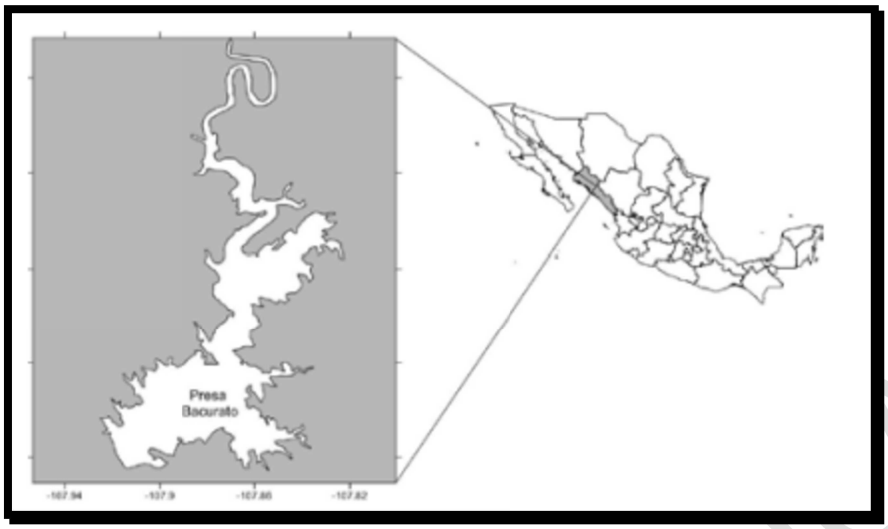


Imagen No. 64.- Presa Gustavo Diaz Ordaz.

Los valores de pH registrados en el embalse se encuentran dentro del intervalo ideal para el desarrollo de la vida acuática, es decir, entre 6 y 9 unidades. Valores más altos o más bajos a éstos tienen repercusiones importantes en los peces, incluso pueden ocasionarles la muerte (Boyd, 1990). Las pequeñas fluctuaciones del ph registradas en el embalse, pueden ser resultado de los cambios en la actividad fotosintética del fitoplancton y de otras plantas acuáticas, así como a la cantidad y composición de éstas. Algunos grupos de fitoplancton como las cianobacterias crean condiciones de pH elevado debido a la disminución del carbono inorgánico lo cual, a su vez, favorece su desarrollo sobre otras especies



Imagen No. 65.- Presa respecto al proyecta.

Aprovechamientos e Hidrometria Aguas Subterraneas:

De acuerdo con la información del censo de aprovechamientos, realizado como parte del estudio llevado a cabo en el 2010, se registraron un total de 733 obras que aprovechan el agua subterránea, de las cuales 618 fueron pozos, 113 norias, 1 galería filtrante y 1 jagüey; del total de obras 637 están activas y 96 inactivas.

El volumen total de extracción es de 252.4 hm3 /año, de ese total: 140.3 hm3 /año (55.6 %) son para uso agrícola, 65.9 hm3 /año (26.1%) para uso doméstico, 44.4 hm3 /año (17.6%) para uso público- urbano, 1.3 hm3 (0.5%) para abrevadero y 0.5 hm3 /año (0.2%) para otros usos.

Hidrogeoquimica y calidad del agua subterránea:

De manera general, las concentraciones de los diferentes iones y elementos no sobrepasan los límites máximos permisibles que establece la modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, para el agua destinada al consumo humano. Con respecto a los sólidos totales disueltos, los valores varían entre 240 a 5345 ppm, predominando valores menores de 600 ppm en todo el acuifero. Los valores se incrementan en el sentido de escurrimiento del Río Sinaloa, de manera similar a la dirección preferencial del flujo subterráneo. Los valores más altos de concentración de STD se asocian a fuentes puntuales de contaminación urbana y agrícola, provocadas por las descargas de aguas residuales urbanas e industriales, por el uso de agroquímicos y por los retornos agrícolas.

Publicación de las disponibilidades medias anuales de agua

La LAN establece que, para otorgar los títulos de concesión o asignación, se deberá tomar en cuenta la disponibilidad media anual de agua de la cuenca hidrológica o acuífero en el que se vaya a realizar el aprovechamiento. Cuando se determina que al acuífero o cuenca se le puede extraer un volumen adicional al ya concesionado, sin comprometer el ecosistema, a esta condición se denomina “disponibilidad”. La Conagua tiene la obligación de publicar tales disponibilidades. Con dicho propósito se generó la norma NOM-011-CONAGUA-2015 “Conservación del Recurso Agua, que establece las especificaciones y el Método para Determinar la Disponibilidad Media Anual de las Aguas Nacionales”. En 2016, se habían publicado en el DOF las disponibilidades de las 653 unidades hidrogeológicas o acuíferos en que se divide el país, así como de las 757 cuencas hidrológicas en que se subdivide México. Los mapas siguientes muestran la ubicación de las cuencas hidrológicas y acuíferos del país con disponibilidad publicada en el DOF.

CONSULTA PÚBLICA

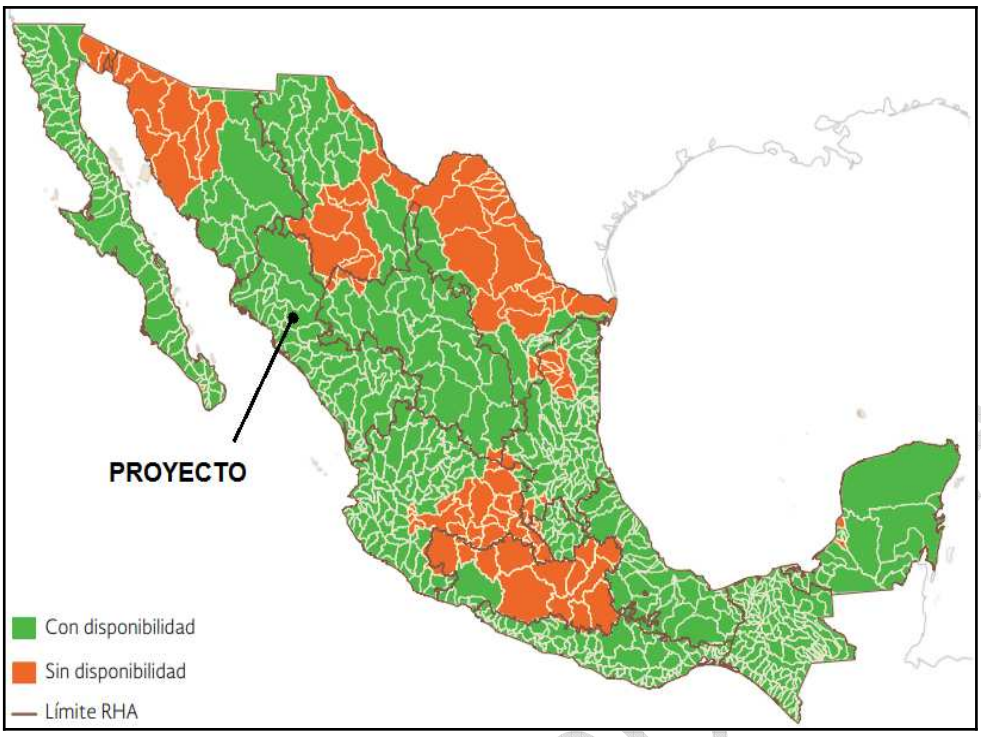


Imagen No. 66.- Cuencas hidrológicas con publicación de disponibilidad en el DOF, 2016.

Calidad del aire

La contaminación de la atmósfera es el resultado de la emisión de gases y partículas procedentes de un amplio conjunto de actividades tanto naturales como antropogénicas. De acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, contaminación se define como "La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico"

Por lo anterior, podemos definir contaminación atmosférica como la presencia de sustancias o energías ajenas a la atmosfera; así como aquellas sustancias y/o energías provenientes de fuentes naturales, pero en una concentración elevada, que resulta perjudicial para los seres vivos, así como los bienes materiales
El proyecto de Aprovechamiento de mineral se encuentra ubicado en una zona rural, donde actualmente no se llevan a cabo actividades industriales y el tráfico vehicular es mínimo, por lo que no hay fuentes antropogénicas que generen emisiones a la atmósfera significantes y que generen contaminación a la atmósfera. Se espera que con la implementación de las medidas de mitigación las emisiones a la atmosfera por parte de la maquinaria y equipo de combustibles fósiles sean mínimas.

Área del Proyecto

Climatología

De acuerdo con el mapa de climas de INEGI (escala 1:500,000) que utiliza la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García, en el área de estudio o sistema ambiental del proyecto se presenta dos fórmulas climáticas el clima que predomina en su totalidad en el área del proyecto es el tipo de clima Aw0 (Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frio mayor de 18°C). Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

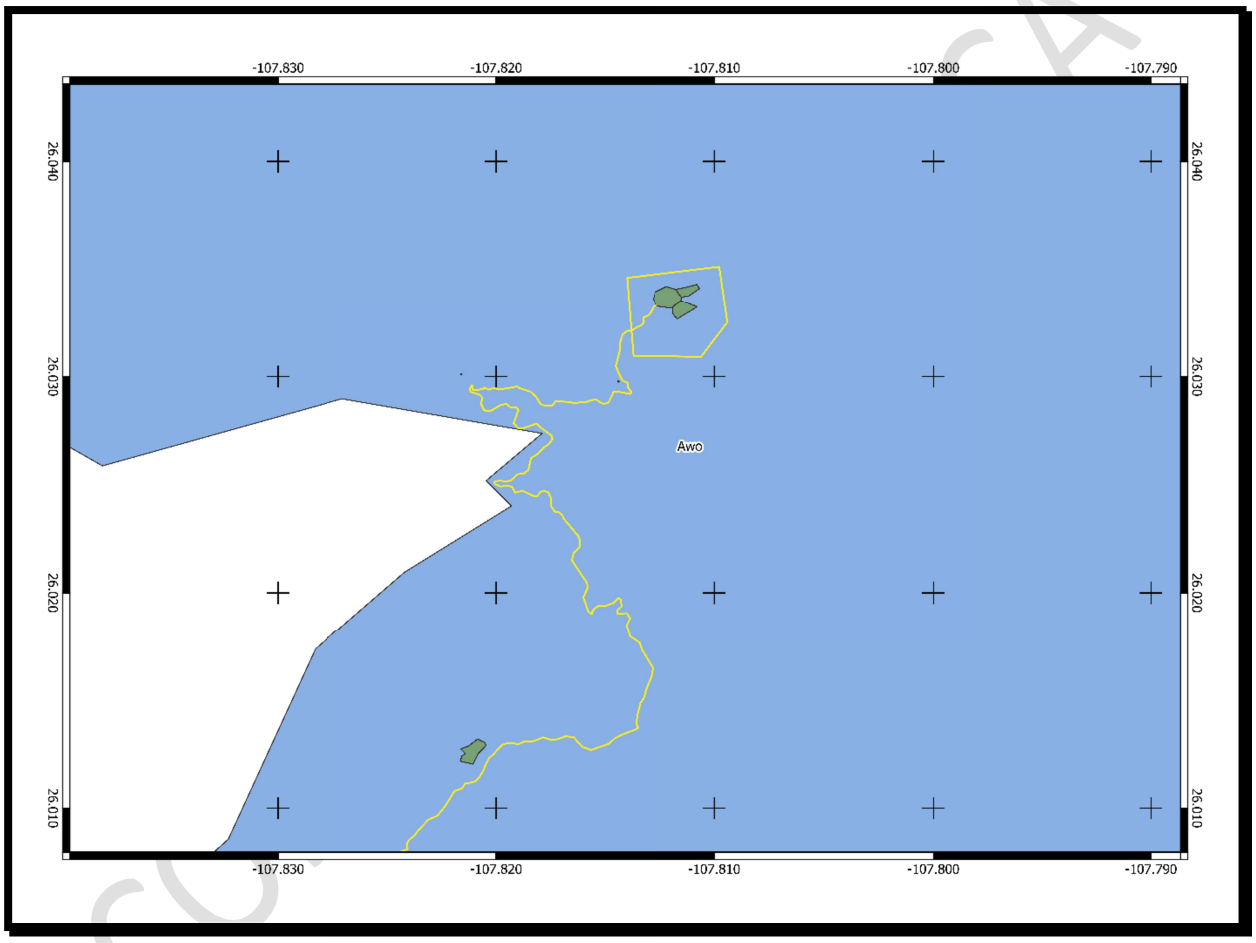


Imagen No. 67.- Climatología dentro del área del Proyecto.

Edafología

De acuerdo a la carta edafológica del INEGI el tipo de Suelo dentro del Área del Proyecto se clasifica en su totalidad en Regosol Eutrico (RG) y en su segundo grupo de suelo Luvisol (LV) RGsklep+LVsklen+LPeusk/2R.

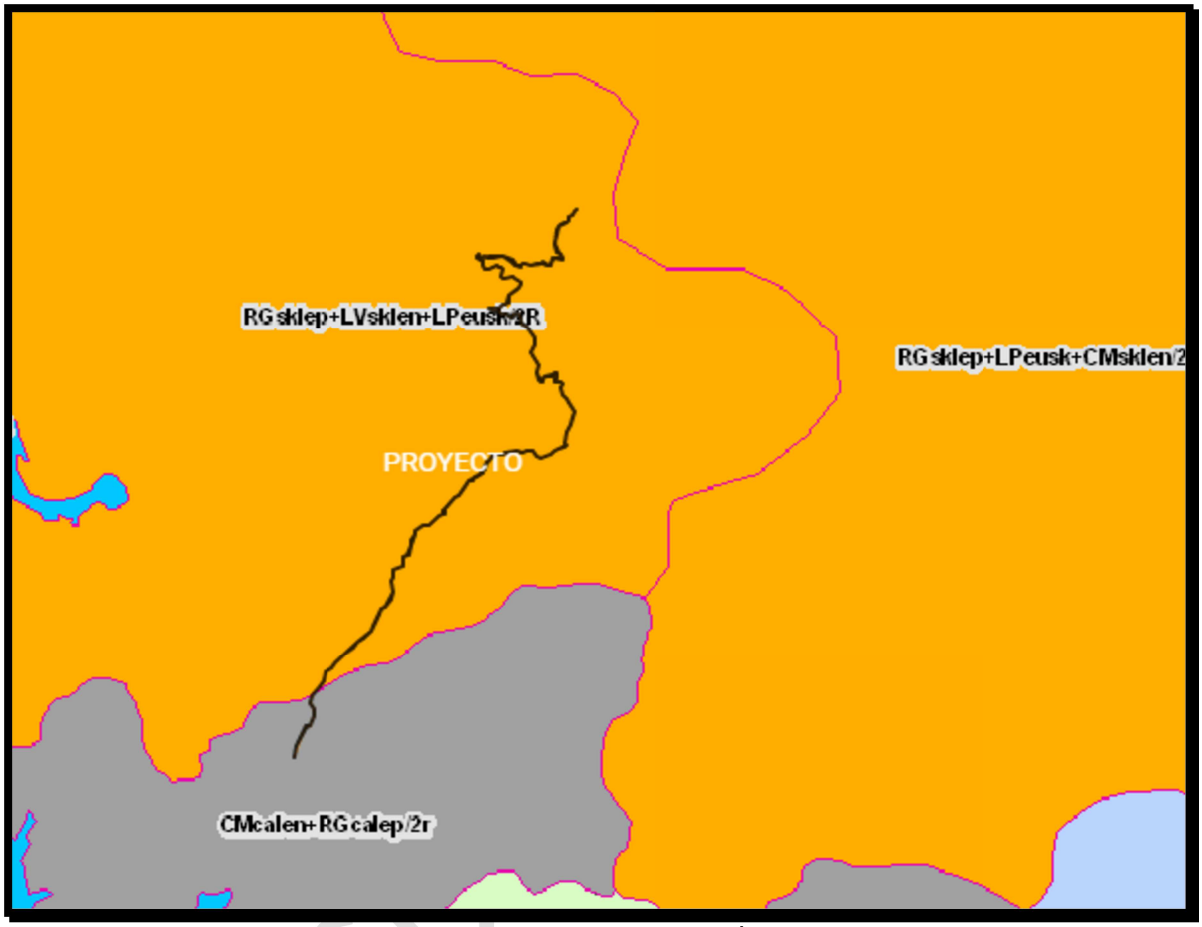


Imagen No. 68.- Tipos de suelos dentro del Área del Proyecto

Geomorfología

El proyecto se encuentra localizado en la provincia fisiográfica sierra madre occidental,

Dentro de la subprovincia "Gran Meseta y Cañadas Duranguenses" y dentro del sistema de topoformas denominado Sierra con Cañones.

Geología

Los materiales geológicos de las partes altas en el municipio, presentan rocas sedimentarias e ígneas del periodo cenozoico medio y superior que cubren la mayor parte de esta superficie; Los tipos de roca dentro de la zona del área del proyecto son el tipo de roca **Metasedimentaria** P(MS) casi en su totalidad y en algunas partes extremas el tipo de roca **Ignea Extrusiva Acida TS(Igea).**

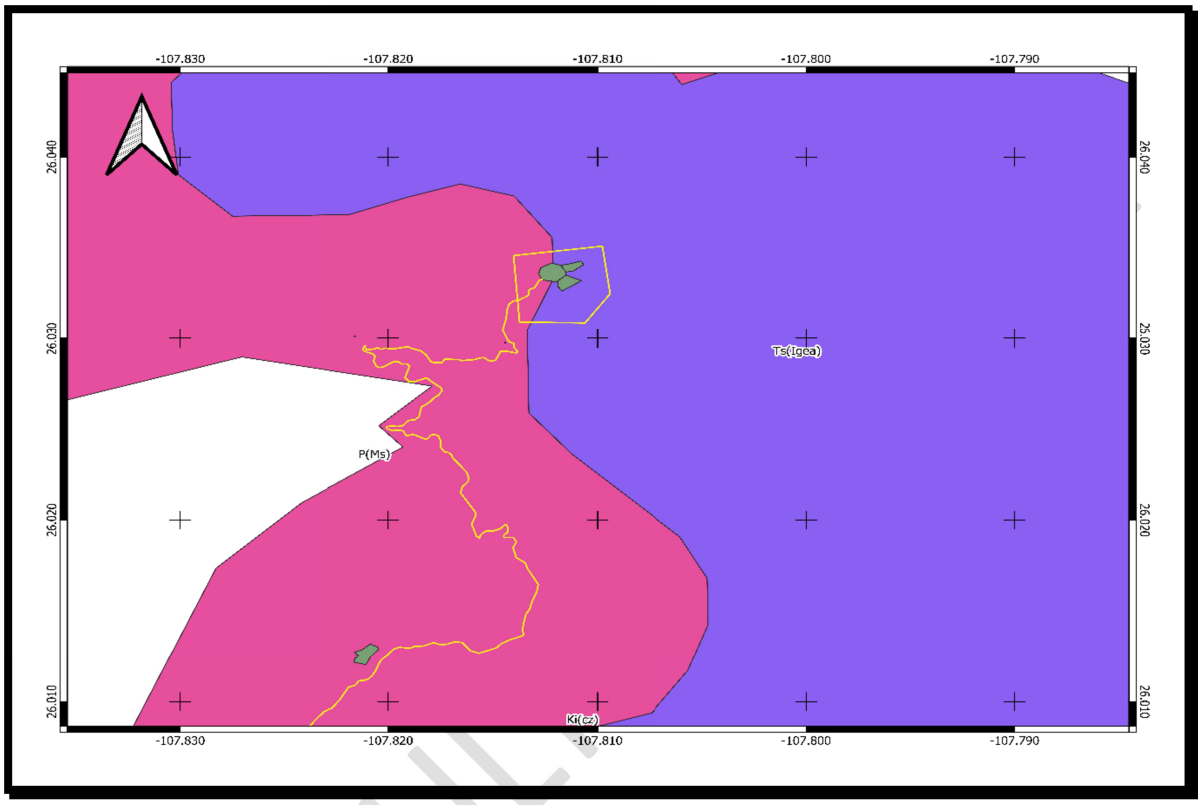


Imagen No. 69.- Geologia dentro del Area del proyecto.

Uso de Suelo y vegetación:

Dentro del área específica del proyecto a lo que se refiere el Uso de Suelo y Vegetación se encuentra dominado casi en su totalidad por **Selva Baja Caducifolia (SBC)** y de menor grado también se encuentra en algunas partes el tipo de vegetación **Bosque de Encino (BQ).**

CONSULTA

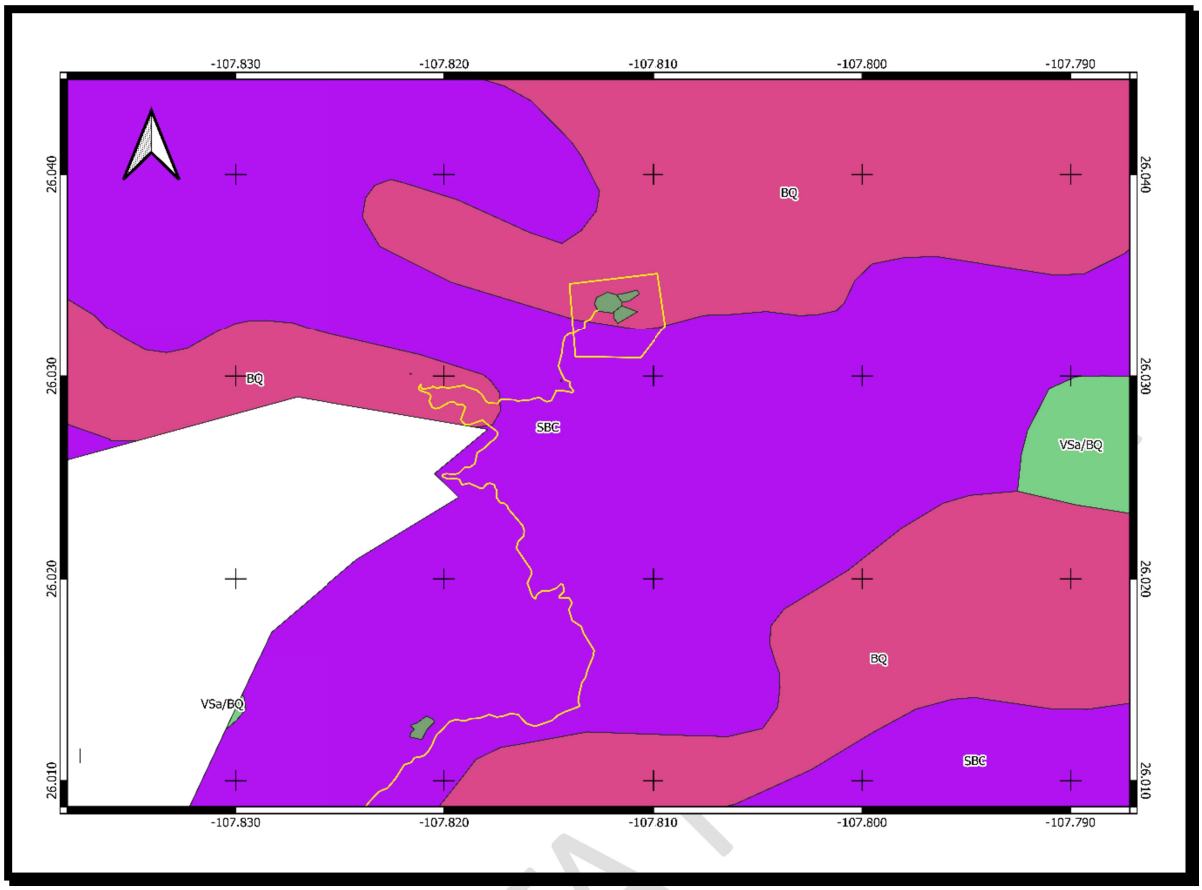


Imagen No. 70.- Uso de Suelo y Vegetacion dentro del area del proyecto

IV.2.2 ASPECTOS BIOTICOS:

Tipo de vegetación y distribución en el Sistema Ambiental (SA) y en el sitio donde se pretende implementar el Proyecto.

ara delimitar el Sistema Ambiental (SA) del área del proyecto minero " KERIM", en primera instancia se utilizó un criterio en base a la regionalización establecida por las unidades de gestión ambiental del ordenamiento ecológico del estado o municipio, sin embargo, en la zona del proyecto no se cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) a nivel estatal o local decretado, por lo anterior el criterio ambiental para delimitar el SA, fue el hidrográfico, para lo cual se ubicó la zona del proyecto a diferentes niveles de clasificación hidrológica (Región hidrológica, cuenca, subcuenca) hasta delimitar la microcuenca de influencia.
La delimitación del Sistema Ambiental se basó en los parteaguas de 2 microcuencas hidrológicas que tiene inferencia dentro del proyecto, denominadas **"El Carrizo"** y **"Los Rosales"** las cuales se encuentran dentro de la cuenca hidrológica "Río Sinaloa" RH10C.

El Sistema Ambiental definido para el proyecto minero **"KERIM"**, el cual tiene una superficie de **166,817,053.76 m2**, constituida por áreas forestales con vegetación predominante de selva baja caducifolia y en menor medida bosque de encino hacia el norte del SA donde el gradiente altitudinal es mucho mayor.

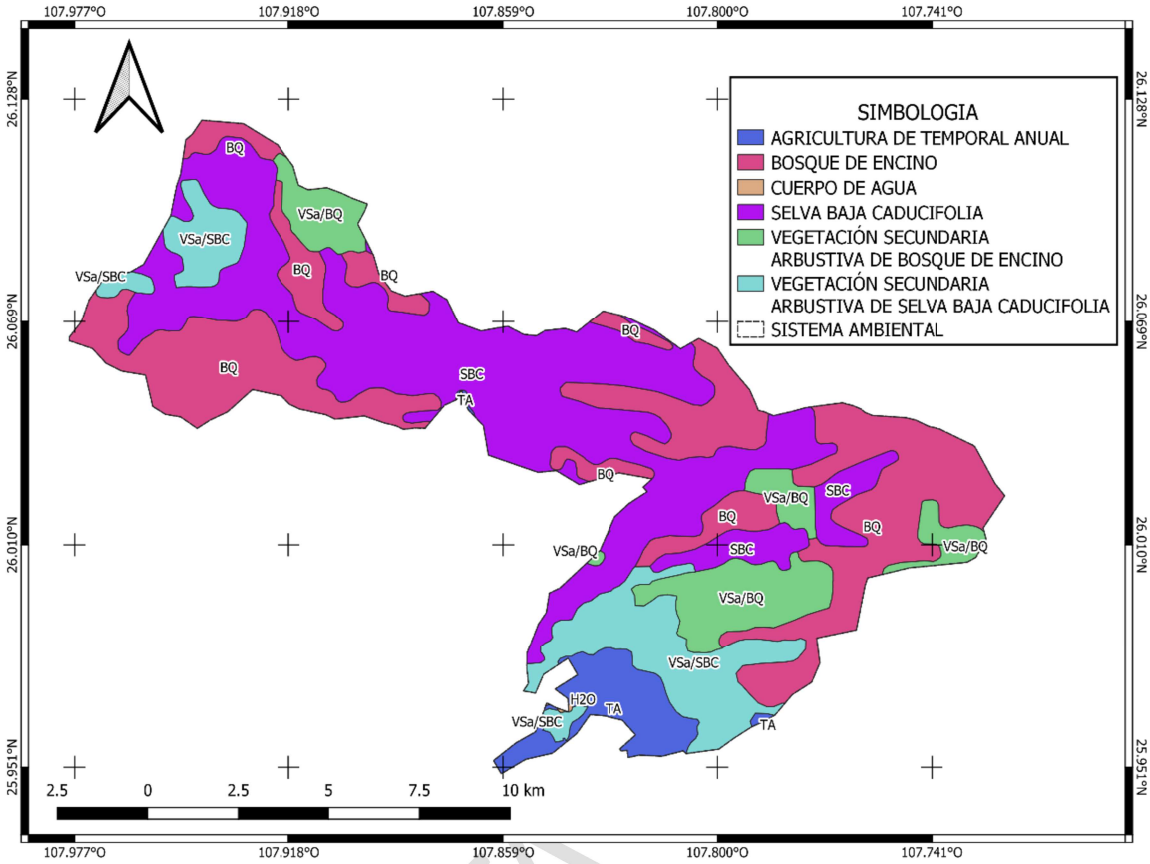


Imagen No. 71.- Usos del suelo y vegetación del Sistema Ambiental (INEGI).

Clave	Tipo de vegetación/Vegetación Secundaria	Superficie de incidencia (m2)	Porcentaje%
BQ	Bosque de encino	59,623,116.41	36%
H2O	Cuerpo de agua	42,316.93	0%
SBC	Selva baja caducifolia	59,799,859.70	36%
TA	Agricultura de temporal anual	2,684,326.47	2%
VSa/BQ	Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	18,864,101.02	11%
VSa/ SBC	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	25,803,333.23	15%
TOTAL		**166,817,053.76**	**100%**

Tabla 79.- Superficie por uso de suelo y vegetación del Sistema Ambiental

Sistema Ambiental (SA):

Selva Baja Caducifolia.- Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos; el más común es Aw, aunque también se presenta BS y CW. El promedio de temperaturas anuales es superior a 20^{0}C.

Las precipitaciones anuales son de 1,200 mm como máximo, teniendo como mínimo a los 600 mm con una temporada seca bien marcada, que puede durar hasta 7 u 8 meses y que es muy severa. Desde el nivel del mar hasta unos 1 700 m, rara vez hasta 1 900, se le encuentra a este tipo de selva, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje.
Esta selva presenta corta altura de sus componentes arbóreos (normalmente de 4 a10 m, muy eventualmente de hasta 15 m o un poco más).
El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vida suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros *Agave, Opuntia, Stenocereus*y *Cephalocereus*. **Bosque de Encino.-** Comunidad vegetal formada por diferentes especies (aproximadamente más de 200 especies) de encinos o robles del género Quercus; estos bosques generalmente se encuentran como una transición entre los bosques de coníferas y las selvas y pueden alcanzar desde los 4 hasta los 30 m de altura más o menos abiertos o muy densos. Se desarrollan en muy diversas condiciones ecológicas desde casi el nivel del mar hasta los 3 000 m de altitud, salvo en las condiciones más áridas y es factible encontrarlas en casi todo el país. En general este tipo de comunidad se encuentra muy relacionada con los de pino, formando una serie de mosaicos difíciles de cartografiar dependiendo de la escala que se esté trabajando; con respecto a las características de distribución, tanto de encinos como de pinos, son muy similares.

Cuerpo de agua.- Extensión de agua limitada por tierra. Incluye todos los cuerpos de agua continentales, en este caso hablamos del Río Sinaloa y algunos arroyos.

TIPOS DE VEGETACIÓN DEL PREDIO Y SISTEMA AMBIENTAL

La comunidad de plantas que caracteriza al predio y sistema ambiental del proyecto Mahakala es bosque tropical caducifolio (btc) (Rzedowski, 1976) o selva baja caducifolia (sbc) (Miranda y Hernández, 1963) forma parte de los bosques secos de México y es un tipo de vegetación presente en los trópicos semiáridos de México, tiene afinidades u orígenes tropicales y son marcadamente estacionales. El btc tiene relevancia en México por su superficie, su contraste fisionómico y su endemismo. a.- Cubre una superficie del 280,000 km^2 (14 %) y se presenta en 25 de 32 estados de la república mexicana, b.- su contrastante estacionalidad, de verde en la época de precipitaciones a gris en la época de sequía y c.- dentro de su amplia distribución en centro, el caribe y Sudamérica en México muestra amplia representación taxonómica, variedad y endemismo. Dominan los orígenes neotropicales ya que la flora de esta formación vegetal sólo tiene muy escasas ligas con el norte y se encuentra preponderantemente vinculada con la de Centro y Sudamérica. Al bosque tropical caducifolio (BTC) los conforman árboles y arbustos que se les caen sus hojas en la época de ausencia de precipitaciones, la cual se prolonga cinco o más meses al año. Poseen un alto grado de endemismo y de especiación, con una riqueza biológica única, con especies pertenecientes a las familias Fabaceae, Bignoniaceae, Malvaceae, Apocynaceae, Capparaceae, Euphorbiaceae, Cactaceae, Rubiaceae, Burseraceae, Moraceae. Con un rango estimado de especies de entre 4,500 a 5,000 y de 749 géneros de fanerógamas que se distribuye en el bosque tropical caducifolio (btc) de México, predominan las formas de crecimiento arbóreas sobre las lianas. Se caracteriza por una heterogeneidad florística entre parches de vegetación, así como bajos valores de diversidad (Gentry 1988) puntual, con frecuencia, la composición florística discrepa mucho de una localidad a otra El btc por

CONSULTA PÚBLICA

el Pacífico se localiza en lomeríos bajos de la vertiente occidental inferior de la Sierra Madre Occidental desde el sur de Sonora hasta Chiapas. Dominado por especies arborescentes de entre 5 y 15 m de altura, que se ramifican a poca altura. Los climas son del tipo Muy Seco (BW), el subtipo Seco (BS_0), Semiseco (BS_1), cálido semisécos (Aw) y subhúmedo (Aw_0) y semicálidos subhúmedos ($A(C)_{w0}$ y $(A)C_{w0}$, con temperaturas medias mínimas de 18°C y medias máximas de 26.1°C, las precipitaciones medias anuales varían entre 300 y 1,500 mm concentradas en la estación de verano.

Las especies de árboles y arbustos dominantes en el predio fueron: mauto (*Lysiloma divaricatum* (Jacq.) Macbr); navío (*Conzattia sericea* Stand) y chilicote (*Erythrina lanata* Rose); de arbustos vinolo (Acacia cochliacantha Willd) y vara blanca (*Croton alamosanus* Rose); por su parte del sistema ambiental fueron: Guásima (*Guazuma ulminfolia* Lam), Tapaco (*Tabernaemontana amygdalifolia* Jacq.) y palo blanco (*Ipomoea arborescens* (Humb. & Bonpl.) Don); de arbustos fueron: vinolo (*Acacia cochliacantha* Willd.), papache (*Randia echinocarpa* Moc. & Sessé ex DC) y vara blanca (*Croton alamosanus* Rose).

Métodos de muestreo

En la obtención de la linea base de información de las diferentes variables poblacionales y de comunidades se emplearon diversas técnicas de muestreo. Las etapas generales incluyen tres fases: a.- colecta de datos, b.- procesamiento y c.- interpretación de la información. A la colecta de datos le precedió una etapa de trabajo de gabinete, donde se determinaron los objetivos y se planificaron las actividades y tiempos en los cuales se llevaron al cabo. Se determinaron los objetivos para la selección de las técnicas.

Objetivos generales: Obtener la información línea base para determinar las distintas variables ecológicas y volumétricas de los estratos de vegetación tanto del predio de impacto potencia y de la microcuenca.

Objetivos particulares: a.- cuantificar la densidad numérica, b.- determinar la densidad cúbica de individuos y fustes, c.- medir la diversidad alfa, d. Obtener los valores de importancia (densidad frecuencia y dominancia relativa).

La primera fase fue la COLECTA DE DATOS.- En el sitio del proyecto se tienen dos parches separados, homogéneos en vegetación. La vegetación característica es bosque tropical caducifolio, perturbado por antiguas exploraciones mineras. Los datos se obtuvieron de ambos sitios al interior del predio y en la microcuenca. Previamente seleccionado el lugar de inicio de las líneas de Canfield se realizaron los muestreos (transectos y estaciones de muestreo) en dos líneas al interior del predio.

TRANSECTOS Y CUADROS

Las franjas o cinturones de transectos son una forma útil y común en muestreos forestales, ecólogos, biólogos, geógrafos, etc. estudiosos de especies y diferentes tipos de bosques. En el estudio de especies de árboles y arbustos en bosques secos se emplea la técnica estandarizadas de transectos de banda propuesta por Gentry (1982; 1988), que consiste en

CONSULTA PÚBLICA

trazar unidades de medición con dimensiones de 2 x 50 m., replicados 10 veces, continuos uno del otro y perpendiculares a la pendiente, que suman 1000 m^2 (0.1 ha) por sitio, en particular se delineando 30 transectos para árboles y el mismo número para arbustos (otros 30) que sumaron 60 en total (6,000 m2); para hierbas se elaboraron tres cuadros por cada una de las 30 líneas a de transecto trazando 90 cuadros de 1 m2, sumando 90 m2 para el muestreo de hierbas. Esta cantidad de transectos y cuadros (150) se construyeron en el predio y un mismo número en el sistema ambiental. La técnica con área (cuadros y transectos) sumaron 300 unidades muestrales para todos los estratos de vegetación en el predio Mahakala y el sistema ambiental.

CENTRADO DE PUNTOS EN CUADRANTE

Bonham (2013) menciona que el método de centrado de puntos en cuadrante (PCQ) por sus siglas en inglés, que forma parte del grupo de métodos conocidos como medidas de distancia, es una importante herramienta para obtener datos de variables ecológicas y forestales importantes como cobertura de canopia o dosel de árboles y arbustos, estima la densidad, valores de importancia, entre otros atributos de las poblaciones y comunidades.
Para determinar diferentes variables como densidad absoluta (individuos por área), diversidad, valores de importancia, etc. de formas arbóreas, arbustivas, trepadoras de hierbas y extrapolarlos a una ha (10,000 m^2) se empleó la metodología propuesta por Pollard (1971), que consiste en Estaciones de Muestreo. El método asume que cada punto de muestreo es al azar y los puntos son seleccionados suficientemente distantes para no contar un individuo que fue contado ya (Krebs, 1999). Cada estación se divide en cuatro cuartos, en cada uno se miden los cuatro árboles más cercanos al punto central, debido a la forma de medición a la técnica se le conoce también como "centrado de puntos en cuadrante". La técnica hace una analogía de la caratula de un reloj, que tiene cuatro horas con las manecillas completamente horizontales y verticales. El cruce o unión de una línea horizontal y vertical origina cuatro divisiones o cuartos. Los verticales serían 12 y las 6 hr, horizontales las 9 y las 3 hr. Siguiendo el movimiento de las manecillas el primer cuarto irá de las 12 a las 3; el segundo de las 3 a las 6, el tercero de las 6 a las 9 y el cuarto de las 9 a las 12. La estación de muestreo incluye la cuantificación de cuatro distancias de árboles desde el punto central determinado al azar.

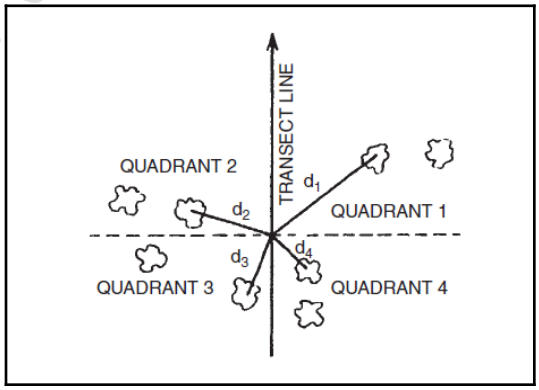


Imagen No. 72.- Esquema general de la técnica centrado de puntos en cuadrante.

CONSULTA PÚBLICA

La técnica se caracteriza por ser sencilla y práctica en campo y tiene un amplio espectro de emplearse en diferentes estratos de vegetación. A cada árbol y arbusto se les registró el DAP (5 cm o más par árboles, 2.5 cm o más para arbustos y trepadoras e inferior a 1 cm a la mitad del tallo para hierbas).

En la medición de la densidad absoluta sigue el algoritmo $N_p = [\ \frac{4(4n-1)}{\pi \sum (r\,2_{ij})}]$ (10,000) individuos/Ha. donde N_p, es el estimador por puntos en cuadrante de la densidad de una población; n, número de estaciones de muestreo o puntos al azar seleccionados; π, 3.1416; r_{ij}, distancia del punto al azar (estación de muestreo) i, al organismo más cercano en el cuadrante (cuarto de muestreo) j, 10,000 es la extrapolación de los datos a 1 ha. Se eligió está opción de toma de datos por proporcionar mayor información en menor tiempo.

MEDICIÓN DEL DAP.- HERRAMIENTAS METODOLÓGICAS PARA ESTIMAR LOS VOLÚMENES DE MADERA

Una técnica en los estudios de impacto ambiental o de cambio de uso de suelos en bosques es la cubicación o cuantificación precisa del volumen parcial y total de los árboles en pie, fustes expresados en metros cúbicos de rollo total de árbol (M3RTA). Con ello se determina la dimensión del volumen del fuste o de la madera y se planifican los usos sustentables de los predios forestales. Tradicionalmente se calcula el volumen total de árboles individuales mediante un modelo que considera el diámetro normal y la altura total (Urías, T. *et al*. 2014). El diámetro es registrado a la altura de pecho (DAP), con una cinta diamétrica a 1.30 m a partir del suelo y la altura de fuste se midió con clinómetro. Si el individuo era policaule (muchos tallos) se registraba el DAP en cada uno si era igual o superior a los 5 cm, o 2.5 o inferior a 1 cm para árboles, arbustos e hierbas.





CONSULTA PÚBLICA

Sitios de Muestro

ESPECIES REPRESENTATIVAS POR ESTRATO DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) Y DEL AREA DEL PROYECTO (AP)

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	ESTATUS
ESTRATO ARBOREO			
Bainoro	*Celtis aguanaea*	Ulmaceae	Ninguno
Guasima	*Guazuma ulminfolia*	Sterculaceae	Ninguno
Cardon	*Pachycereus pecten-aborigenum*	Cactaceae	Ninguno
Tapaco	*Tabernaemontana amygdalifolia*	Apocynaceae	Ninguno
Pimientilla	*Rhamnus humboldtiana*	Rhammaceae	Ninguno
Palo blanco	*Ipomoea arborescens*	Convolvulaceae	Ninguno
Mauto	*Lysiloma divaricatum*	Leguminosae	Ninguno
Chutama	*Bursera excelsa*	Burseraceae	Ninguno
Copal	*Bursera copallifera*	Burseraceae	Ninguno
Chilicote	*Erythrina lanata*	Leguminosae	Ninguno
Papazolti	*Lycium brevipes*	Solanaceae	Ninguno
Brasil	*Haematoxylon brasiletto*	Leguminosae	Ninguno
Jumay	*Lonchocarpus spp.*	Leguminosae	Ninguno
Beco	*Lonchocarpus lanceolatus*	Leguminosae	Ninguno
Aretillo	*Alvaradoa amorphoides*	Picramniaceae	Ninguno
Trema	*Trema micrantha*	Ulmaceae	Ninguno
Pochote	*Ceiba acuminata*	Malvaceae	Ninguno
Palo mulato	*Bursera simaruba*	Burseraceae	Ninguno
Bainoro prieto	*Pisonia capitata*	Nyctaginaceae	Ninguno
Palo pinto	*Chloroleucon mangense*	Leguminosae	Ninguno
Mora	*Maclura tinctoria*	Moraceae	Ninguno
Zorrillo	*Ptelea trifoliata*	Rutaceae	Ninguno
Guica	*Bursera sp.*	Burseraceae	Ninguno
Guajillo	*Leucaena sp.*	Leguminosae	Ninguno
Encino	*Quercus sp.*	Fagaceae	Ninguno

Tabla 80.- Nombre común, científico y familias botánicas de árboles en el Sistema Ambiental

Área del Proyecto (AP)

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	ESTATUS
ESTRATO ARBOREO			
Mauto	*Lysiloma divaricatum*	Leguminosae	Ninguna
Chilicote	*Erythrina lanata*	Leguminosae	Ninguna
Navio	*Conzattia sericea*	Leguminosae	Ninguna
Cardon	*Pachycereus pecten-aborigenum*	Cactaceae	Ninguna

CONSULTA PÚBLICA

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	ESTATUS
ESTRATO ARBOREO			
Tapaco	*Tabernaemontana amygdalifolia*	Apocinaceae	Ninguna
Palo mulato	*Bursera simaruba*	Burseraceae	Ninguna
Chutama	*Bursera lancifolia*	Burseraceae	Ninguna
Trema	*Trema micrantha*	Ulmaceae	Ninguna
Amapa	*Handroanthus impetiginosus*	Bignonaceae	A
Pochote	*Ceiba acuminata*	Malvaceae	Ninguna
Copal	*Bursera copallifera*	Burseraceae	Ninguna
Salate	*Hesperalbizia occidentalis*	Leguminosae	Ninguna
Tecomasuchil	*Cochlospermum vitifolium*	Cochlospermaceae	Ninguna
Tepehuaje	*Lysiloma acapulcense*	Leguminosae	Ninguna
Cuilon	*Mimosa distachya*	Leguminosae	Ninguna
Palo blanco	*Ipomea arborescens*	Convolvulaceae	Ninguna
Zorrillo	*Ptelea trifoliata*	Rutaceae	Ninguna
Encino	*Quercus sp.*	Fagaceae	Ninguna

Tabla 81.- Nombre común, científico y familias botánicas de árboles en el Área del Proyecto

En el área, se registraron 18 especies de árboles de diferentes familias botánicas. En la que predomino la familia Leguminosae, mientras que en el sistema ambiental se registraron 24 especies arbóreas.

Sistema Ambiental (SA)

ESTRATO ARBUSTIVO			
Viejito	*Pilosocereus alensis*	Cactaceae	Ninguno
San juan	*Bonellia macrocarpa*	Primulaceae	Ninguno
Algarrobo	*Acacia pennatula*	Leguminosae	Ninguno
Jarilla	*Dodonaea viscosa*	Sapindaceae	Ninguno
Gato	*Mimosa polyantha*	Leguminosae	Ninguno
Papache	*Randia echinocarpa*	Rubiaceae	Ninguno
Compio	*Combretum farinosum*	Combretaceae	Ninguno
Vinolo	*Acacia cochliacantha*	Leguminosae	Ninguno
Petaquilla	*Semialarium mexicanum*	Celastraceae	Ninguno
Nopal	*Opuntia sp.*	Cactaceae	Ninguno
Vinorama	*Acacia farnesiana*	Leguminosae	Ninguno
Vara blanca	*Croton alamosanus*	Euphorbiaceae	Pr

Nombre común, científico y familias botánicas arbustivas en el Sistema Ambiental

CONSULTA PÚBLICA

Área del Proyecto (AP)

ESTRATO ARBUSTIVO			
Compio	*Combretum farinosum*	Combretaceae	Ninguna
Jarilla	*Dodonaea viscosa*	Sapindaceae	Ninguna
Papache	*Randia echinocarpa*	Rubiaceae	Ninguna
Viejito	*Pilosocereus purpusii*	Cactaceae	Ninguna
Vara blanca	*Croton alamosanus*	Euphorbiaceae	Pr
Petaquilla	*Semialarum mexicanum*	Celastraceae	Ninguna
Nopal	*Opuntia sp.*	Cactaceae	Ninguna
Gato	*Mimosa polyantha*	Leguminosae	Ninguna
Talayote	*Marsdenia edulis*	Apocynaceae	Ninguna
Vinolo	*Acacia cochliacantha*	Leguminosae	Ninguna
Vara prieta	*Senna pallida*	Leguminosae	Ninguna

Tabla 82.- Nombre común, científico y familias botánicas arbustivas en el Área del Proyecto

En el Sistema Ambiental (SA) fueron registradas 12 especies, la familia Leguminosae fue la de mayor número de especies con cuatro, mientras que en el Área del Proyecto (AP), fueron registradas 11 especies, la familia Leguminosae fue la de mayor número de especies con 3.

Sistema Ambiental (SA)

ESTRATO HERBACEO			
Confite	*Lantana cámara*	Verbenaceae	Ninguno
Camote amargo	*Dioscorea remotiflora*	Dioscoreaceae	Ninguno
Coronita	*Antigunum leptopus*	Polygonaceae	Ninguno
Malva escobera	*Sida rhombifolia*	Malvaceae	Ninguno
Sambe sarambe	*Boerhaavia erecta*	Nyctaginaceae	Ninguno
Tomate coyote	*Solanum hirtum*	Solanaceae	Ninguno
Baiburin	*Kallstroemia grandifolia*	Zygophyllaceae	Ninguno
Mala mujer	*Solanum trydinamum*	Solanaceae	Ninguno
Bledo	*Amaranthus palmeri*	Amaranthaceae	Ninguno
Helecho	*Adiantum braunii*	Adiantaceae	Ninguno
Cola de zorra	*Setaria liebmanii*	Gramineae	Ninguno
Hierba del chivo	*Clematis dioica*	Ranunculaceae	Ninguno
Pelo de cochi	*Cyperus tenerrimus*	Cyperacea	Ninguno
Tomatito	*Physalis acutifolia*	Solanaceae	Ninguno
Lechosa	*Funastrum cynanchoides*	Asclepidaceae	Ninguno
Pelusita	*Asclepias curassavica*	Asclepidaceae	Ninguno

CONSULTA PÚBLICA

Cola de alacran	*Elytraria imbricata*	Acanthaceae	Ninguno
Albahacar de monte	*Tetrameriuim nervosum*	Acanthaceae	Ninguno

Tabla 83.- Nombre común, científico y familias botánicas herbáceas en el Sistema Ambiental

Área del Proyecto (AP)

ESTRATO HERBACEO			
Estafiate	*Ambrosia artemisiifolia*	Asteraceae	Ninguna
Confiton	*Lantana achyranthifolia*	Verbenaceae	Ninguna
Cola de alacran	*Elytraria imbricata*	Acanthaceae	Ninguna
Helecho	*Adianthum braunii*	Adiantaceae	Ninguna
San miguelito	*Ipomoea purpurea*	Convolvulaceae	Ninguna
Toritos	*Proboscidia parviflora*	Pedaliaceae	Ninguna
Coronita	*Antigonum leptopus*	Polygonaceae	Ninguna
Pelo de cochi	*Cyperus tenerrimus*	Cyperacea	Ninguna
Malva	*Abutilon grandidentatum*	Malvaceae	Ninguna
Golondrina	*Euphorbia hirta*	Euphorbiaceae	Ninguna
Hierba del pollo	*Commelina erecta*	Commelinaceae	Ninguna
Mala mujer	*Solanum trydinamum*	Solanaceae	Ninguna
Güirotito	*Solanum appendiculatum*	Solanaceae	Ninguna
Estropajo	*Luffa operculata*	Cucurbitacea	Ninguna
Doradilla	*Selaginella pallescens*	Selaginellaceae	Ninguna
Boton de cadete	*Leonotis nepetifolia*	Lamiaceae	Ninguna
Confite	*Lantana camara*	Verbenaceae	Ninguna

Tabla 84.- Nombre común, científico y familias botánicas herbáceas en el Área del Proyecto

En el Sistema Ambiental se registraron 18 especies de plantas herbáceas, la mayor riqueza de especies lo agrupo la familia Acanthaceae, y Asclepidaceae con tres especies. Mientras que en el Área del Proyecto (AP), las especies del estrato inferior lo caracterizan hierbas y trepadoras anuales. Se registraron 17 especies de plantas herbáceas la mayor riqueza de especies lo agrupo la familia Solanaceae con dos especies, el resto presentaron una especie (tabla de herbáceas en el Área del Proyecto).

ANÁLISIS DE DIVERSIDAD DE ÁRBOLES EN EL MUESTREO DEL AREA DE PROYECTO

INDICE DE SHANNON-WIENNER ARBOREO						
No.	Nombre comun	Nombre cientifico	Abundancia	Proporcion Pi	Producto InPi	Producto PiInPi
1	Mauto	*Lysiloma divaricatum*	11	0.192982456	-1.645155995	-0.317486245
2	Chilicote	*Erythrina lanata*	4	0.070175439	-2.656756907	-0.186439081
3	Navio	*Conzattia sericea*	9	0.157894737	-1.84582669	-0.29144632
4	Cardon	*Pachycereus pecten-aborigenum*	2	0.035087719	-3.349904087	-0.117540494

CONSULTA PÚBLICA

INDICE DE SHANNON-WIENNER ARBOREO						
No.	Nombre comun	Nombre cientifico	Abundancia	Proporcion Pi	Producto InPi	Producto PiInPi
5	Tapaco	*Tabernaemontana amygdalifolia*	2	0.035087719	-3.349904087	-0.117540494
6	Palo mulato	*Bursera simaruba*	2	0.035087719	-3.349904087	-0.117540494
7	Chutama	*Bursera lancifolia*	2	0.035087719	-3.349904087	-0.117540494
8	Trema	*Trema micrantha*	1	0.01754386	-4.043051268	-0.070930724
9	Amapa	*Handroanthus impetiginosus*	2	0.035087719	-3.349904087	-0.117540494
10	Pochote	*Ceiba acuminata*	1	0.01754386	-4.043051268	-0.070930724
11	Copal	*Bursera copallifera*	1	0.01754386	-4.043051268	-0.070930724
12	Salate	*Hesperalbizia occidentalis*	1	0.01754386	-4.043051268	-0.070930724
13	Tecomasuchil	*Cochlospermum vitifolium*	2	0.035087719	-3.349904087	-0.117540494
14	Tepehuaje	*Lysiloma acapulcense*	3	0.052631579	-2.944438979	-0.154970473
15	Cuilon	*Mimosa distachya*	2	0.035087719	-3.349904087	-0.117540494
16	Palo blanco	*Ipomea arborescens*	5	0.087719298	-2.433613355	-0.213474856
17	Zorrillo	*Ptelea trifoliata*	3	0.052631579	-2.944438979	-0.154970473
18	Encino	*Quercus sp.*	4	0.070175439	-2.656756907	-0.186439081
		Total	**57**		**-56.74852**	**-2.61173288**

Tabla 85.- Cuantificación de la diversidad por el índice de Shannon de formas arbóreas del sitio del proyecto.

En la superficie del predio se registró la riqueza de 18 especies de árboles, que sumaron 57 individuos (Tabla de Cuantificación de la diversidad por el índice de Shannon de formas arbóreas del sitio del proyecto).
El resultado fue de 2.61 nat/ind, que de acuerdo con el rango de valores propuesto por Aguirre (2013), resulta en el estrato arbóreo del predio una diversidad mediana o intermedia, al encontrarse en el rango de valores de entre 1.36-3.5 nat/ind.

ANÁLISIS DE DIVERSIDAD DE ARBUSTOS EN EL MUESTREO DEL AREA DE PROYECTO

INDICE DE SHANNON-WIENNER ARBUSTOS						
No.	Nombre comun	Nombre cientifico	Abundancia	Proporcion Pi	Producto InPi	Producto PiInPi
1	Compio	*Combretum farinosum*	6	0.098360656	-2.319114395	-0.228109613
2	Jarilla	*Dodonaea viscosa*	7	0.114754098	-2.164963715	-0.248438459
3	Papache	*Randia echinocarpa*	2	0.032786885	-3.417726684	-0.112056613
4	Viejito	*Pilosocereus purpusii*	6	0.098360656	-2.319114395	-0.228109613
5	Vara blanca	*Croton alamosanus*	8	0.131147541	-2.031432322	-0.266417354

CONSULTA PÚBLICA

INDICE DE SHANNON-WIENNER ARBUSTOS						
No.	Nombre comun	Nombre cientifico	Abundancia	Proporcion Pi	Producto InPi	Producto PiInPi
6	Petaquilla	*Semialarum mexicanum*	3	0.049180328	-3.012261576	-0.148144012
7	Nopal	*Opuntia sp.*	3	0.049180328	-3.012261576	-0.148144012
8	Gato	*Mimosa polyantha*	7	0.114754098	-2.164963715	-0.248438459
9	Talayote	*Marsdenia edulis*	3	0.049180328	-3.012261576	-0.148144012
10	Vinolo	*Acacia cochliacantha*	9	0.147540984	-1.913649287	-0.282341698
11	Vara prieta	*Senna pallida*	7	0.114754098	-2.164963715	-0.248438459
		TOTAL	**61**		**-27.53271295**	**-2.306782303**

Tabla 86.- Cuantificación de la diversidad por el índice de Shannon de formas arbustivas del sitio del proyecto.

En la superficie del predio se registró una baja riqueza de 11 especies de arbustos que sumaron 61 individuos (Tabla anterior).
El resultado fue de 2.306 nat/ind, que de acuerdo con el rango de valores propuesto por Aguirre (2013), resulta en el estrato arbustivo del predio una diversidad mediana o intermedia, al encontrarse en el rango de valores de entre 1.36-3.5 nat/ind.

ANÁLISIS DE DIVERSIDAD DE HIERBAS EN EL MUESTREO DEL AREA DE PROYECTO

INDICE DE SHANNON-WIENNER HERBACEAS						
No.	Nombre comun	Nombre cientifico	Abundancia	Proporcion Pi	Producto InPi	Producto PiInPi
1	O	*Ambrosia artemisiifolia*	4	0.047619048	-3.044522438	-0.144977259
2	Confiton	*Lantana achyranthifolia*	2	0.023809524	-3.737669618	-0.088992134
3	Cola de alacran	*Elytraria imbricata*	3	0.035714286	-3.33220451	-0.119007304
4	Helecho	*Adianthum braunii*	7	0.083333333	-2.48490665	-0.207075554
5	San miguelito	*Ipomoea purpurea*	8	0.095238095	-2.351375257	-0.223940501
6	Toritos	*Proboscidia parviflora*	3	0.035714286	-3.33220451	-0.119007304
7	Coronita	*Antigonum leptopus*	7	0.083333333	-2.48490665	-0.207075554
8	Pelo de cochi	*Cyperus tenerrimus*	2	0.023809524	-3.737669618	-0.088992134
9	Malva	*Abutilon grandidentatum*	13	0.154761905	-1.865867441	-0.288765199
10	Golondrina	*Euphorbia hirta*	18	0.214285714	-1.540445041	-0.330095366
11	Hierba del pollo	*Commelina erecta*	4	0.047619048	-3.044522438	-0.144977259
12	Mala mujer	*Solanum trydinamum*	2	0.023809524	-3.737669618	-0.088992134
13	Güirotito	*Solanum appendiculatum*	2	0.023809524	-3.737669618	-0.088992134

CONSULTA PÚBLICA

14	Estropajo	*Luffa operculata*	2	0.023809524	-3.737669618	-0.088992134
15	Doradilla	*Selaginella pallescens*	4	0.047619048	-3.044522438	-0.144977259
16	Boton de cadete	*Leonotis nepetifolia*	1	0.011904762	-4.430816799	-0.052747819
17	Confite	*Lantana camara*	2	0.023809524	-3.737669618	-0.088992134
		TOTAL	**84**		**-53.38231188**	**-2.51659918**

Tabla 87.- Cuantificación de la diversidad por el índice de Shannon de formas herbáceas del sitio del proyecto

En la superficie del predio se registró una baja riqueza de 17 especies de hierbas que sumaron 84 individuos (Tabla anterior).

El resultado fue de 2.516 nat/ind, que de acuerdo con el rango de valores propuesto por Aguirre (2013), resulta en el estrato arbustivo del predio una diversidad mediana o intermedia, al encontrarse en el rango de valores de entre 1.36-3.5 nat/ind.

Tipo de fauna y distribución en el sitio donde se pretende implementar el proyecto

Para determinar la presencia y abundancia se realizan recorridos o transectos ubicados o georreferenciados, tal método se denomina: puntos de conteo sin repetición en muestreos sucesivos (los conteos sin repetición en muestreos sucesivos se refiere a que solamente deberás de realizar ese muestreo una vez al mes en temporada, pero para la siguiente temporada, deberás de reproducir el muestreo exactamente el mismo sitio, solo en el mismo periodo de muestreo no debes de hacer más repeticiones), de manera que cada punto representa una unidad de muestreo independiente.

A continuación, se enlistan las coordenadas de los transectos que se realizaron a las especies faunísticas.

DISEÑO DE MUESTREO DE AVES.

Muestreo in situ; Los recorridos, iniciaron a partir de las 6:30 a.m. y se terminaron a las 11:00 a.m. ya que es el periodo de mayor actividad de las aves y en consecuencia se da una mayor detectabilidad. Adecuaciones; La persona encargada del monitoreo está familiarizado con las aves, ya que es vital el conocer los cantos de las especies que ahí habitan para determinar con mayor exactitud a el ave que se refiere (Ralph 1996).

Base de datos: Los datos son transcritos a una hoja de cálculo de Excel para "acomodar" de manera adecuada la información y facilitar el proceso de los análisis estadísticos.

Finalmente se realizó el conteo total de las especies en donde se encuentren ubicados los transectos y se contaron una a una en cada uno de los sitios, apoyándose con binoculares y telescopio, guías de campo y ropa adecuada para camuflaje con el hábitat.

Diseño estadístico; Para determinar la riqueza de especies, su abundancia y distribución, se utiliza el programa Excel. Todos los muestreos deberán de ser lo más cortos posibles, es decir, entre menos tiempo se tarde en obtener los datos de campo, serán mucho mejores probabilidades de obtener resultados más contundentes.

CONSULTA PÚBLICA

No.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Estatus
1	***Amazilia rutila***	Colibrí rutilo	**2**	**Pr**
2	***Buteo plagiatus***	Aguililla gris	**1**	
3	***Cacicus melanicterus***	Cacique	**7**	
4	***Calocitta colliei***	Urraca	**7**	
5	***Catherpes mexicanus***	Saltapared	**2**	
6	***Cardellina pusilla***	Chipe corona negra	**3**	
7	***Chordeiles minor***	Tapacaminos zumbón	**1**	
8	***Columbina passreina***	Tortolita pechipunteada	**12**	**A**
9	***Columbina talpacoti***	Tortolita rojiza	**10**	
10	***Cyanocompsa parellina***	Colorin azul negro	**1**	
11	***Falco sparverius***	Halcon cernicalo	**1**	
12	***Icterus cucullatus***	Bolsero cuculado	**3**	
13	***Icterus pustulatus***	Bolsero pustulado	**1**	**Pr**
14	***Melanerpes uropygialis***	Carpintero de gila	**5**	
15	***Mitrephanes phaeocercus***	Papamoscas copeton	**1**	
16	***Myioborus miniatus***	Pavito alas obscuras	**1**	
17	***Ortalis wagleri***	Cuichi	**7**	
18	***Passerina versicolor***	Colorín obscuro	**10**	
19	***Pheugopedius felix***	troglodita	**3**	
20	***Picoides scalaris***	Carpinterillo mexicano	**2**	
21	***Pitangus sulphuratus***	Luis bienteveo	**2**	
22	***Setophaga coronata***	Chipe corona negra	**2**	
23	***Tyrannus melancholicus***	Papamoscas melancolico	**5**	
24	***Turdus rufopalliatus***	Zorzal	**16**	**Pr**
25	***Leiothlypis ruficapilla***	Chipe cabeza gris	**7**	
26	***Zenaida asiatica***	Paloma aliblanca	**83**	
27	***Zenaida macroura***	Paloma huilota	**20**	
		ABUNDANCIA	**215**	

Tabla 88.- Listado de las Aves encontradas en la zona de estudio.

DISEÑO DE MUESTREO DE MAMÍFEROS.

Métodos directos.

Los métodos directos son los conteos de los animales observados en un determinado recorrido. Para esto se deben seleccionar varios transectos de una misma distancia; por ejemplo 3 kilómetros de largo. Los transectos deben estar distribuidos idealmente en forma aleatoria, o de forma práctica y factible para el muestreo. Cada recorrido debe hacerse de tal forma que el tiempo de observación invertido en cada transecto sea el mismo. También

CONSULTA PUBLICA

se debe escoger una distancia mínima de detección a cada lado del transecto, puede ser 30 metros, por ejemplo. En este caso al finalizar el recorrido se tendría el número de individuos observados en una distancia de 3 km por 60 m de ancho.

En caso de escuchar un sonido característico mediante el cual se pueda identificar la especie, se toma nota de al menos un individuo escuchado, sin embargo, queda a consideración de la persona si puede discriminar el número de individuos mediante sonidos. Si las especies bajo monitoreo tienen hábitos nocturnos, se requiere realizar los conteos durante la noche. En caso que se conociera que una especie es más activa al atardecer o al amanecer, este debe ser el horario óptimo para realizar los conteos, pues así habría una mayor probabilidad de detección de los individuos. Por el contrario, si las especies seleccionadas son diurnas, los conteos para el monitoreo deben ser realizados de día.

Métodos indirectos.

Los métodos indirectos se basan fundamentalmente en la interpretación de los rastros que los animales dejan en su ambiente. Los rastros más comunes que se encuentran son huellas, excrementos, trillos, marcas en troncos, rascaderos, madrigueras, echaderos de descanso, partes de cuerpos (presa o evidencia de restos dejados por depredador), y olores. Para el conteo de rastros se deben también establecer varios transectos fijos de igual longitud, los cuales deben recorrerse en forma sistemática cada cierto tiempo e idealmente durante un mismo horario. Los rastros contabilizados deben permitir la identificación precisa de la especie que los dejó (Arévalo, 2001).

No.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	ESTATUS
1	***Balanteopterix plicata***	Murciélago	12	
2	***Canis latrans***	Coyote	2	
3	***Didelphys marsupialis***	Tlacuache	3	
4	***Odoicoleus virginianus***	Venado cola blanca	1	
5	***Peromyscus eremicus***	Ratón de cactus	3	**A**
6	***Sylvilagus cunicularis***	Conejo	6	
ABUNDANCIA.			**27**	

Tabla 89.- Mamíferos dentro del predio.

En el área del proyecto se registraron 6 especies, con una abundancia de 12 individuos, de las cuales una se encuentra en la NOM-059-SEMARNART-2010.

DISEÑO DE MUESTREO DE REPTILES.

CONSULTA PÚBLICA

Los reptiles son generalmente difíciles de observar, sobre todo los de talla corporal pequeña. El avistamiento de los reptiles varía marcadamente con la temperatura ambiental, ya que de ésta depende su temperatura corporal, por lo que es recomendable efectuar conteos de estos organismos durante periodos estandarizados en condición climática y en tiempo, sobre todo cuando se pretende comparar distintas poblaciones.

Encuentro visual: Consiste en la observación y conteo de organismos a lo largo de trayectos de distancia fija o bien aleatoria, generalmente durante un período de tiempo fijo. Este método es empleado generalmente para determinar la abundancia relativa y riqueza de especies en un sitio determinado (Aguirre–León, 2009).

DISEÑO DE MUESTREO CON BASTONES HERPETOLÓGICOS.

Los ganchos o bastones herpetológicos son de gran ayuda para la captura de reptiles ya que, al remover hojas, piedras, troncos, ramas, etc., se puede evitar una mordedura además de no maltratar a los organismos por capturar (Gallina, S y López-González, 2011).

No	Nombre científico	Nombre común	cantidad	Estatus
1	***Anolis nebulosa***	Chipojo	3	Pr
2	***Aspidoscelis costata***	Guico	4	Pr
3	***Drymarchon corais***	Culebra negra	2	
4	***Sceloporus clarki***	lagartija espinosa	7	
5	***Urosaurus bicarinatus***	Lagartija del pacífico	2	
	ABUNDANCIA		18	

Tabla 90.- Anfibios y Reptiles dentro del predio.

Simbología: Protección especial (Pr).
En el área del proyecto se registraron 5 especies, con una abundancia de 18 individuos, de las cuales 2 especies están en una categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNART-2010.

DISEÑO DE MUESTREO CON CÁMARAS TRAMPA.

Las trampas cámara ofrecen algunas ventajas bien definidas sobre otros métodos para examinar aves y mamíferos terrestres. El método no es invasivo en el sentido que una foto no representa una forma de hostigamiento para la fauna silvestre. Las trampas cámaras funcionan a falta de humanos, no hay prejuicio del observador, o respuesta de animales para los humanos. Hay una posibilidad que el uso de un destello puede afectar el comportamiento de animales nocturnos. La cámara trampas puede funcionar por períodos de tiempo prolongados en sitios remotos, lo cual los hace especialmente útiles como una herramienta de muestreo. Pueden estar activadas durante las 24 h del día, lo cual permite que la misma técnica pueda ser destinada para el muestreo diurno y nocturno. Finalmente, proveen un registro inequívoco de las especies, la fecha y el tiempo de detección. Puede especialmente ser útil para estimar riqueza de especies en un sitio en particular,

CONSULTA PÚBLICA

especialmente cuando las oportunidades para otras formas de muestreo están limitadas. Aunque ninguna especie nueva ha sido descubierta usando las trampas cámara, se han realizado un número de redescubrimientos significativos y registros nuevos para mamíferos y aves (O'Connell 2011).

METODOLOGÍA CÁMARAS TRAMPA.

Una cámara trampa es un dispositivo que se coloca en el campo con el fin de fotografiar animales que caminan frente a ella gracias a que estas se activan por medio de sensores que tienen incorporados. Esta técnica provee muchas ventajas ya que permite obtener datos (fotos, videos y audios) durante varios días consecutivos sin que el investigador esté presente en la zona. Lo anterior representa la obtención de información que difícilmente sería posible conseguir mediante avistamientos en campo o cualquier otro tipo de metodología existente en la actualidad.

Aparte de obtener resultados confiables, concretos y que pueden ser verificados por varios expertos, las cámaras trampa poseen la ventaja de ser una metodología no invasiva que por lo general no provoca ningún tipo de disturbio a los animales. El equipo puede operar de forma constante y silenciosa y provee información valiosa para la investigación, educación ambiental, administración de áreas y toma de decisiones; lo que las hace una herramienta muy efectiva y relativamente económica (Artavia-Rodríguez 2015).

Las cámaras se rotaron entre sitios cada mes para abarcar la mayor área posible. El esfuerzo de muestreo fue de 360 horas cámara. Las cámaras se ubicaron a diferentes alturas sobre el suelo: entre 60 y 150 cm, estas últimas ubicadas horizontalmente para fotografiar la parte dorsal de los individuos. Las cámaras se dispusieron tanto en senderos como al interior del bosque. Los sitios en donde estaban las cámaras fueron cebados semanalmente con sardina dentro de recipientes de aluminio o esporádicamente con fruta, carne, arroz, avena y cebo con el fin de atraer varias especies de acuerdo con Liévano- Latorre y López- Arévalo (2015).

MUESTREO CON TRAMPAS SHERMAN.

Trampas Sherman Son trampas en forma de caja rectangular que capturan al animal sin lastimarlo, tienen entradas en ambos extremos, dentro de la trampa se encuentra una plataforma que al ser presionada por el peso del animal activa el dispositivo que cierra las entradas. Pueden ser de varios materiales, de madera, aluminio, alambre o plástico. Los tamaños de las trampas son variados y estas son plegables (Abondano- Almeida, 2009)

Este tipo de muestreo está dirigido a pequeños mamíferos no voladores, menores a 150 g, de acuerdo con Sánchez et al., (2004). Se realizaron 3 muestreos (con 5 trampas a cada 10 m por sitio) en los polígonos instalándose 15 trampas y fuera de él se realizó la misma operación las medidas de 23 x 7,5 x 9 cm, que se dejaron activas durante cinco noches, para un esfuerzo de muestreo de trampas/noche. El esfuerzo de muestreo aplicado en las trampas

CONSULTA PÚBLICA

Sherman, se calculó con el número de trampas colocadas en cada sitio por los días de muestreo (trampas/noche).

Las trampas se revisaron y cebaron en horas de la mañana. El cebo consistió en grasa de cerdo, mezclada con maní molido y avena, y esporádicamente se utilizó fruta. Cada una de las especies capturadas se asignó a un gremio trófico, siguiendo a Iñiguez-Dávalos y Santana-Castellón (2004) y se fotografiaron los individuos.

MUESTREO CON REDES DE NIEBLA.

Las redes ornitológicas, también conocidas como redes de niebla, redes japonesas o redes de captura, han sido utilizadas para la captura de aves durante años y se han convertido en herramientas efectivas para el monitoreo de poblaciones En diferentes estudios, se han usado redes de diferente tamaño (6, 9, 12 y 18 m) para la captura de aves, pero en general se prefieren las de 12 m de largo por 2.5 m de alto. Dado que la eficiencia de captura para aves de diferente tamaño varía con el tamaño de la malla de la red, es importante, en el caso de estudios a largo plazo, usar el mismo tamaño de malla sistemáticamente. Por lo general se usan redes de color negro con malla de 30 o 36 mm para paseriformes pequeños a medianos. Las redes pueden colocarse entre dos postes verticales de 3 a 4 m. Cada poste puede ser de una sola pieza, pero lo mejor es que cada poste este formado por tramos de 1 m como máximo, para su fácil transporte. Los postes deben asegurarse con cuerdas de material fuerte y resistente. Estas cuerdas de soporte (por ejemplo, cordón para cortinas) pueden atarse a la base de los arbustos disponibles o a estacas enterradas en el suelo. Por ejemplo, las estacas usadas para fijar las casas de campaña, funcionan muy bien. Los postes pueden ser de aluminio, metal, cobre, PVC, o se pueden usar postes de bambú o de otro material vegetal. Antes de colocar la red, debe limpiarse la vegetación de una franja de 1 a 2 m de ancho a todo lo largo de la red, con un machete, para evitar que se enrede en la vegetación. Cuando esté colocando la red, evite también en la medida de lo posible el uso de objetos personales en donde la red se pueda enredar como relojes, botones, gorras, entre otros (Gallinas Y López-Gonzales, 2011).

En las redes de niebla, se calculó, a partir del número de metros lineales (m) de red por las horas (h) que estas permanecieron abiertas (Llaven-Macias, 2013).

Abundancia o densidad relativa

Para determinar la densidad relativa se dividió el total de individuos de una especie entre el total de individuos de todas las especies, esto se repitió para cada uno de los diferentes grupos de especies faunísticas.
A continuación, se presentan las tablas por grupos faunísticos.

CONSULTA PÚBLICA

AVES					
No.	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Abundancia**	**Densidad Relativa**	**Densidad Relativa%**
1	***Amazilia rutila***	Colibrí rutilo	**2**	**0.00930233**	**0.93023256**
2	***Buteo plagiatus***	Aguililla gris	**1**	**0.00465116**	**0.46511628**
3	***Cacicus melanicterus***	Cacique	**7**	**0.03255814**	**3.25581395**
4	***Calocitta colliei***	Urraca	**7**	**0.03255814**	**3.25581395**
5	***Catherpes mexicanus***	Saltapared	**2**	**0.00930233**	**0.93023256**
6	***Cardellina pusilla***	Chipe corona negra	**3**	**0.01395349**	**1.39534884**
7	***Chordeiles minor***	Tapacaminos zumbón	**1**	**0.00465116**	**0.46511628**
8	***Columbina passreina***	Tortolita pechipunteada	**12**	**0.05581395**	**5.58139535**
9	***Columbina talpacoti***	Tortolita rojiza	**10**	**0.04651163**	**4.65116279**
10	***Cyanocompsa parellina***	Colorin azul negro	**1**	**0.00465116**	**0.46511628**
11	***Falco sparverius***	Halcon cernicalo	**1**	**0.00465116**	**0.46511628**
12	***Icterus cucullatus***	Bolsero cuculado	**3**	**0.01395349**	**1.39534884**
13	***Icterus pustulatus***	Bolsero pustulado	**1**	**0.00465116**	**0.46511628**
14	***Melanerpes uropygialis***	Carpintero de gila	**5**	**0.02325581**	**2.3255814**
15	***Mitrephanes phaeocercus***	Papamoscas copeton	**1**	**0.00465116**	**0.46511628**
16	***Myioborus miniatus***	Pavito alas obscuras	**1**	**0.00465116**	**0.46511628**
17	***Ortalis wagleri***	Cuichi	**7**	**0.03255814**	**3.25581395**
18	***Passerina versicolor***	Colorín obscuro	**10**	**0.04651163**	**4.65116279**
19	***Pheugopedius felix***	troglodita	**3**	**0.01395349**	**1.39534884**
20	***Picoides scalaris***	Carpinterillo mexicano	**2**	**0.00930233**	**0.93023256**
21	***Pitangus sulphuratus***	Luis bienteveo	**2**	**0.00930233**	**0.93023256**
22	***Setophaga coronata***	Chipe corona negra	**2**	**0.00930233**	**0.93023256**
23	***Tyrannus melancholicus***	Papamoscas melancolico	**5**	**0.02325581**	**2.3255814**
24	***Turdus rufopalliatus***	Zorzal	**16**	**0.0744186**	**7.44186047**
25	***Leiothlypis ruficapilla***	Chipe cabeza gris	**7**	**0.03255814**	**3.25581395**
26	***Zenaida asiatica***	Paloma aliblanca	**83**	**0.38604651**	**38.6046512**

CONSULTA PÚBLICA

AVES					
No	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Abundancia**	**Densidad Relativa**	**Densidad Relativa%**
27	***Zenaida macroura***	Paloma huilota	**20**	**0.09302326**	**9.30232558**
TOTAL			**215**	**1**	**100**

Tabla 91.- Abundancia y densidad relativa (%), de Aves

La especie mas abundante dentro del área del proyecto fue la Paloma Huilota (Zenaida macroura)

MAMIFEROS					
No.	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Abundancia**	**Densidad Relativa**	**Densidad Relativa%**
1	***Balanteopterix plicata***	Murciélago	12	0.44444444	**44.4444444**
2	***Canis latrans***	Coyote	2	0.07407407	**7.40740741**
3	***Didelphys marsupialis***	Tlacuache	3	0.11111111	**11.1111111**
4	***Odoicoleus virginianus***	Venado cola blanca	1	0.03703704	**3.7037037**
5	***Peromyscus eremicus***	Ratón de cactus	3	0.11111111	**11.1111111**
6	***Sylvilagus cunicularis***	Conejo	6	0.22222222	**22.2222222**
TOTAL			**27**	**1**	**100**

Tabla 92.- Abundancia y densidad relativa (%), de Mamiferos

La especie más abundante dentro del área del proyecto fue el Murciélago (Balanteopterix plicata).

ANFIBIOS Y REPTILES					
No	**Nombre científico**	**Nombre común**	**Abundancia**	**Densidad Relativa**	**Densidad Relativa%**
1	***Anolis nebulosa***	Chipojo	3	0.16666667	16.6666667
2	***Aspidoscelis costata***	Guico	4	0.22222222	22.2222222
3	***Drymarchon corais***	Culebra negra	2	0.11111111	11.1111111
4	***Sceloporus clarki***	lagartija espinosa	7	0.38888889	38.8888889
5	***Urosaurus bicarinatus***	Lagartija del pacífico	2	0.11111111	11.1111111
TOTAL			**18**	**1**	**100**

Tabla 93.- Abundancia y densidad relativa (%), de anfibios y reptiles.

La especie más abundante dentro del área del proyecto fue la lagartija espinosa(Sceloporus clarki).

CONSULTA PÚBLICA

IV.2.3. PAISAJE.

El Paisaje en el Sistema Ambiental se concibe como el testimonio visual y perceptual de la interacción provocada por el medio abiótico, biótico y antrópico. Existen distintos criterios y técnicas utilizadas para evaluar el estado del paisaje, para el caso se evaluaron mediante sus cualidades de visibilidad, fragilidad visual y calidad paisajística.

La visibilidad del proyecto, considerando la unidad de análisis al sistema ambiental definido, se determinó en base al modelo de elevación digital del terreno escala 1: 50,000 elaborado por el INEGI, considerando los puntos de cada polígono de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, el proceso se elaboró con un Sistema de Información Geográfica como se presenta en el siguiente diagrama.

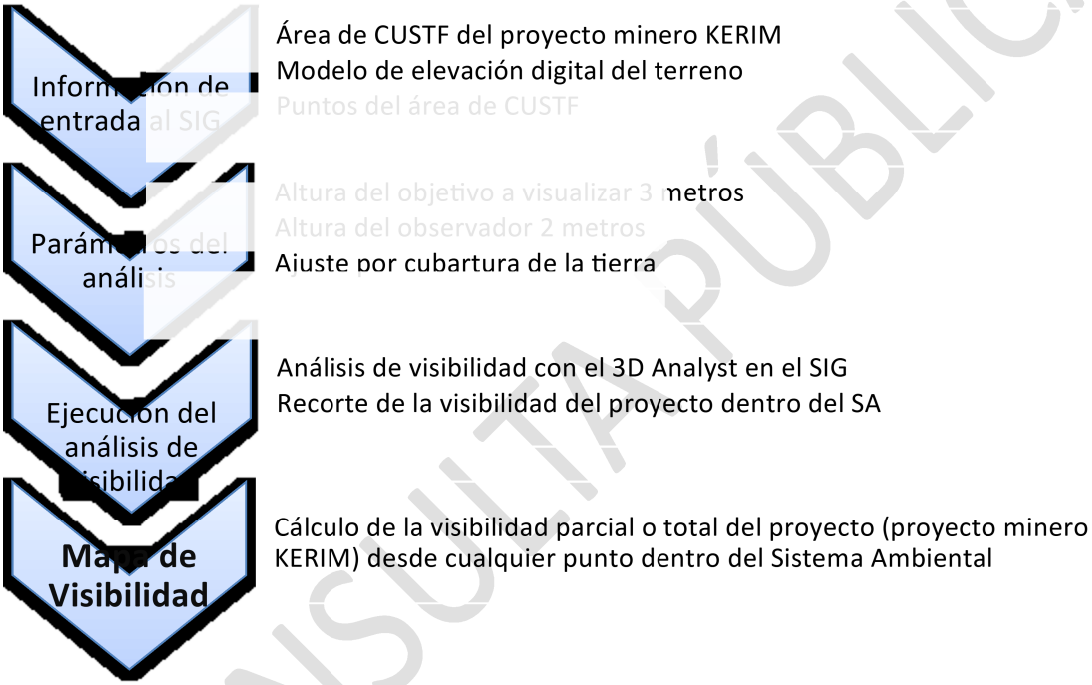


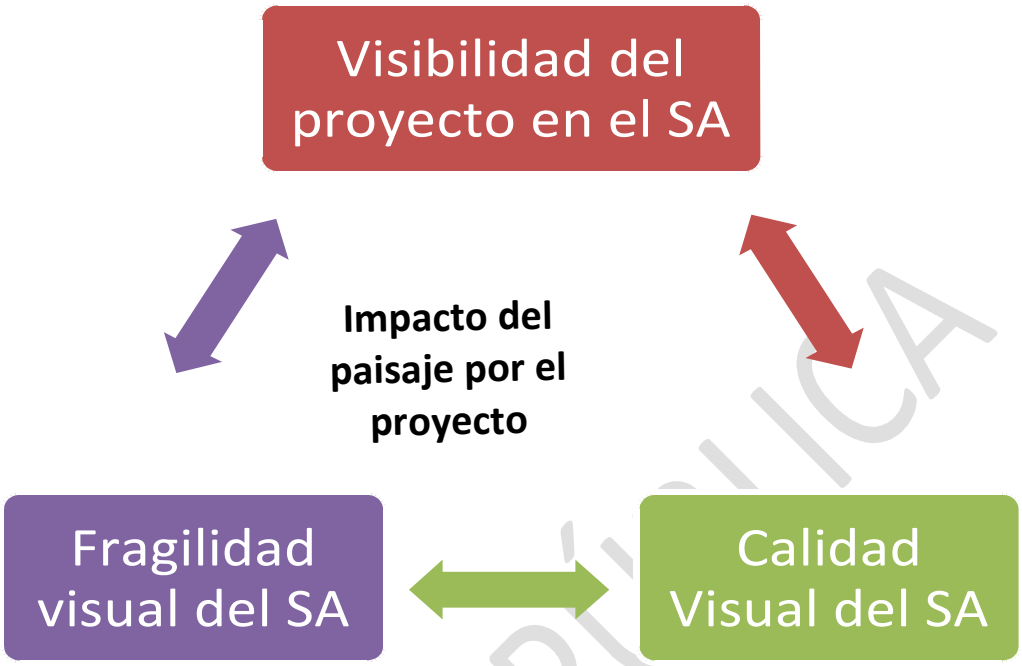
Diagrama para el cálculo de la visibilidad del paisaje

Una vez que se obtuvo la visibilidad del proyecto dentro del sistema ambiental, se valoró el segundo criterio dentro del paisaje que es la fragilidad visual que corresponde a la capacidad de acogida del proyecto desde una consideración visual por parte del sistema ambiental y la fragmentación o no de este, este análisis subjetivo se realizó considerando las dimensiones, características y la visualización del proyecto desde cualquier punto del SA.

Como tercer criterio de la valoración del paisaje es la calidad visual que presenta el sistema ambiental con respecto a la naturalidad misma del ambiente si bien el área del proyecto corresponde principalmente a una zona rural con uso del suelo actualmente de forestal donde existe poca presencia de elementos como infraestructura que rompen y disminuyen

CONSULTA PÚBLICA

la calidad del paisaje. De manera específica la valoración y afectación por el proyecto minero Kerim hacia el sistema ambiental se presenta en el siguiente diagrama.



Visibilidad.- Las características del paisaje en el SA, están en función de la escala y de la localización de la superficie en estudio, por lo que se considera, de acuerdo al tipo de proyecto (minero con obras complementarias) que la ubicación del proyecto es perceptible de acuerdo a su ubicación y de acuerdo a sus componentes principales de construcción (área de extracción, camino de acceso, patio de almacenamiento entre otras) y en base al análisis de visibilidad se determinó que los polígonos o áreas del proyecto el 19.92% del SA es visible al menos uno de sus obras o actividades, por lo que se tendría una vista parcial del proyecto y no de todo en su conjunto y desde ningún punto o lugar del área del SA es visible todo el proyecto, es decir solo tienen visibilidad parcial, esto es consecuencia de la topografía, que para el sitio del proyecto se encuentra caracterizada por zonas muy accidentadas, lo que disminuye la visibilidad en general desde cualquier punto sin embargo al ubicarse en una zona rural.

El análisis de visibilidad del proyecto de la línea de la mina Kerim, consistió en tomar el modelo de elevaciones del terreno del INEGI con una resolución de 30 metros, y parámetros de altura de las obras o elementos a construir de 3 metros de acuerdo a las características técnicas definidas anteriormente y una altura del observador de 2 metros. Se resume que el 80.08% del SA no es visible, mientras que el resto es parcialmente el proyecto y ningún sitio se observa la totalidad del proyecto.

Fragilidad visual. - Este concepto corresponde al conjunto de características del territorio relacionadas con su capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas. La fragilidad se perfila como una cualidad o propiedad del terreno que sirve de guía para localizar las posibles instalaciones o sus elementos, de tal manera de producir el menor impacto visual posible.

En general el paisaje del SA presenta áreas forestales con vegetación de selva baja caducifolia y encinares principalmente, con vegetación bien conservada al ser de tipo

CONSULTA PÚBLICA

primaria de acuerdo con la serie IV del INEGI, aunado a las dimensiones del proyecto en menor a 3 hectáreas en su conjunto coadyuvan a que la fragilidad del ambiente sea de bajo impacto.
En el inventario forestal realizado para el cálculo de volumen se cuantificó la altura de los árboles obteniendo un promedio de 7.4 metros mismos que sobrepasan la infraestructura a desarrollar en el proyecto, siendo la misma vegetación adyacente al sitio del proyecto una barrera que impide la fragilidad visual del ecosistema.

Calidad paisajística.- El SA se caracteriza por tener pocos elementos artificiales en todo el sistema ambiental, siendo este característico de áreas totalmente rurales, siendo el paisaje catalogada la calidad paisajística como de un nivel de medio, debido a la cubierta forestal que en la actualidad posee, al ser de elementos de selva baja caducifolia y bosques de encinares principalmente mismos que son comunes y típico de la vertiente del pacífico mexicano que se extiende desde el sur del país hasta el sur de Sonora.
Dentro del sistema ambiental y en específico en el sitio del proyecto no se cuentan con elementos únicos que sean atractivos significativamente para la implementación de proyectos con fines paisajísticos.



Imagen No. 74.- Vistas del paisaje del área del proyecto.

De acuerdo a lo anterior, el valor del paisaje se verá afectado con un nivel medio-bajo ya que en específico en el área del proyecto se encuentra con un uso forestal, con vegetación de selva baja caducifolia, sin elementos excepcionales desde el punto de vista paisajístico, adicionalmente su afectación será muy localizada, donde la vegetación adyacente será un amortiguador del impacto visual generando al cubrir los elementos artificiales y el cambio de uso de suelo ocasionado por el proyecto minero, las comunidades o poblaciones se encuentran alejadas del sitio donde la densidad de población es muy baja, concluyendo que los valores del paisaje evaluados dan como resultado una significancia como “Moderada” de manera puntual en el sitio del proyecto y de “baja“ en todo el Sistema Ambiental del proyecto, por lo que no se compromete este servicio ambiental con la ejecución del proyecto.

INDICADORES SOCIODEMOGRÁFICOS.

Según la encuesta intercensal 2020 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el estado de Sinaloa contaba con una población total de 3,026,943 habitantes habitantes; particularmente el municipio de **Sinaloa** contaba con una población total de 88,282 habitantes que corresponde al 1.07% del total de la población en el estado de Sinaloa.

Total Población	Hombres	Mujeres
88,282	44,862	43,420

Tabla 94.- Total población municipio de Sinaloa
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), ITER 2020.

• En el mismo año había en el municipio 20,756 hogares (1.1% del total de hogares en la entidad), de los cuales 4,118 estaban encabezados por jefas de familia.

• El tamaño promedio de los hogares en el municipio fue de 4.3 integrantes, mientras que en el estado el tamaño promedio fue de 3.9 integrantes.

• El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio era en 2020 de 6.64, frente al grado promedio de escolaridad de 9.1 en la entidad.

El municipio de Sinaloa cuenta con una PEA de 10,027 habitantes, lo que representa un 33.42% del total de su población. El 97.55% (9,781) de la PEA es ocupada, y el 2.45% (246) es desocupada.

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres
Población económicamente activa (PEA)	28,837	24,400	4437
Población económicamente inactiva	37,229	9125	28,704
Ocupada	27,487	23,197	4290
Desocupada	1350	1203	147

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 95.- Población económicamente actica e inactiva del es municipio de Sinaloa
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), ITER 2020.

Se presentan las localidades que se encuentran en el área de influencia del proyecto.

Localidad	Hombres	Mujeres	Total
Bacubirito	597	575	1172
El Paso	26	19	45
La Mesa	75	78	153
Coronado	61	60	121
San Jose de las Delicias	171	152	323
Chacoapana	145	108	253
Potrero de los Felix	67	54	121
Los Limones	24	18	42
TOTAL	**276**	**236**	**512**

Tabla 96.- Poblacion total dentro del area de influencia del proyecto.
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), ITER 2020.

A continuación, se presenta una tabla con la Población Económicamente Activa de las localidades que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto.

Localidad	PEA*	PEIAM	PEIAM	PEI*	P. Ocupada
San Jose	110	103	7	107	110
Coronado	40	38	2	37	39
Chacoapana	87	82	5	79	86
El Paso	18	18	0	17	18
Potrero de los Felix	41	38	3	40	41
La Mesa	50	48	2	47	50
Bacubirito	362	327	35	327	361
Los Limones	16	16	0	11	16
TOTAL	724	670	54	665	721

Tabla 97. Población Económicamente Activa en la zona del proyecto y localidades dentro del área de influencia.
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), ITER 2020.

El reto más importante de esta Administración Municipal 2018-2021, será mitigar, sino en su totalidad, si en el mayor porcentaje posible, este flagelo, que por años ha sufrido nuestro pueblo, por lo que nuestro esfuerzo en conjunto con todos los sectores de la sociedad del municipio de Sinaloa, estará enfocado a proporcionar el mayor bienestar a nuestra población.

INDICADORES DE REZAGO SOCIAL EN LOCALIDADES

El CONEVAL mide el nivel de pobreza de la población con base en el número de carencias sociales, usando un rango de medición de entre 0 y 6; lógicamente, mientras más alto es el

CONSULTA PÚBLICA

número, mayor es la pobreza que se padece. Con base en los datos de este organismo, la población sinaloense en situación de pobreza se sitúa en un nivel de carencias de 2.2 y la que se halla en pobreza extrema se ubica en 3.5 carencias. A escala nacional, el dato es de 2.3 y 3.6 carencias, respectivamente. Asimismo, en el periodo 2012-2014 aumentó en 10.6% la población en pobreza y en 19.5% la población en pobreza extrema.
Los municipios de Choix, **Sinaloa**, Sinaloa de Leyva, San Ignacio y Cosalá, son los que registran mayor población en situación de pobreza extrema.
En relación con las carencias de servicios de electricidad en vivienda, destacan los municipios de Sinaloa de Leyva y Choix; en agua potable Choix, Mocorito, Sinaloa de Leyva, Escuinapa, Cosalá y **Sinaloa**, y en drenaje Sinaloa de Leyva, Choix, El Fuerte, Navolato, **Sinaloa**, Cosalá, Mocorito, San Ignacio, Concordia y Guasave.

Viviendas que disponen de agua entubada de la red pública	(17,014.00)
Viviendas que disponen de drenaje	(14,484.00)
Viviendas que disponen de energía eléctrica	(19,926.00)
Viviendas con piso diferente de tierra	(1,613.00)
Viviendas sin ningún bien	(12.3%)
Viviendas con un solo cuarto	(6.2%).
Viviendas particulares que disponen de energía eléctrica	(19,926.00)
Viviendas particulares que disponen de excusado o sanitario	(17,859.00)
Viviendas particulares que disponen de computadora	(1,987.00)
Viviendas particulares que disponen de lavadora	(12,031.00)
Viviendas particulares que disponen de televisión	(17,793.00)
Promedio de ocupantes por vivienda particular	(4.30)

Tabla 98.- Servicios disponibles en viviendas dentro del municipio de Sinaloa
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), ITER 2020.

Las incidencias en otros indicadores de rezago social son:

Marginación

Sinaloa se ubica en la posición 18, según el índice de marginación por entidad federativa 2015, con Índice de marginación de -0.242 y un grado de marginación Media.

A continuación, se presentan los datos particulares para la zona donde se desarrollará el proyecto:
Sinaloa de Leyva, Choix y **Sinaloa**, tienen un grado de marginación Alto, con dispersión en sus localidades rurales.

Municipio	Índice 2015	Grado 2015	Lugar que ocupa en el contexto estatal	Lugar que ocupa en el contexto nacional
Sinaloa	0.13	Alto	3	1054

Tabla 99.- Incidencia de marginación municipio de Sinaloa

CONSULTA PÚBLICA

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), ITER 2020.

Entidad	Municipio	Localidad	Grado 2020	Lugar que ocupa en el contexto nacional
Sinaloa	Sinaloa	Bacubirito	Muy Alto	13,694

Tabla 100.- Incidencia de marginacion localidad de Bacubirito
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), ITER 2020.

Municipio	2020
Sinaloa	
Población total	88,649
% Población de 15 años o más analfabeta	10.07
% Población de 15 años o más sin primaria completa	33.50
% Viviendas particulares habitadas sin drenaje	5.33
% Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	2.80
% Viviendas particulares habitadas sin agua entubada	7.55
% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra%	7.75
Índice de marginación	0.13
Grado de marginación	Alto
Lugar que ocupa en el contexto estatal	3
Lugar que ocupa en el contexto nacional	1556

Tabla 101. Índice de marginación en el municipio.
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), ITER 2020.

Educación

El rezago educativo total en la entidad asciende a 773 215 (39.3%) personas. De los 18 municipios que conforman la entidad, el mayor rezago se presenta en 9: Choix, Sinaloa de Leyva, **Sinaloa**, Cosalá, San Ignacio, Mocorito, Elota, Concordia y Navolato.

El reto en esta materia consiste en incrementar el financiamiento público para ampliar las tasas de cobertura y aumentar la equidad, extender los programas compensatorios y ofrecer más oportunidades de acceso a los grupos en condición de desventaja.

Asimismo, es tema prioritario gestionar recursos financieros para extender los beneficios de la educación especial e indígena y para enfrentar el rezago educativo que presentan, principal educativo que presentan, principalmente, 9 municipios: Choix, Sinaloa de Leyva, **Sinaloa**, Cosalá, San Ignacio, Mocorito, Elota, Concordia y Navolato.

A continuación, se muestran las tablas del grado educativo de la población del municipio de Sinaloa:

CONSULTA PÚBLICA

Concepto	Total
Poblacion de 15 años o mas Analfabeta	7386
Poblacion de 15 años o mas que no aprobaron ningun grado escolar	7346
Poblacion de 15 años o mas primaria completa	10,000
Poblacion de 15 años o mas primaria incompleta	15,456
Poblacion de 15 años o mas secundaria completa	10,087
Poblacion de 15 años o mas secundaria incompleta	3977
Población 18 o más con algún grado en bachillerato	12,331

Tabla 102.- Nivel educativo dentro del municipio de Sinaloa
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), ITER 2020.

Concepto	Total	Total Hombres	Total Mujeres
Grado promedio de escolaridad	6.64	6.49	6.79
Población 18 o más con educación posbasica	12,331	6198	6133

Tabla 103.- Grado de escolaridad municipio de Sinaloa
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), ITER 2020.

Concepto	Total	Total Hombres	Total Mujeres
Poblacion analfabeta	102	48	54
Poblacion sin escolaridad	111	50	61
Primaria incompleta	265	141	124
Primaria Completa	51	33	18
Secundaria incompleta	59	59	63
Secundaria completa	86	43	43
Educacion posbasica	140	75	65
Grado promedio de escolaridad	6.22	6.31	6.12

Tabla 104.- Grado de escolaridad localidad Bacubirito
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), ITER 2020.

CONSULTA PÚBLICA

Vivienda

En el municipio de Bacubirito se encuentran las siguientes estadísticas en el rubro de vivienda:

Principales características de las viviendas de la localidad de Bacubirito	
Concepto	**2020**
Total de viviendas particulares	273
Total viviendas	357
Ocupación por vivienda	1172
Promedio de ocupantes por vivienda particular	4.29
Total de viviendas habitadas	273
Total de viviendas desocupadas	25
Viviendas particulares con 1 dormitorio	88
Viviendas particulares con 2 dormitorios	185
Viviendas particulares con 1 cuarto	16
Viviendas particulares con 2 cuartos	47
Viviendas particulares con 3 cuartos	210

Tabla 105. Características del rubro de vivienda en el municipio.
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), ITER 2020.

Servicios en las viviendas de la localidad de Bacubirito

Viviendas particulares con piso diferente de tierra	243
Viviendas particulares con de tierra	30
Viviendas particulares que disponen de energía eléctrica	3887
Viviendas particulares que disponen de energía eléctrica.	260
Viviendas particulares que no disponen de energía eléctrica.	13
Viviendas particulares que disponen de agua de la red publica	266
Viviendas particulares que no disponen de agua de la red publica	7
Viviendas particulares que disponen de drenaje	234
Viviendas particulares que no disponen de drenaje	39
Viviendas particulares que disponen de servicios basicos	234
Viviendas particulares sin ningún bien	13

Tabla 106.- Servicios por viviendas habitadas en la localidad de Bacubirito
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), ITER 2020.

Radio	157
TV	238
Refrigerador	241
Lavadora	185
Automovil	142
Computadora	34
Telefono	52
Celular	179
Internet	2

Tabla 107.- Bienes en las viviendas de la localidad de Bacubirito.

CONSULTA PÚBLICA

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), ITER 2020.

Atractivos Culturales y Turísticos

Arqueológicos

Se encuentran las ruinas de la capilla del panteón, construida en 1841, el templo de San Juan Bautista construida en 1851, donde consta la primera fe de bautismo en el año de 1737 por el Ministro de Doctrina (Catequista), Baquis-Silay y el Archivo Eclesiástico a partir de esta fecha; el edificio del Palacio Municipal, la Casa de la Cultura, la antigua Casa Cural, en la que su construcción data de 1700; otros templos enclavados en la sierra y casas-habitación de tipo colonial.

Históricos

Se encuentran las esculturas del General Teófilo Álvarez Borboa, Lic. Adolfo López Mateos, Lic. Benito Juárez García, Lic. Abelardo Medina, la Rotonda de los Hombres Ilustres, la Fuente en honor a los Niños Héroes de Chapultepec, la Explanada Monumento a los Niños Héroes de Chapultepec, la Plazuela Municipal y la Iglesia de Santa Cruz.

A) DESARROLLO ECONOMICO.

El desarrollo económico busca mejorar la calidad de vida de los habitantes, dirigir acciones encaminadas a la capacitación de la fuerza laboral, especialización y aprovechamiento de los insumos locales y el reconocimiento de las ventajas competitivas permitirá que se establezcan estructuras que propicien el desarrollo productivo del municipio.

El municipio de Sinaloa, ocupa el segundo lugar en porcentaje de menor población económicamente activa ocupada con un 93.1%, dentro de los municipios del estado de Sinaloa, teniendo el primer lugar el municipio de Sinaloa de Leyva con un 81.6%, seguido de Choix con un 93.5% de su población económicamente activa ocupada.

Empleo

A nivel municipal, el mayor monto de producción bruta se registró en Culiacán, rebasando los 68 mil millones de pesos, cifra que representó 42.6% del total estatal.

Le siguen en orden de importancia Mazatlán y Ahome, los cuales concentraron 42.3% de lo que el estado produjo. Los municipios con menores montos de producción bruta total fueron San Ignacio y Sinaloa de Leyva, que en conjunto apenas acumularon 0.1 por ciento.

Municipio	Pob. 12 años y mas	Población Económicamente Activa			Población No Económicamente Activa
		Total	Ocupada	Desocupada	
Sinaloa	66517	28,837	27,487	39,030	37,229

Tabla 108.- Poblacion Activa Municipio Sinaloa

CONSULTA PUBLICA

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), ITER 2020.

A continuación, se presenta una tabla con la Población Económicamente Activa de las localidades que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto.

Localidad	**PEA***	**PEIAM**	**PEIAM**	**PEI***	**P. Ocupada**
San Jose	110	103	7	107	110
Coronado	40	38	2	37	39
Chacoapana	87	82	5	79	86
El Paso	18	18	0	17	18
Potrero de los Felix	41	38	3	40	41
La Mesa	50	48	2	47	50
Bacubirito	362	327	35	327	361
Los Limones	16	16	0	11	16
TOTAL	**724**	**670**	**54**	**665**	**721**

Tabla 109. Población Económicamente Activa en la zona del proyecto y localidades dentro del área de influencia.
Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), ITER 2020.

Ocupación

Complementando la información anterior, la distribución de la población ocupada según el sector de actividad económica (primario, secundario y terciario). En el municipio la mayoría de mujeres que forman parte de la población ocupada realizan actividades que pertenecen al sector de servicios y en menor medida se ubican en el sector comercio. Caso diferente es el que presentan los hombres, pues su trabajo pertenece al sector primario principalmente y en una menor proporción pertenecen al sector de servicios.

Es notoria la desigualdad de ingresos, a pesar de que las mujeres tienen una mayor preparación académica que los hombres, sus ingresos son menores a los de los hombres, aún considerando que la mayoría de ellos laboran en el campo. Acciones encaminadas a lograr la distribución justa de salarios y espacios adecuados para que las mujeres puedan desempeñar tareas en las que obtengan ingresos, son tareas que el municipio deberá desarrollar para aumentar la proporción de población económicamente activa y por ende el desarrollo económico municipal.

URBANIZACIÓN

- **Vialidades de Acceso al área del proyecto**

VIALIDAD	LIMITES
Poblado Bacubirito.	Desde: Salida noreste de la localidad de Bacubirito.

CONSULTA PUBLICA

	Hasta: Llegar a el área del proyecto.

Tabla 110.- Vialidad de Acceso.

El proyecto se localiza a 24 km en línea recta de la localidad de Bacubirito, municipio de Sinaloa, Sinaloa.



Imagen No. 75.- Vía de acceso e infraestructura en la zona del proyecto.

ASPECTOS ECONÓMICOS

SECTOR PRIMARIO

Principales Actividades Productivas:

Agricultura

El régimen de tenencia de la tierra es pequeña propiedad y ejidal en las colindancias, el sistema ejidal abarca aproximadamente el 70% y el resto de la superficie cultivable es de pequeña propiedad.

En el ciclo agrícola de 1994-1995 se sombro una superficie de 202 mil 991 hectáreas de las cuales 168 mil 452 fueron de riego y 34 mil 539 hectáreas de temporal siendo los cultivos más comunes el maíz, frijol, soya, trigo, sorgo, tomate de exportación, garbanzo y cártamo.

Ganadería

Se cuenta con una asociación ganadera local la cual cuenta con 6 mil 820 ganaderos registrados y 52 mil 235 cabezas de ganado registradas; existen pequeñas crías de aves de corral y porcinas para uso domésticos.

Industria

Solo existen tres pequeñas industrias mueblerías y una planta hidroeléctrica de la CFE generadora de energía eléctrica.

Minería

En el municipio se localizan 116 minas, que amparan una superficie de 16 mil 276 hectáreas explotándose únicamente 75 hectáreas.

Turismo

Cuenta con recursos naturales para promover el turismo, dos presas de almacenamiento donde se practica la pesca deportiva, pueblos cuyas construcciones son de arquitectura colonial y cuenta con iglesia vetustas en: Bacubirito, Ocoroni y Sinaloa de Leyva.

Comercio

Se cuenta con tiendas de ropa, mueblerías, zapaterías, alimentos, ferreterías y materiales para la construcción**.**

Comunicaciones y transportes

Bacubirito

Cabecera de sindicatura, pueblo con historia y turístico, cuenta con hotel, pista de aterrizaje y a dos kilómetros se encuentra la presa "Lic. Gustavo Díaz Ordaz". Concurrido centro turístico ubicado a una distancia de 48 kilómetros de la cabecera municipal por camino de terracería transitable todo el año.

Tezcalama (Tescalama de Arriba)

Situado a 25.3 kilómetros de Estación Naranjo, que es la localidad más poblada del municipio, en dirección Noreste. Además, se encuentra a 49.3 kilómetros de Sinaloa de Leyva, que es la capital del municipio, en dirección Este.

El Palmar de los Sepúveda

Se encuentra a 32.1 kilómetros, en dirección Este, de la localidad de Estación Naranjo, la cual tiene la mayor población dentro del municipio. Y con respecto a Sinaloa de Leyva, que es la capital del municipio, se localiza a en dirección Este, a 56.6 kilómetros.

CONSULTA PÚBLICA

El Aguajito

Situado a 38.1 kilómetros de Estación Naranjo, que es la localidad más poblada del municipio, en dirección Sudeste. Además, se encuentra a 59.8 kilómetros de Sinaloa de Leyva, que es la capital del municipio, en dirección Sudeste.

La mesa

Ubicado a 63.5 kilómetros, en dirección Este, de la localidad de Estación Naranjo, la cual tiene la mayor población dentro del municipio. Y con respecto a Sinaloa de Leyva, que es la capital del municipio, se localiza a en dirección Este, a 88.4 kilómetros.

a) Factores Socioculturales

Educación

Para la educación básica, existen planteles de enseñanza inicial preescolar, primaria, secundaria y preparatoria.

Salud

En atención médica, el municipio cuenta con: Centros de Salud, Clínicas del IMSS, Sanatorios y consultorios particulares, todo de primer nivel, los hospitales que practican intervenciones quirúrgicas se localizan a 42 km en la ciudad de Guasave.

Mercados

Existe un mercado en la cabecera municipal, el resto de las localidades se abastecen en un 70%.

Rastros

Los dos rastros existentes se encuentran en la cabecera municipal y en Estación Naranjo, sindicatura principal.

La administración municipal se responsabiliza en la conservación de parques y jardines, edificios públicos, unidades deportivas y recreativas, monumentos y fuentes.

Medios de Comunicación

En el municipio no se editan periódicos, revistas, ni radiodifusoras.

Vías de Comunicación

Se cuenta con una importante red de caminos de terracería, 62 kilómetros pavimentados, además cuenta con dos estaciones de ferrocarriles, en Estación Naranjo y Ceferino Paredes. Existe aeródromo en Bacubirito, Ocoroni y San José de Gracia, una central camionera en Sinaloa de Leyva, servicio de fax y casetas de larga distancia en la mayoría de las comunidades.

CONSULTA PÚBLICA

Minería

Por sus características geológicas, el estado de Sinaloa, cuenta con un gran potencial en recursos minerales, tanto metálicos como en los no metálicos.

Usualmente han sido trece las regiones mineras, en donde se ha venido desarrollando con mayor grado la actividad minera en el Estado; sin embargo, existen amplias posibilidades de desarrollar trabajos de minería en numerosas localidades, diferentes a las conocidas.

El registro y control de las concesiones mineras, se realizan en la Agencia de Minería localizada en la ciudad de Culiacán, Sin. El registro y control de las concesiones mineras que se realizan en ésta Agencia, se concentra en oficinas de la Delegación Federal de Minería, localizada en la ciudad de Durango.

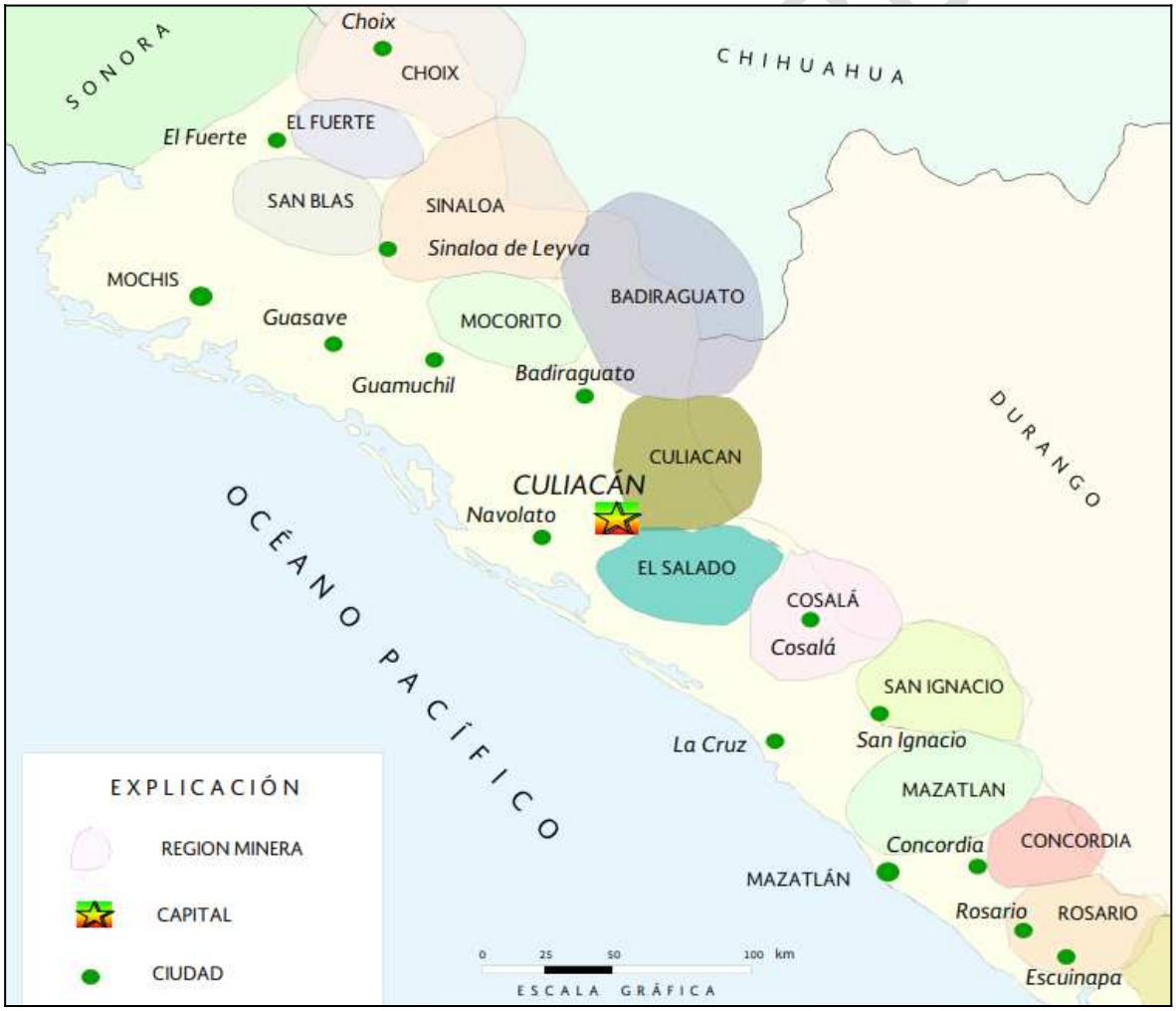


Imagen No. 76.- Regiones mineras en el estado de Sinaloa

Fuente: Servicio Geológico Mexicano (SGM) y la Secretaria de Economía (SE), 2017.

Regiones Mineras.

A continuación, se presentan las regiones mineras localizadas en el estado de Sinaloa y particularmente a la que pertenece el proyecto y el tipo de minerales explotados en la zona.

Región Minera	Mineralización	Tipo de Yacimiento	Distrito Minero
Choix	Au, Ag, Pb, Cu, Zn	Veta, brechas, oro de placer	Choix
El Fuerte	Au, Ag, Zn, Cu	Veta, brechas, placer	No existe
San Blas	Au, Ag, Cu, Fe	Vetas Aquincuari	
Sinaloa	Au, Ag, Pb, Cu, Zn	Veta-falla	San José de Gracia
Mocorito	Ag, Au, Pb, Zn	Veta-falla	El Magistral
Sinaloa de Leyva	**Au, Ag, Pb, Zn**	**Vetas**	**Sinaloa de Leyva**
Culiacán	Au, Ag	Vetas	No existe
El Salado	Au, Ag, Fe	Vetas, skarn	20 Onzas, Las Varas
Cosalá	Au, Ag	Vetas	Santa Cruz de Alayá
San Ignacio	Ag, Au, Cu	Vetas	Las Ollitas, Contraestaca
Mazatlán	Au, Ag, Cu	Vetas	No existe
Concordia	Ag, Pb, Au	Vetas, brechas	Panuco, Copala
Rosario	Au, Ag	Vetas	Rosario, La Rastra

Tabla 111.- Regiones Mineras.

Distritos mineros.

El estado de Sinaloa, presenta manifestaciones de mineralización prácticamente en toda la extensión de su territorio; y si bien existen distritos mineros en donde la minería se ha desarrollado a gran escala, también se encuentran lugares en donde la actividad es incipiente y rudimentaria. La diversidad de yacimientos existentes, se encuentran emplazados en rocas metamórficas, ígneas intrusivas, volcánicas y sedimentarias que abarcan en edad desde el Triásico superior hasta el Terciario. En estos ambientes litológicos es donde se emplazan las estructuras mineralizadas, y en donde se forman los distritos mineros; en estas mismas áreas es donde se encuentran los depósitos de placer de oro.

CONSULTA PÚBLICA

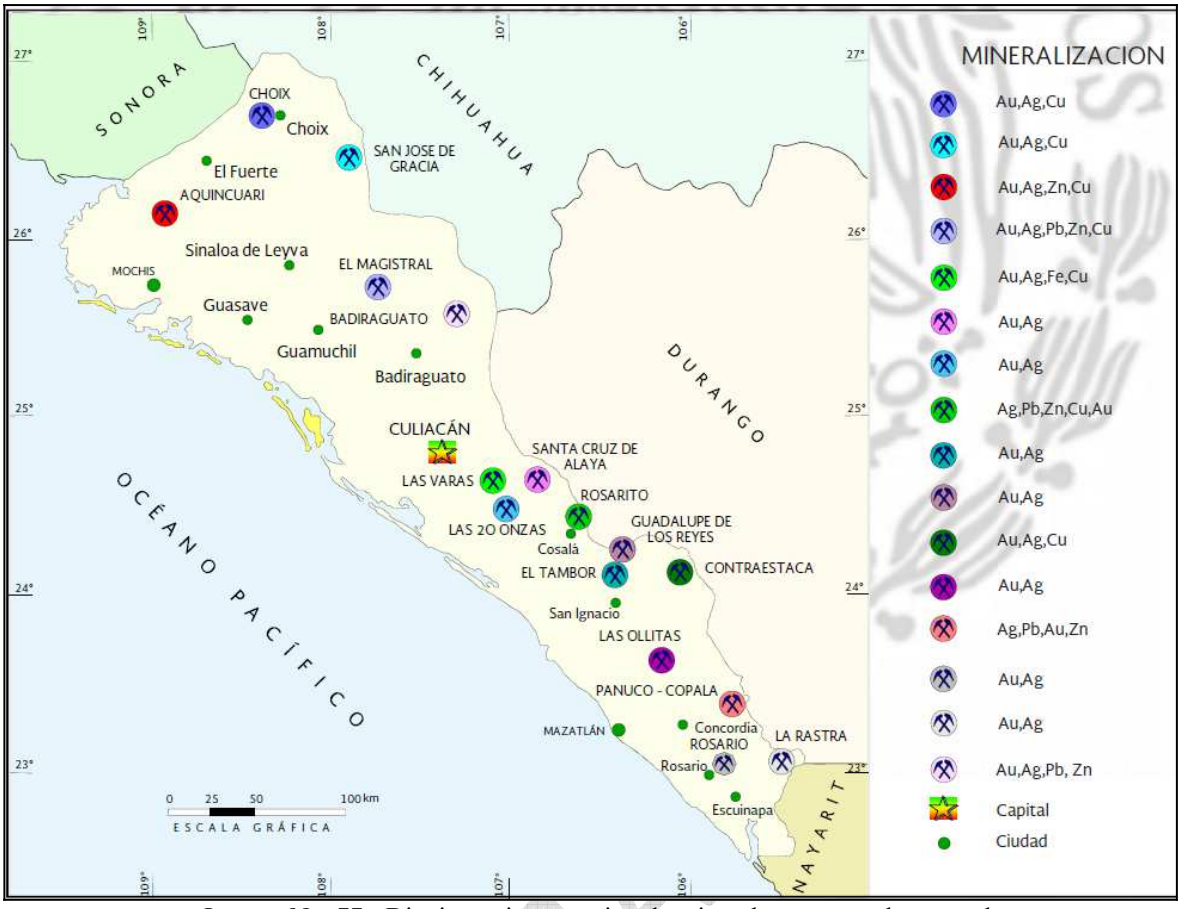


Imagen No. 77.- Distritos mineros y tipo de minerales encontrados en cada uno.

.

PRINCIPALES MINAS EN EXPLOTACIÓN, METÁLICOS, NO METÁLICOS Y BANCOS DE MATERIAL.

La minería dentro del estado Sinaloa ha sido un apoyo importante en la economía del estado, y en la última década la variación en los precios de los metales, ha sido un factor importante para el incremento o disminución en el precio de la actividad minera.

Actualmente, destacan por su producción minas con mineralización de oro, plata, plomo, zinc, cobre y fierro, localizadas en los distritos de Choix, Cosalá, San Ignacio y Concordia entre otros.

IV.3.5 DIAGNOSTICO AMBIENTAL

MEDIO FÍSICO

Clima:

Debido a la conservación de la vegetación en loa zonas colindantes del proyecto y en el sistema ambiental, el clima se mantiene estable, correspondiente a Awo Cálido subhúmedo, no hay adestré de partículas de suelo debido a lo antes mencionado, las lluvias en la zona son abundantes, la velocidad de los vientos llega a alcanzar velocidades de 180 km/hr, con rachas de 220 km/hr, la temperatura media anual es mayor de 22c °C y temperatura del mes más frio mayor de 18 °C.

Geología y Geomorfología:

Dentro de la superficie del Sistema Ambiental delimitado para el proyecto se encuentran 4 tipos diferentes de rocas entre ellas: Caliza, Ígnea extrusiva acida, ígnea extrusiva intermedia, Metasedimentaria, El municipio de Sinaloa y la ciudad de Sinaloa de Leyva, se encuentra enclavada en las provincias fisiográficas conocida como: Provincia de la Sierra Madre Occidental, y parte del municipio también está dentro de lo que se conoce como Provincia de La Llanura Costera del Pacífico. El estado de Sinaloa, por su forma y posición geográfica, se encuentra dividido longitudinalmente por dos Provincias Fisiográficas: Sierra Madre Occidental. En el área de proyecto se aprecian formaciones geológicas mineralizadas de tipo extrusivo y epitermales, con formaciones de cerros elevadas.

Los materiales geológicos de las partes altas en el municipio, presentan rocas sedimentarias e ígneas del periodo cenozoico medio y superior que cubren la mayor parte de esta superficie; Los tipos de roca dentro de la zona del área del proyecto son el tipo de roca **Metasedimentaria** P(MS) casi en su totalidad y en algunas partes extremas el tipo de roca **Ignea Extrusiva Acida TS(Igea).**

Aire:

La buena o mala calidad del aire de una región está relacionada con diversos y complejos factores, como el tipo de relieve (factor físico), las reacciones químicas de los contaminantes en la atmósfera y su dispersión (factores químicos y meteorológicos), los usos y costumbres de la población (factores sociales), las actividades económicas y el uso y aprovechamiento de la tecnología (factores económicos y tecnológicos).

De forma general, la calidad del aire en las ciudades es atribuida esencialmente a las emisiones contaminantes generadas por el uso de automóviles, por la producción industrial, comercial y por los servicios

CONSULTA PÚBLICA

Calidad del aire.



Día	Nivel de contaminación	Clima	Temperatura	Viento
Hoy	Bueno 17 ICA EE.UU.		31° 19°	10.8 km/h
viernes, oct 29	Bueno 15 ICA EE.UU.		31° 19°	14.4 km/h
sábado, oct 30	Bueno 20 ICA EE.UU.		31° 20°	10.8 km/h
domingo, oct 31	Bueno 17 ICA EE.UU.		32° 19°	10.8 km/h
lunes, nov 1	Bueno 15 ICA EE.UU.		32° 18°	10.8 km/h
martes, nov 2	Bueno 11 ICA EE.UU.		31° 17°	10.8 km/h

¿Interesado en el pronóstico horario? Obtén la app

BANDERA	PUNTOS IMECA	CALIDAD DEL AIRE
	0-50	Buena
	51-100	Regular
	101-150	Mala
	151-200	Muy mala
	> 201	Extremadamente mala

Tabla 112.- Calidad del Aire Sinaloa de Leyva

Por lo que se considera buena calidad del aire en la el municipio de Sinaloa de Leyva.

El suelo:

El suelo es de tipo regosol, son aquellos suelos minerales débilmente **desarrollados sobre materiales no consolidados**. Los suelos actualmente presentan erosión muy baja.

El agua superficial y subterránea:

En la presa y arroyos cercanos al proyecto, el agua es de buena calidad, de manera general, las concentraciones de los diferentes iones y elementos no sobrepasan los límites máximos permisibles que establece la modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, para el agua destinada al consumo humano.

Los valores de pH registrados en el embalse se encuentran dentro del intervalo ideal para el desarrollo de la vida acuática, es decir, entre 6 y 9 unidades. Valores más altos o más bajos a éstos tienen repercusiones importantes en los peces, incluso pueden ocasionarles la muerte (Boyd, 1990).

MEDIO BIÓTICO

Vegetación: La vegetación presente en área del proyecto es medianamente estable, debido a que existe abundancia, sin embargo, las actividades antropogénicas influyen directamente en este grupo, presentando deforestación en algunas partes del sistema ambiental.

Fauna: Los recorridos de campo que se efectuaron en el área de estudio y en base a las entrevistas que se realizaron a los pobladores aledaños al proyecto la biodiversidad de fauna es abundante , con poblaciones estables.

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.

En el periodo 2003-2015, el crecimiento promedio anual del PIB de Sinaloa fue del 2.7%, por encima del promedio nacional (2.6%). En este periodo, la entidad con mayor crecimiento fue Querétaro, con 5.5%, seguido por Aguascalientes y Quintana Roo, con 4.7% cada uno.

En los últimos diez años, las tasas de desempleo de Sinaloa han mejorado, al pasar de 2.95% en 2005 a 2.81% en 2016 y por debajo de la media nacional, de 3.54% en ese periodo. En 2016, Sinaloa ocupa la posición 13 en ese indicador. Los estados con menor tasa de desempleo son Guerrero, Oaxaca y Yucatán en ese orden. Conviene apuntar que, a pesar del mejoramiento en este indicador, los salarios registrados son los más bajos a escala nacional.

En los poblanos cercanos al área del proyecto no se tienen oportunidades de trabajo y mucha gente migra a las ciudades en busca de mejores oportunidades para incrementar su calidad de vida, con el desarrollo del proyecto se tendrá una mejor calidad de vida a la población.

CONSULTA PÚBLICA

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

CONSULTA PÚBLICA

V: IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.I. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Para la identificación de los posibles impactos que sufrirá la estructura del sistema ambiental generadas a partir de la realización del proyecto, se realizaron listas de control de todas las actividades que se llevaran a cabo en el proyecto, así como una matriz de Leopold, contra el escenario actual con sus respectivos factores.

V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO.

Factores Abióticos.

Agua Superficial y Subterránea: Este factor es tomado en cuenta como indicador del posible efecto ambiental al acuífero, originado por el derrame de sustancias químicas, residuos peligrosos, o por el arrastre de diversas partículas hacia los cuerpos de agua existentes.
Drenaje vertical del suelo: Nos indica la capacidad del suelo para generar el proceso de infiltración de aguas superficiales hacia el subsuelo (acuíferos), por efecto del retiro de vegetación en diversas superficies de las zonas de trabajo.
Erosión del suelo: El proceso de erosión del suelo es un indicativo medible, esto se genera por el cambio de uso de suelo.
Componentes fisicoquímicos del suelo: Este factor será indicativo del grado de transformación que pueda sufrir la constitución del suelo; característica físico químicas por contaminación de los metales pesados, por derrames accidentales de sustancias químicas o por la infiltración de lixiviados en la zona de depósito de los jales (presa de jales).
Calidad del aire en la atmósfera: La atmósfera será considerada como el indicador principal de la calidad del aire, con respecto al incremento de contaminantes originados por las fuentes emisoras móviles y fijas, así como las obras de minado.
Visibilidad de la atmósfera: Es considerada como un indicador indirecto del grado de contaminación en la atmósfera, muy relacionado con la calidad del aire; se toma en cuenta nuevamente la generación de emisiones a la atmósfera por las actividades de minado y circulación de la maquinaria.
Estado original del paisaje: Es un factor totalmente apreciativo, indicador del grado de perturbación o modificación que sufre el paisaje respecto a su condición original.
Microclima: Es un indicador del grado de alteración de la capa vegetal y contaminación de la atmósfera por emisiones, uso de maquinaria y explosivos.

Factores Bióticos.

Distribución y abundancia de la flora: La distribución y abundancia son un buen indicador, para conocer si el desarrollo del proyecto está causando algún impacto dentro del área.

CONSULTA PUBLICA

Distribución y abundancia de fauna: La distribución y abundancia son un buen indicador, para conocer si el desarrollo del proyecto está causando algún impacto dentro del área.

Factores Socioeconómicos.

Calidad de vida: Este factor será considerado para indicar las posibles alteraciones que origine el proyecto, sobre las condiciones de bienestar social de los habitantes de las zonas de influencia del mismo, así como los posibles daños a la salud.
Generación de empleos: Este factor será indicativo de la capacidad de participación del proyecto sobre las condiciones económicas a nivel local, a través de la generación de empleo.
Desarrollo económico regional: Este factor será indicativo de la capacidad de participación del proyecto sobre las condiciones económicas de la región, a través de la reactivación económico y el desarrollo sectorial.

V.1.2. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
Agua superficial y subterránea.	Alteración y contaminación potencial del acuífero, y el agua superficial que conduce el arroyo (Baymusari y el Río Sinaloa)
Drenaje vertical del suelo.	Alteración potencial del proceso de drenado y filtración de los escurrimientos de agua.
Erosión del suelo.	Erosión potencial del suelo por el desarrollo del proyecto.
Componentes fisicoquímicos del suelo.	Alteración potencial a la constitución del suelo.
Calidad del aire en la atmósfera.	Afectación por emisión de gases de combustión y partículas de polvo.
Visibilidad de la atmósfera.	Afectación por emisión de gases de combustión y partículas de polvo.
Estado original del paisaje.	Alteración del entorno original.
Distribución y abundancia de la flora.	Afectación a la cobertura vegetal.
Distribución y abundancia de la fauna silvestre.	Afectación de la fauna silvestre.
Hábitat de flora.	Alteraciones del suelo.
Hábitat de Fauna.	Alteración potencial del sitio de resguardo, alimentación y/o reproducción.
Calidad de vida.	Modificación potencial del bienestar social (variación en la calidad de vida).
Empleo Local.	Modificación potencial al empleo de la localidad inmediata.
Desarrollo económico regional.	Modificación potencial del flujo económico

CONSULTA PÚBLICA

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
	regional.

Tabla 113.-Lista indicadores de Impacto

V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.

V.1.3.1. CRITERIOS.

Para la identificación y evaluación de los impactos, se tomaron en cuenta los siguientes elementos:

Naturaleza: Tipo de cambio impuesto al ambiente debido a la actividad.

Extensión espacial: Área o volumen donde los cambios son probablemente detectables.

Intensidad: Medida del cambio ocasionado al ambiente debido a la actividad.

Duración: Periodo mediante el cual los cambios serán probablemente detectables en el medio ambiente.

Reversibilidad: Posibilidad del sistema para retornar a sus condiciones ambientales iníciales, una vez que el impacto se ha producido.

Retardo: Tiempo trascurrido entre el momento en que los productos son liberados o impuestos sobre el ambiente y el momento en que ocurre el impacto.

Con la información recopilada y en función de un trabajo GRUPAL interdisciplinario se dio paso a la elaboración de la matriz y a la evaluación de cada impacto, asignando los siguientes valores:

Para la evaluación de los impactos se usaron escalas, tomando en cuenta los siguientes elementos:

Magnitud.- Probable severidad de cada impacto potencial.

Duración.- Periodo de tiempo que se prevé que duren el o los efectos de la actividad.

Riesgo.- Probabilidad (0-1) de que ocurra un impacto ambiental.

Importancia.- Valor que puede darse a un área ambiental especifica en su estado actual.

Mitigación.- Soluciones factibles y disponibles para la remediación.

A IMPACTO ADVERSO SIGNIFICATIVO

a IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO

B IMPACTO BENÉFICO SIGNIFICATIVO

b IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO

V.1.3.2. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.

CONSULTA PÚBLICA

Con el fin de la identificación de los probables impactos ambientales que se puedan generar durante el desarrollo de las diferentes etapas, se usaron las siguientes técnicas:

- Matriz de identificación (Matriz de Leopold).
- Jerarquización de actividades.

En cada una de estas técnicas se tomará en cuenta las características abióticas y bióticas de la zona donde se desarrolla el proyecto, así como también la consideración del grado de impacto de cada actividad.

- Características Físico-Químicas.
- Características Biológicas.
- Factores Culturales (Estéticos y socioculturales).
- Relaciones Ecológicas.

Se planearon 4 etapas (Diseño y Preparación del sitio, construcción de obras complementarias, minado y beneficio, cierre de mina y post cierre de mina).

La matriz de Identificación de Impactos es una herramienta que nos permite encontrar la interacción entre actividades, factores ambientales considerados y la naturaleza del medio y por tanto de los efectos que se puedan generar a diferentes plazos

V.1.3.3. ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD.

MATRIZ DE LEOPOLD.

COMPONENTES/EMISORES DE IMPACTO			DISEÑO		PREPARACION						CONSTRUCCION DE OBRAS				OBRAS DE MINADO			PLANTA DE BENEFICIO						ABANDONO DEL SITIO			
Simbología:			Selección del sitio	Diseño del proyecto	Desmonte	Carga y retiro de vegetación	Despalme (retiro de la capa vegetal)		Trazo y nivelación del terreno	Formación de caminos	Funcionamiento de la maquinaria	Elaboración y bombeo de concreto	Generación de Residuos Sólidos, Peligrosos y aguas Residuales	Instalación de infraestructura	Minado subterráneo	Voladuras	Acarreo del mineral	Uso de químicos en el laboratorio	Cribado y triturado	Flotación del mineral	Generación de residuos (jales)	Disposición de terreros	Retiro de infraestructura	Demolición de obra civil	Disposición de escombro y acero	Restauración del área
A: Impacto ambiental adverso significativo.																											
a: Impacto ambiental adverso no significativo.																											
B: Impacto ambiental benéfico significativo.																											
b: Impacto ambiental benéfico no significativo.																											
--- Ausencia de impacto																											
FACTORES ABIOTICOS	Agua	Recarga de Agua		a	a	--						--	---	---		-- -		-- -								B
		Calidad superficial		---	----	--						--	a	---		-- -		a	-- -		a	a				B
		Calidad subterránea		---	a	--						--	a	---	a	-- -		a	-- -		a	a				B
	Suelo	Drenaje vertical		a	a	--						--	---	---	a	-- -		-- -								B
		Erosión		---	a	--					a	--	---	---			a	-- -								B
		Calidad		---	a	--	a				a	--	a	---			a	-- -							a	B
	Atmósfera	Calidad del aire.		a	a	a	a		a	a	a	a	a	---		a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	B
		Confort sonoro		a	a	a	a		a	a	a	a	---	---		a	a	-- -	a	a			a	a		B
	Paisaje	Condición original		a	a	--				a		--	---	a		-- -										B
FACTORES BIOTICOS	Flora	Estructura poblacional		a	a	--						--	---	---		-- -		-- -								B
	Fauna	Estructura poblacional		a	a	--				a		--	---	a		-- -		-- -								B
		Hábitat		a	a	--				a		--	---	a		-- -		-- -								B
FACTORES SOCIO ECONOMICOS	Social	Salud y Seguridad		---	---	--					a	--	a	a	a	a	a	a	a		a					B
	Económico	Empleo local	B	---	---	--					b		---	b	B	-- -	B	-- -								
			B																							

Tabla 114.- Matriz de Leopold

COPIA PÚBLICA

VALORACIÓN DE IMPACTOS:

El valor del impacto dependerá de la cantidad y calidad del factor afectado, de la importancia o contribución de este a la calidad de vida en el ámbito de referencia, del grado de incidencia o severidad de la afección y características del efecto expresadas por una serie de atributos que lo describen (Gómez Orea, 2003).

En el presente estudio se utilizará la valoración cuantitativa, el método que aquí se utiliza se formaliza a través de varias tareas bien marcadas.
Para la valoración de los impactos se determinó lo siguiente:

- Determinar un índice de incidencia para cada impacto estandarizado entre 0 y 1. (se estandariza así porque siempre se tienen que tener un rango de referencia)
- Determinar la magnitud, lo que implica:
    1. Determinar la magnitud en unidades distintas, heterogéneas, inconmensurables para cada impacto.
    2. Estandarizar el valor de la magnitud entre 0 y 1, o lo que es lo mismo, trasposición de esos valores a unidades homogéneas, comparables, a dimensionales, de impacto ambiental. Esta operación requiere incorporar la percepción social para valorar el impacto.
- Calcular el valor de cada impacto a partir de la magnitud y la incidencia determinadas.
- Agregar los impactos parciales para totalizar valores correspondientes a niveles intermedios y general de los árboles de acciones o de factores.

Índice de incidencia:
El índice de incidencia se refiriere a la severidad y forma de alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración.

Atributos:
Signo: Positivo o negativo, se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial.
Inmediatez: Directo o indirecto. Efecto directo o primario es el que tiene recuperación inmediata en algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario
Acumulación: Simple o acumulativo, efecto simple es el que se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios, ni acumulativos, ni sinérgicos. Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.
Sinergia: Sinérgico o no sinérgico. Efecto sinérgico significa reforzamiento de efectos simples suponiendo un efecto mayor que su suma simple.
Momento: Momento en que se produce. Corto, mediano o largo plazo. Efecto a corto, mediano o largo plazo es el que se manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un periodo mayor respectivamente.
Persistencia: Temporal o permanente. Efecto permanente, supone una alteración de duración indefinida, mientras el temporal permanece en un tiempo determinado.

CONSULTA PÚBLICA

Reversibilidad: reversible o irreversible. Efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, mientras el irreversible no puede serlo o solo después de muy largo tiempo.
Recuperabilidad: Recuperable o irrecuperable. Efecto recuperable es el que puede eliminarse o remplazarse por la acción natural o humana, mientras no lo es el irrecuperable.
Periodicidad: Periódico o de aparición irregular. Efecto periódico es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente; efecto de aparición irregular es el que se manifiesta en forma impredecible en el tiempo. Debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.
Continuidad: Continuo o discontinuo. Efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras el discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.

Se calcula el índice de incidencia para cada impacto a partir de los atributos que lo caracterizan mediante la siguiente fórmula:
INCIDENCIA: I + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C
Se sustituye en la formula el valor de cada atributo, donde:
I = Inmediatez
A = acumulación
S = Sinergia
M = Momento
P = Persistencia
R = Reversibilidad
Rc = Recuperabilidad
P = Periodicidad
C = Continuidad

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	CÓDIGO	RESULTADO
Signo del efecto	Benéfico	+	
	Perjudicial	-	
	Difícil sin calificar sin estudio	X	
Inmediatez	Directo	3	
	Indirecto	1	
Acumulación	Simple	1	
	Acumulativo	3	
Sinergia	Leve	1	
	Media	2	
	Fuerte	3	
Momento	Corto	3	
	Medio	2	
	Largo plazo	1	
persistencia	Temporal	1	
	Permanente	3	

CONSULTA PÚBLICA

Reversibilidad	A corto plazo	1	
	A medio plazo	2	
	A largo plazo o no reversible	3	
Recuperabilidad	Fácil	1	
	Media	2	
	Difícil	3	
Continuidad	Continuo	3	
	Discontinuo	1	
Periodicidad	Periódico	3	
	Irregular	1	

Magnitud: Determinación de la magnitud en unidades conmensurables estandarizadas entre 0 y 1. (Se estandariza así porque siempre se tiene que partir de un rango de referencia, además tiene que ser homogénea con las medidas de los demás indicadores).
Se adopta un indicador que valora la superficie del ámbito de estudio bajo la que se produce afección, se le se asigna un nombre al indicador. Se valoran las unidades ambientales sin la ejecución del proyecto y con la ejecución del proyecto, y se realiza una operación matemática restando el valor del indicador sin el proyecto al indicador con el proyecto, el resultado es el valor de la magnitud.

Valor de los impactos:

En esta metodología tal valor se atribuye a partir de los valores de incidencia y magnitud, como ambos oscilan entre 0 y 1 el valor de cada impacto también se hace variar, a su vez entre 0 y 1, ese valor es el que marca la jerarquía exigida, los valores entre 0 y 0.5 se consideran no significativos y los siguientes hasta el valor de 1 se toman como significativos.
Esta valoración es directa obteniendo el valor del impacto con la simple multiplicación del índice de incidencia y magnitud.

Los criterios que se siguieron para determinar el valor de los impactos, son las primeras versiones de la metodología que expone en su libro de Evaluación De Impacto Ambiental Domingo Gómez Orea.

DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS

I.- Etapa diseño y preparación del sitio

1.- Impacto sobre el sistema ambiental debido a la selección del sitio(ubicación) del proyecto.

Como se mencionó en los capítulos anteriores la ubicación de un yacimiento minero es totalmente aleatoria y depende de los fenómenos geológicos que la originan, una vez encontrado un yacimiento, se realiza un estudio de factibilidad o idoneidad que agrupan una serie puntos, como lo son la tenencia de la tierra, usos y costumbres de la gente, la existencia de caminos, que no se encontrara en una zona natural protegida, ya que este sitio cumplió con todos los puntos, consideramos que se tendrá un **impacto adverso no significativo.**

CONSULTA PÚBLICA

2.- Impacto sobre el sistema ambiental debido al diseño del proyecto de minado.
El diseño del proyecto es lo más importante ya que de este depende que sea viable económicamente el proyecto, de igual forma con un buen plan de trabaja se minimizan los impactos, por lo que se considera un **impacto adverso no significativo**.

3.- Impacto sobre los acuíferos debido a la modificación de la recarga de agua por el retiro de vegetación.
a) Descripción: La captura de agua o desempeño hidráulico es el servicio ambiental que producen las áreas con vegetación al impedir el rápido escurrimiento de la lluvia, propiciando la infiltración y recarga de los mantos acuíferos (Torres y Guevara, 2003).
Escenario 1. Cantidad de agua total de la infiltración actual (sin proyecto):

Q = 2,599.45 M³/año

Escenario 2. Cantidad de agua total de infiltración posterior a la ejecución del CUSTF (con la construcción del proyecto) (desmonte y despalme del área total de los predios):

Q = 761.47 M³/año (del área afectada con el CUSTF)

Al realizar el comparativo entre lo que actualmente se infiltra (sin proyecto) en los predios y posterior al CUSTF (con la construcción del proyecto) se aprecia una diferencia de **1,837.98** m³/año, este es el volumen que se deberá atenuar con la implementación de las medidas de mitigación propuestas.

b) Caracterización e incidencia.
Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		48
Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)		**0.76**

CONSULTA PÚBLICA

c) Magnitud:

Por lo que consideraremos una magnitud media

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Recarga del acuífero	1.00	0.50	0.50

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.50	0.76	0.381

R = Impacto producido sobre el acuífero: Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

4.- Impacto sobre el drenaje vertical debido al retiro de vegetación.

a) La cantidad de agua que es retenida y conservada en la vegetación, la hojarasca, ramas y tallos que esta sobre el suelo y que luego se evapora (Jiménez, 2009), esta se calculó mediante un coeficiente de intercepción correspondiente al tipo de vegetación de Selva siendo el 0.05 en la superficie del cambio de uso de suelo de 2.726 hectáreas.

Con vegetación en el escenario actual.

Tipo de Vegetación y/o Uso de suelo	Superficie (m2)	Factor k	P	Ce	Convertir en M3	Vol. Esc. Anual (M3)	%
Selva Baja Caducifolia	27,264.82	0.22	865	0.114317	1000	2,696.06	11.43%

De acuerdo a lo anterior, el escurrimiento anual dentro del área del proyecto es de 2,696.06 $M^{3,}$ que representa un 11.43 % del total del agua captada (23,584.07 m3).

Escenario 2 sin vegetación.

Tipo de Vegetación y/o Uso de suelo	Superficie (m^2)	Factor k	P	Ce	Convertir en m^3	Vol. Esc. Anual (m^3)	%
SIN VEGETACIÓN	27,264.82	0.30	865	0.19225	1000	4,534.04	19.23

Análisis de captación y afectación a las corrientes de agua intermitentes (escurrimientos pluviales) en las áreas de CUSTF, haciendo su análisis de escurrimiento de agua antes y después de la construcción del proyecto. Asimismo, las respectivas medidas de mitigación

CONSULTA PÚBLICA

acordes a la situación que presenta el factor agua en el área, garantizan el no deterioro o la disminución en su captación.

b) Caracterización e incidencia.
Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		48
Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)		**0.76**

c) Magnitud:

Por lo que consideraremos una magnitud media

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Escurrimiento	1.00	0.32	0.68

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.68	0.76	0.5168

R = Impacto producido sobre el drenaje vertical, escurrimiento del agua: Se considera un **IMPACTO ADVERSO SIGNIFICATIVO.**

5.- Impacto sobre el suelo erosionándolo debido al retiro de vegetación.

a) Descripción: La vegetación forestal protege al suelo de los efectos de la erosión contribuyendo al reciclaje de nutrientes y al mantenimiento de la capacidad productiva del suelo.
Este servicio ambiental se verá perjudicado con la realización de las obras del proyecto, pues el cambio de uso se contempla la remoción total de la vegetación. Por ello, se toma como escenario hipotético para poder estimar la magnitud de la modificación a este servicio, los datos de erosión actual y los de erosión sin vegetación o potencial. Esto con el fin de dimensionar el impacto en este servicio ambiental, una vez que se realiza el cambio de uso de suelo en la zona.

CONSULTA PUBLICA

Los valores estimados de variación en el volumen de erosión hídrica y eólica para el proyecto en estudio y tipo de vegetación se presentan en las tablas siguientes:

Tipo de vegetación	Superficie del proyecto que requiere CUSTF ha	Tipo de erosión	Volumen Ton/ha/año de erosión		Volumen total por el CUSTF Ton/año de erosión		Volumen Ton/total/CUSTF erosión que debe mitigarse
			Sin proyecto	Con proyecto	Sin proyecto	Con proyecto	
Selva Baja Caducifolia	2.726	Hídrica	457.34	914.64	1,246.71	2,493.31	1246.60
		Eólica	5.29	35.29	14.42	96.20	81.78
						TOTAL	**1,328.38**

Tabla 115.- Volumenes estimados de vegetacion erosion hidrica y eolica.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Medio	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		45
Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)		**0.68**

c) Magnitud: Tomado en cuenta la pérdida del uso del suelo, su vocación forestal.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Perdida de suelo	1.0	0.50	0.50

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

CONSULTA PÚBLICA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.50	0.68	0.34

R = Impacto producido sobre el suelo debido al retiro de vegetación se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

6.- Impacto sobre la calidad del suelo (composición físico-química) debido al retiro de vegetación.

a) El suelo cambiará su estructura ya que retirara vegetación, la cual es la encargada de fijar los nutrientes al suelo.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		48
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.76**

c) Magnitud: considerando que en suelo cambiara totalmente su estructura y composición por lo que se considera un valor de 1.0 sin el proyecto, y con el desarrollo del proyecto de 0.30.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Composición del suelo	1.0	0.50	0.50

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.50	0.76	0.38

R = Impacto producido sobre la composición del suelo: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

7.- Impacto sobre la calidad del aire (captura de carbono) debido al retiro de vegetación.

a) El Diccionario Enciclopédico Dominicano de Medio Ambiente define a la captura de carbono como "la extracción y almacenamiento de carbono atmosférico en forma de

CONSULTA PUBLICA

biomasa en los océanos, bosques o la tierra. También conocido como secuestro de carbono y fijación de carbono. Es considerado unos de los servicios ambientales de mayor importancia. Pues contribuye a mantener las temperaturas globales, así como la composición química del agua marina y de las zonas costeras".
Para determinar la cantidad de carbono secuestrado en la superficie forestal de las obras del proyecto, se utilizó el método IPCC (Panel Intergubernamental de Cambio Climático. Ordoñez, 2001)
Con la aplicación de esta metodología se puede estimar que la vegetación del área que será intervenida por la construcción de la obra en estudio, presenta un potencial de captura de carbono de: toneladas totales del predio sujeto a CUSTF.

Por lo que para el área de influencia del proyecto, cuenta con una superficie forestal de selva baja caducifolia y bosque de Quercus (encinos) **5,720** hectáreas , de los cuales se hará retiro de vegetación en una superficie de 2.726 y que estos tienen un factor de densidad de 0.63, y el factor CO^2 es de 0.50, se estima una captura de carbono de aproximadamente de **55.68**, al realizar el cambio de uso de suelo se estarán dejando de capturar **55.68** toneladas de CO_2, representa una cantidad baja para el sistema ambiental.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	**Caracterización**	**Valor numérico**
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		48
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.76**

c) Magnitud: Aun y no se tengan registros de la calidad del aire en la zona, se considera el valor máximo que es 1, o sea que es de muy buena calidad, tomando en cuenta que solo se realizarán voladuras cuando sea necesario, ya que la minería a desarrollar es de baja escala.

Indicador	**Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental**		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Calidad del aire	1.0	0.36	0.64

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	**Magnitud**	**Incidencia**	**Valor final**
Retiro de vegetación	0.64	0.76	0.4864

CONSULTA PÚBLICA

R = Impacto producido sobre la calidad del aire: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

8.- Impacto sobre el confort sonoro debido a la operación de la maquinaria utilizada para el retiro de vegetación.

a) Se generarán ruidos con la operación de la maquinaria para el desarrollo de las diferentes actividades.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		32
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.34**

c) Magnitud: considerando que en la zona no se encuentra la presencia de industria ni de actividades que puedan generar ruido, consideramos un valor sin proyecto de 1.00 y con el desarrollo de la actividad de 0.30.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Emisiones de ruido	1.0	0.30	0.70

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Operación de la maquinaria.	0.70	0.34	0.2394

R = Impacto producido sobre el ambiente: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

9.- Impacto sobre el paisaje debido al retiro de vegetación.

En este caso se realiza una valoración cualitativa de la calidad paisajística y de su impacto producido por el paisaje natural y espacios abiertos que conforman el área de estudio.

CONSULTA PÚBLICA

Área natural (espacios abiertos): La calidad paisajista en el área es buena, por lo que, con el retiro de vegetación, cambiará drásticamente el contesto, pero solo un espacio pequeño comparado con el efecto visual que tienen toda el área, por lo que se considera un **impacto adverso no significativo.**

10.- Impacto sobre la abundancia y distribución de flora debido al retiro de vegetación.

a) Descripción: Impacto producido sobre la estructura poblacional de la flora existente en el área del proyecto y sobre especies con algún nivel de protección motivado por las actividades de desmonten.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Tabla No. 61:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		45
Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)		**0.68**

c) Magnitud. Para determinar la magnitud de impacto en el sistema ambiental por el retiro de vegetación, se considera el porcentaje de vegetación a retirar con respecto al total de la superficie con vegetación dentro del sistema ambiental, la cual es 0.01661 %.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Flora	0.90	0.50	0.40

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación.	0.40	0.68	0.2736

R = Impacto producido sobre la flora: Se considera que se generará un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

11.- Impacto sobre la fauna debido al retiro de vegetación.

CONSULTA PÚBLICA

a) Descripción: Impacto producido sobre la fauna, sobre especies con algún nivel de protección motivado por las actividades de retiro de vegetación.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Tabla No. 62:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	3
Momento	Largo plazo	3
Persistencia	Temporal	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		51
Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)		**0.84**

c) Magnitud: Para determinar el grado de impacto sobre la fauna se considera las presiones que se ejercen sobre ella por el desarrollo de las actividades humanas, así como el grado de perturbación de la zona y el estatus en las que se encuentran, en el área de estudio se encontraron varias especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de igual forma se considera el efecto barrera que causan las actividades de extracción del mineral y el acarreo, por lo que se considera un valor actual de 0.90 y con la ejecución del proyecto de 0.10.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Fauna	0.90	0.10	0.80

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación.	0.80	0.85	0.68

R = Impacto producido sobre la fauna: Se considera un **IMPACTO ADVERSO SIGNIFICATIVO.**

12.- Impacto sobre la calidad del aire debido a la actividad de carga y retiro de vegetación.

a) Al momento de realizar la carga y descarga de la roca mineralizada, se emitirán partículas de polvo.

CONSULTA PÚBLICA

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		48
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.76**

c) Magnitud: Aun y no se tengan registros de la calidad del aire en la zona, se considera el valor máximo que es 1.0, o sea que es de muy buena calidad, tomando en cuenta que el material que se cargará y descargará será roca, la cual no se encontrará fragmentada, se considera una magnitud baja de 0.40.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del aire	1.0	0.40	0.60

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Carga y descarga del material	0.60	0.76	0.456

R = Impacto producido sobre la calidad del aire: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

13.- Impacto sobre el confort sonoro debido al retiro de vegetación.

a) Se generarán ruidos con la operación de la maquinaria para el desarrollo de la actividad de retiro de vegetación.

CONSULTA PÚBLICA

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		32
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.34**

c) Magnitud: considerando que en la zona no se encuentra la presencia de industria ni de actividades que puedan generar ruido, consideramos un valor sin proyecto de 1.00 y con el desarrollo de la actividad de 0.30.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Emisiones de ruido	1.0	0.30	0.70

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Operación de la maquinaria.	0.70	0.34	0.2394

R = Impacto producido sobre el ambiente: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

14.- Impacto sobre la calidad del suelo debido al despalme (retiro de la capa vegetal).

a) Descripción: Impacto producido sobre el suelo al retirar la capa vegetal o capa fértil, el suelo pierde sus propiedades productivas para el desarrollo del sistema ambiental.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-

CONSULTA PÚBLICA

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Medio	2
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		39
Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)		**0.53**

c) Magnitud: Tomando como referencia que en la zona existe la afectación del suelo por las quemas que hacen los pobladores para sembrar maíz u otro tipo de productos, consideraremos un impacto medio.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Composición del suelo	0.70	0.20	0.50

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Circulación de maquinaria	0.50	0.53	0.265

R = Impacto producido sobre el suelo (relieve y topografía) por la circulación de la maquinaria: Se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

15.- Impacto sobre la calidad del aire debido a la actividad de despalme.

a) Con la operación de la maquinaria y movimiento de la tierra se generan partículas suspendidas de polvo.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2

CONSULTA PÚBLICA

Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		48
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.76**

c) Magnitud: Aun y no se tengan registros de la calidad del aire en la zona, se considera el valor máximo que es 1, o sea que es de muy buena calidad, se considera un valor de operación de 0.60.

Indicador	**Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental**		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Calidad del aire	1.0	0.60	0.40

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	**Magnitud**	**Incidencia**	**Valor final**
Despalme (retiro capa vegetal).	0.40	0.76	0.304

R = Impacto producido sobre la calidad del aire: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

16.- Impacto sobre el confort sonoro debido a la actividad de despalme.

a) Se generarán ruidos con la operación de la maquinaria para el desarrollo de la actividad de despalme.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	**Caracterización**	**Valor numérico**
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		32
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.34**

CONSULTA PÚBLICA

c) Magnitud: considerando que en la zona no se encuentra la presencia de industria ni de actividades que puedan generar ruido, consideramos un valor sin proyecto de 1.00 y con el desarrollo de la actividad de 0.30.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Emisiones de ruido	1.0	0.30	0.70

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Operación de la maquinaria.	0.70	0.34	0.2394

R = Impacto producido sobre el ambiente: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

17.- Impacto sobre la calidad del aire debido a la actividad de trazo y nivelación del terreno.

a) Descripción: Se generarán emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada.

Sustancia emitida	Características de peligrosidad
SO^2 CO^2	SO^2: Contribuye a la formación de lluvia ácida, con efectos directos sobre las vías respiratorias. CO^2: Genera alteraciones en el micro y microclima, empobrecimiento de la calidad del aire. NO_X: Contribuye a la formación de niebla toxica (Smog) que genera importantes problemas respiratorios.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3

CONSULTA PÚBLICA

Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)	48
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)	**0.76**

c) Magnitud: Aun y no se tengan registros de la calidad del aire en la zona, se considera el valor máximo que es 1, o sea que es de muy buena calidad, tomando en cuenta que solo estará operando moto conformadora, un cargador frontal y dos camiones la magnitud con el proyecto es 0.60.

Indicador	**Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental**		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Calidad del aire	1.0	0.60	0.40

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	**Magnitud**	**Incidencia**	**Valor final**
Funcionamiento de la maquinaria y emisiones de partículas.	0.40	0.76	0.31

R = Impacto producido sobre la calidad del aire: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

18.- Impacto sobre el confort sonoro debido al trazo y nivelación del terreno.

a) Se generarán ruidos con la operación de la maquinaria para el desarrollo de la actividad trazo y nivelación.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	**Caracterización**	**Valor numérico**
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		32
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.34**

c) Magnitud: considerando que en la zona no se encuentra la presencia de industria ni de actividades que puedan generar ruido, consideramos un valor sin proyecto de 1.00 y con el desarrollo de la actividad de 0.30.

CONSULTA PÚBLICA

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Emisiones de ruido	1.0	0.30	0.70

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Operación de la maquinaria.	0.70	0.34	0.2394

R = Impacto producido sobre el ambiente: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

19.- Impacto sobre la calidad del aire debido a las actividades de formación del camino.

a) Descripción: Impacto producido por la circulación de maquinaria por las actividades de formación del camino, así como las partículas de polvo que se generan.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Medio	2
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		39
Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)		**0.53**

c) Magnitud: Tomando como referencia que en la zona no existe industria de alto impacto y no existe circulación de maquinaria pesada en la zona, se toma un valor de inicio son el proyecto de 0.70 y con el desarrollo del proyecto de 0.20.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del aire.	0.70	0.20	0.50

CONSULTA PÚBLICA

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Circulación de maquinaria.	0.50	0.53	0.265

R = Impacto producido sobre la calidad del aire por la circulación de la maquinaria: Se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

20.- Impacto sobre el confort sonoro debido a las actividades por formación del camino.

a) Se generarán ruidos con la operación de la maquinaria para el desarrollo de la actividad trazo y nivelación.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		32
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.34**

c) Magnitud: considerando que en la zona no se encuentra la presencia de industria ni de actividades que puedan generar ruido, consideramos un valor sin proyecto de 1.00 y con el desarrollo de la actividad de 0.30.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Emisiones de ruido	1.0	0.30	0.70

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Operación de la maquinaria.	0.70	0.34	0.2394

R = Impacto producido sobre el ambiente: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

CONSULTA PÚBLICA

21.- Impacto sobre el paisaje debido a la formación de caminos.

En este caso se realiza una valoración cualitativa de la calidad paisajística y de su impacto producido por el paisaje natural y espacios abiertos que conforman el área de estudio.
Área natural (espacios abiertos): La calidad paisajista en el área es buena, por lo que, con la formación de caminos, cambiará el contesto muy poco, como es un espacio pequeño comparado con el efecto visual que tienen toda el área, por lo que se considera **un impacto adverso no significativo.**

22.- Impacto sobre la fauna debido a la formación de los caminos.

a) Descripción: con la construcción de caminos se forma una barrera para la fauna que transita por la zona.

b) Caracterización e incidencia.
Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		48
Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)		**0.76**

c) Magnitud: considerando que en el área no existe tráfico de vehículos, y que se utilizarán en un 80% los caminos existentes, consideraremos un incremento en el impacto bajo.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Presencia de fauna silvestre	0.70	0.20	0.50

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Contrición de caminos y circulación de camiones.	0.50	0.76	0.38

R = Impacto producido sobre la fauna silvestre: Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

CONSULTA PÚBLICA

II.- ETAPA DE CONSTRUCCION DE OBRAS COMPLEMENTARIAS.

23.- Impacto sobre la erosión del suelo debido al funcionamiento de la maquinaria por las actividades de construcción.

a) Descripción: Impacto producido por la circulación de maquinaria por las actividades de construcción, los caminos presentan compactación y cambio en la forma superficial (ondulaciones) por el paso de la maquinaria.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Medio	2
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		39
Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)		**0.53**

c) Magnitud: Tomando como referencia que en la zona no existe industria de alto impacto y no existe circulación de maquinaria pesada en la zona, se toma un valor de inicio son el proyecto de 0.70 y con el desarrollo del proyecto de 0.20.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Relieve y topografía del suelo.	0.70	0.20	0.50

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

CONSULTA PÚBLICA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Circulación de maquinaria	0.50	0.53	0.265

R = Impacto producido sobre el suelo (relieve y topografía) por la circulación de la maquinaria: Se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

24.- Impacto sobre la calidad del suelo (propiedades físico químicas) debido al funcionamiento de la maquinaria por las actividades de construcción.

a) Descripción: Impacto producido por la circulación de maquinaria por las actividades de construcción, se tienen la probabilidad de alguna fuga de diésel o aceite, de igual forma en caso de emergencia se dará mantenimiento a la maquinaria in situ.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Medio	2
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		39
Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)		**0.53**

c) Magnitud: Tomando como referencia que en la zona no existe industria u circulación de maquinaria, se toma un valor de inicio son el proyecto de 0.70 y con el desarrollo del proyecto de 0.20.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Contaminación del suelo.	0.70	0.20	0.50

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Circulación de maquinaria y mantenimiento de la misma.	0.50	0.53	0.265

CONSULTA PÚBLICA

R = Impacto producido sobre el suelo (contaminación) por la circulación de la maquinaria: Se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

25.- Impacto sobre la calidad del aire debido al funcionamiento de la maquinaria por las actividades de construcción.

a) Descripción: Se generarán emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada.

Sustancia emitida	Características de peligrosidad
SO^2 CO^2	SO^2: Contribuye a la formación de lluvia ácida, con efectos directos sobre las vías respiratorias. CO^2: Genera alteraciones en el micro y microclima, empobrecimiento de la calidad del aire. NO_X: Contribuye a la formación de niebla toxica (Smog) que genera importantes problemas respiratorios.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		48
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.76**

c) Magnitud: Aun y no se tengan registros de la calidad del aire en la zona, se considera el valor máximo que es 1, o sea que es de muy buena calidad, tomando en cuenta que solo será temporalmente durante la construcción.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del aire	1.0	0.60	0.40

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de la	0.40	0.76	0.31

CONSULTA PÚBLICA

maquinaria.			

R = Impacto producido sobre la calidad del aire: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

26.- Impacto sobre el confort sonoro debido al funcionamiento de la maquinaria por las actividades de construcción.

a) Se generarán ruidos con la operación de la maquinaria para el desarrollo de las actividades de construcción.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		32
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.34**

c) Magnitud: considerando que en la zona no se encuentra la presencia de industria ni de actividades que puedan generar ruido, consideramos un valor sin proyecto de 1.00 y con el desarrollo de la actividad de 0.30.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Emisiones de ruido	1.0	0.30	0.70

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Operación de la maquinaria.	0.70	0.34	0.2394

R = Impacto producido sobre el ambiente: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

CONSULTA PÚBLICA

27.- Impacto sobre la salud y seguridad de los habitantes debido al funcionamiento de la maquinaria por las actividades de construcción.

a) Descripción: Impacto producido sobre la salud y seguridad en el área de influencia del proyecto, considerando la calidad ambiental que prevalece actualmente en el área.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	**Caracterización**	Traf, maquinaria	Emisiones a la atmósfera	Emisiones de acústica
Signo	Positivo, negativo	-	-	-
Inmediatez	Directo, indirecto	3	3	3
Acumulación	Simple, acumulativo	1	3	1
Sinergia	Leve, media, fuerte	1	2	2
Momento	Corto, medio, largo	2	2	1
persistencia	Temporal, Permanente	1	1	1
Reversibilidad	A corto, mediano , y largo plazo	1	2	1
Recuperabilidad	Fácil, Media, difícil	1	2	1
Periodicidad	Periódico, irregular	1	1	1
Continuidad	Continuo, discontinuo	1	1	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		22	37	24
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.08**	**0.47**	**0.13**

c) Magnitud.

Trafico de maquinaria y equipo: El tráfico de la maquinaria es temporal.

Indicador	**Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental**		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Salud y seguridad	0.90	0.70	0.20

Emisiones a la atmósfera: Se tendrán emisiones a la atmósfera debido al uso de maquinaria y equipo en la etapa de construcción.

Indicador	**Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental**		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Salud y seguridad	0.80	0.60	0.20

CONSULTA PÚBLICA

Emisiones de acústica: Considerando que en el área no existen emisiones de acústica, las emisiones que se generaran en la etapa de construcción lo consideraremos de magnitud baja.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Salud y seguridad	0.80	0.50	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Trafico de maquinaria y equipo.	0.2	0.08	0.02
Emisiones a la atmósfera.	0.2	0.47	0.09
Emisiones de acústica.	0.3	0.13	0.04

R = Impacto producido sobre la salud y seguridad: El tráfico de maquinaria, las emisiones a la atmósfera y las emisiones de acústica producirán **IMPACTOS ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS**, se establecen medidas protectoras o correctoras para llevarlos a valores aceptables.

28.- Impacto sobre el confort sonoro debido a la elaboración y colocación de concreto (bombeo).

a) Al momento de realizar el concreto se generarán emisiones de ruido y vibraciones por la utilización de la revolvedora y la bomba para colocación del concreto.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		48
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.76**

CONSULTA PÚBLICA

c) Magnitud: considerando que en la zona no se encuentra la presencia de industria ni de actividades que puedan generar ruido, consideramos un valor sin proyecto de 1.00 y con el desarrollo de la actividad de 0.30.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Emisiones de ruido	1.0	0.50	0.50

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Elaboración de concreto	0.50	0.76	0.380

R = Impacto producido sobre el ambiente: Se tiene un **IMPACTO NO ADVERSO SIGNIFICATIVO.**

29.- Impacto sobre el agua superficial debido a la generación y disposición de los residuos sólidos domésticos y residuos peligrosos.

a) Descripción: se tendrá generación de residuos sólidos de manejo especial, residuos sólidos domésticos y residuos peligrosos (aceites gastados y otros).

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		49
Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)		**0.78**

c) Magnitud: Tomando como referencia que la calidad del agua superficial en el área es de buena calidad, se considera un valor inicial del proyecto de 1.0 y con el desarrollo del proyecto de 0.80.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto

CONSULTA PÚBLICA

Calidad del agua superficial.	1.00	0.80	0.20

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Generación y disposición de residuos.	0.20	0.78	0.156

R = Impacto producido sobre la calidad del agua superficial: Se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

29.- Impacto sobre el agua subterránea debido a la generación y disposición de los residuos sólidos domésticos y residuos peligrosos.

a) Descripción: se tendrá generación de residuos sólidos de manejo especial, residuos sólidos domésticos y residuos peligrosos (aceites gastados y otros).

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		49
Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)		**0.78**

c) Magnitud: Tomando como referencia que la calidad del agua subterránea en el área es de buena calidad, se considera un valor inicial del proyecto de 1.0 y con el desarrollo del proyecto de 0.80.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del agua subterránea.	1.00	0.80	0.20

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Generación y disposición	0.20	0.78	0.156

CONSULTA PÚBLICA

de residuos.			

R = Impacto producido sobre la calidad del agua superficial: Se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

30.- Impacto sobre el suelo debido a la generación y disposición de los residuos sólidos domésticos y residuos peligrosos.

a) Se tendrá generación de residuos sólidos de manejo especial, residuos sólidos domésticos y residuos peligrosos (aceites gastados y otros).

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		48
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.76**

c) Magnitud: considerando que se hará la disposición de los residuos en base a la normatividad establecida, pero que existe la probabilidad, aunque muy baja de que exista algún derrame o mala disposición de algún residuo, consideraremos una probabilidad de valor de 1.0 sin el proyecto, y con el desarrollo del proyecto de 0.90.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Contaminación del suelo	1.0	0.90	0.10

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Generación de residuos	0.10	0.76	0.076

R = Impacto producido sobre el suelo: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

CONSULTA PÚBLICA

31.- Impacto sobre la salud de los habitantes cercanos al proyecto debido a la generación y disposición de los residuos sólidos domésticos y residuos peligrosos.

a) Descripción: Impacto producido sobre la salud en el área de influencia del proyecto, considerando la calidad ambiental que prevalece actualmente en el área.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	**Caracterización**	Emisiones de acústica
Signo	Positivo, negativo	-
Inmediatez	Directo, indirecto	3
Acumulación	Simple, acumulativo	1
Sinergia	Leve, media, fuerte	2
Momento	Corto, medio, largo	1
persistencia	Temporal, Permanente	1
Reversibilidad	A corto, mediano , y largo plazo	1
Recuperabilidad	Fácil, Media, difícil	1
Periodicidad	Periódico, irregular	1
Continuidad	Continuo, discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		24
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.13**

c) Magnitud.

Emisiones a la atmósfera: Se tendrán emisiones a la atmósfera debido al uso de maquinaria y equipo en la etapa de construcción.

Indicador	**Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental**		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Salud y seguridad	0.80	0.60	0.20

d) Valor final / evaluación.

CONSULTA PÚBLICA

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Emisiones a la atmósfera.	0.2	0.47	0.09

R = Impacto producido sobre la salud de las personas que viven en el área de influencia del proyecto**: IMPACTOS ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS**, se establecen medidas protectoras o correctoras para llevarlos a valores aceptables.

32.- Impacto sobre el paisaje debido a la instalación de infraestructura.

En este caso se realiza una valoración cualitativa de la calidad paisajística y de su impacto producido por el paisaje natural y espacios abiertos que conforman el área de estudio.
Área natural (espacios abiertos): La calidad paisajista en el área es buena, por lo que se trasformara debido la presencia de infraestructura, que se considera un **impacto adverso no significativo.**

33.- Impacto sobre la fauna presente en el área de influencia del proyecto debido a la instalación de infraestructura.

a) Descripción: se tendrá perdida del hábitat debido a la construcción de una zona de minado y la zona de procesos con un total de 2.726 ha, que representan el 0.01634 % de la superficie total del sistema ambiental.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	acumulativo	3
Sinergia	Alta	3
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		54
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.92

c) Magnitud: considerando que se tendrá perdida del hábitat de fauna en una superficie de 2.726 ha en la que se tiene la presencia de 38 especies, de las cuales dentro del área del proyecto no se encontró 7 especies enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo el estatus de protección especial, por lo que tomaremos una magnitud media.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental

CONSULTA PÚBLICA

	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Perdida de hábitat	1.0	0.40	0.60

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Perdida del habitad, ocupación del suelo por infraestructura.	0.60	0.92	0.55263

R = Impacto producido sobre el hábitat de fauna terrestre presente en el sistema ambiental: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO SIGNIFICATIVO.**

34.- Impacto sobre la salud y seguridad de los habitantes cercanos al proyecto debido a la instalación de infraestructura (operación de la planta de trituración).

a) Descripción: Impacto producido sobre la salud y seguridad en el área de influencia del proyecto, considerando la calidad ambiental que prevalece actualmente en el área.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Funcionamiento de equipo	Emisiones a la atmósfera	Emisiones de acústica
Signo	Positivo, negativo	-	-	-
Inmediatez	Directo, indirecto	3	3	3
Acumulación	Simple, acumulativo	1	3	1
Sinergia	Leve, media, fuerte	1	2	2
Momento	Corto, medio, largo	2	2	1
persistencia	Temporal, Permanente	1	1	1
Reversibilidad	A corto, mediano , y largo plazo	1	2	1
Recuperabilidad	Fácil, Media, difícil	1	2	1
Periodicidad	Periódico, irregular	1	1	1

CONSULTA PÚBLICA

Continuidad	Continuo, discontinuo	1	1	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		22	37	24
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.08**	**0.47**	**0.13**

c) Magnitud.

Trafico de maquinaria y equipo: el funcionamiento de equipo y maquinaria en la planta se hará de manera permanente.

Indicador	**Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental**		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Salud y seguridad	0.90	0.70	0.20

Emisiones a la atmósfera: Se tendrán emisiones a la atmósfera debido al uso de maquinaria y equipo.

Indicador	**Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental**		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Salud y seguridad	0.80	0.60	0.20

Emisiones de acústica: Considerando que en el área no existen emisiones de acústica, las emisiones que se generaran con la operación de la planta.

Indicador	**Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental**		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Salud y seguridad	0.80	0.50	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	**Magnitud**	**Incidencia**	**Valor final**
Trafico de maquinaria y equipo.	0.2	0.08	0.02
Emisiones a la atmósfera.	0.2	0.47	0.09
Emisiones de acústica.	0.3	0.13	0.04

CONSULTA PÚBLICA

R = Impacto producido sobre la salud y seguridad: se generarán **IMPACTOS ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS**, se establecen medidas protectoras o correctoras para llevarlos a valores aceptables.

III.- OBRAS DE MINADO.

35.- Impacto sobre la calidad del agua superficial debido a las obras de minado subterráneo.

a) Descripción: con las obras de mina se presentan escurrimientos de los acuíferos hacia las zonas minadas.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		49
Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)		**0.78**

c) Magnitud: Tomando como referencia que la calidad del agua superficial en el área es de buena calidad, y que en las obras de minado subterráneo no bombera aguas producto del minado a ningún cuerpo de agua, consideraremos una probabilidad de contaminación muy baja.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Calidad del agua superficial.	1.00	0.80	0.20

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Minado subterráneo del área.	0.20	0.78	0.156

R = Impacto producido sobre la calidad del agua superficial: Se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

CONSULTA PÚBLICA

36.- Impacto sobre la calidad del agua subterránea debido a las obras de minado subterráneo.

a) Descripción: al momento de realizar las obras de minado subterráneo existe la probabilidad de interceptar algún escurrimiento de agua, esto es por tratarse de tener en la cuenca la presencia de acuíferos libres.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		49
Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)		**0.78**

c) Magnitud: Tomando como referencia que en el área se encuentra un acuífero libre, de permeabilidad media, que su fuente de recarga es de infiltración de precipitación, y que las calidades del agua tienen los siguientes parámetros; 400 miligramos solidos totales disueltos, la concentración de calcio, magnesio, sodio, potasio, cloruro y sulfatos se mantienen en general por debajo de los límites máximos permisibles, por lo antes mencionado considerarlos una magnitud media.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del agua subterránea.	1.00	0.50	0.50

e) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Minado subterráneo.	0.50	0.78	0.39

R = Impacto producido sobre la calidad del agua superficial: Se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

CONSULTA PÚBLICA

37.- Impacto sobre el drenaje vertical del agua debido a las obras de minado subterráneo.

a) Descripción: el drenaje vertical del agua está directamente ligado a la vegetación, la cual, es la encargada de retener el agua, de igual forma se considera el grado de permeabilidad del suelo existente, que en este caso es media.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		49
Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)		**0.78**

c) Magnitud: Tomando como referencia que en el área se encuentra un acuífero libre, de permeabilidad media, que su fuente de recarga es de infiltración de precipitación, consideraremos una magnitud media.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Drenaje vertical, recarga del acuifero.	1.00	0.50	0.50

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Minado subterráneo.	0.50	0.78	0.39

R = Impacto producido sobre el drenaje vertical, recarga del acuífero: Se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

38.- Impacto sobre la salud y seguridad de los trabajadores y de la población cercana debido a las obras de minado subterráneo.

a) Descripción: Impacto producido sobre la salud y seguridad en el área de influencia del proyecto, considerando la calidad ambiental que prevalece actualmente en el área.

CONSULTA PÚBLICA

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	**Caracterización**	Funcionamiento de equipo	Emisiones a la atmósfera	Acústica vibraciones
Signo	Positivo, negativo	-	-	-
Inmediatez	Directo, indirecto	3	3	3
Acumulación	Simple, acumulativo	1	3	1
Sinergia	Leve, media, fuerte	1	2	2
Momento	Corto, medio, largo	2	2	1
persistencia	Temporal, Permanente	1	1	1
Reversibilidad	A corto, mediano , y largo plazo	1	2	1
Recuperabilidad	Fácil, Media, difícil	1	2	1
Periodicidad	Periódico, irregular	1	1	1
Continuidad	Continuo, discontinuo	1	1	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		22	37	24
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.08**	**0.47**	**0.13**

c) Magnitud.

Funcionamiento de equipo: el funcionamiento de equipo y maquinaria para la extracción del mineral de manera permanente.

Indicador	**Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental**		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Salud y seguridad	0.90	0.70	0.20

Emisiones a la atmósfera: Se tendrán emisiones a la atmósfera debido al uso de maquinaria y equipo.

Indicador	**Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental**		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Salud y seguridad	0.80	0.60	0.20

Emisiones de acústica: Considerando que en el área no existen emisiones de acústica, las emisiones.

CONSULTA PÚBLICA

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Salud y seguridad	0.80	0.50	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de maquinaria y equipo.	0.2	0.08	0.02
Emisiones a la atmósfera.	0.2	0.47	0.09
Emisiones de acústica.	0.3	0.13	0.04

R = Impacto producido sobre la salud y seguridad: se generarán **IMPACTOS ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS**, se establecen medidas protectoras o correctoras para llevarlos a valores aceptables.

39.- Impacto sobre el empleo local debido a las obras de minado subterránea.

a) Descripción: Impacto benéfico ya que se genera una nueva opción de trabajo para los habitantes de la zona.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
		Mano de obra
Signo	Benéfico	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2
Momento	Corto Plazo	3
persistencia	Temporal	3
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		42
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.61**

c) Magnitud: Considerando que en el área la principal actividad es la agricultura y ganadería de temporal, la población tendría otra opción de trabajo de forma permanente.

CONSULTA PÚBLICA

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Nivel socioeconómico de la población	0.70	0.90	0.20

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Generación de empleos	0.20	0.61	0.12

R = Impacto producido sobre el nivel socioeconómico de la población: Se tiene un **IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.**

40.- Impacto sobre el desarrollo económico regional y nacional debido a las obras de minado subterráneo.

a) Descripción: La actividad minera es una de las actividades ecónomas más importantes a en todos los niveles, local, nacional e internacional.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Benéfico	+
Inmediatez	Directo	1
Acumulación	Acumulativo	1
Sinergia	Alta	3
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		44
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.71

CONSULTA PÚBLICA

c) Magnitud: Para determinar el grado de impacto sobre el desarrollo económico, se considera la situación de marginación que presentan actualmente las comunidades cercanas al proyecto, la cual es de alta marginación al no tener ninguna fuente de empleo, y de igual forma es el aumento de en el desarrollo económico del país por la exportación de minerales.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Desarrollo económico	0.40	1.00	0.60

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Exportación de minerales	0.60	0.71	0.426

R = Impacto producido sobre el desarrollo económico: Se considera un **IMPACTO BENÉFICO SIGNIFICATIVO.**

41.- Impacto sobre la calidad del aire debido a las voladuras para hacer túneles y el minado.

a) Al momento de realizar las voladuras para el minado se generarán emisiones de partículas.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		48
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.76**

CONSULTA PÚBLICA

c) Magnitud: considerando que las voladuras se harán en firma interna, no se tendrán emisiones de partículas al exterior, solo en las zonas cercanas a la entrada de la mima (bocamina), se tendrá una magnitud muy baja.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Emisiones de particular.	1.0	0.8	0.20

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del mineral	0.20	0.76	0.152

R = Impacto producido sobre el aire: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

42.- Impacto sobre el confort sonoro debido a las voladuras para hacer túneles y el minado.

a) Al momento de realizar las voladuras para el minado se generarán emisiones de ruido y vibraciones por la utilización de explosivos.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		48
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.76**

c) Magnitud: considerando que en la zona no se encuentra la presencia de industria ni de actividades que puedan generar ruido, consideramos un valor sin proyecto de 1.00 y con el desarrollo de la actividad de 0.30.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto

CONSULTA PÚBLICA

Emisiones de ruido	1.0	0.30	0.70

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del mineral	0.70	0.76	0.532

R = Impacto producido sobre el ambiente: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO SIGNIFICATIVO.**

43.- Impacto sobre la salud y seguridad de los trabajadores y de la población cercana debido a las obras de voladuras y minado.

a) Descripción: Impacto producido sobre la salud y seguridad en el área de influencia del proyecto, considerando la calidad ambiental que prevalece actualmente en el área.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Emisiones a la atmósfera	Acústica vibraciones
Signo	Positivo, negativo	-	-
Inmediatez	Directo, indirecto	3	3
Acumulación	Simple, acumulativo	3	1
Sinergia	Leve, media, fuerte	2	2
Momento	Corto, medio, largo	2	1
persistencia	Temporal, Permanente	1	1
Reversibilidad	A corto, mediano , y largo plazo	2	1
Recuperabilidad	Fácil, Media, difícil	2	1
Periodicidad	Periódico, irregular	1	1
Continuidad	Continuo, discontinuo	1	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		37	24
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.47**	**0.13**

c) Magnitud.

Emisiones a la atmósfera: Se tendrán emisiones a la atmósfera debido al uso de maquinaria y equipo.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin	**Situación con**	**Magnitud**

CONSULTA PÚBLICA

	Proyecto	Proyecto	del Impacto
Salud y seguridad	0.80	0.60	0.20

Emisiones de acústica: Considerando que en el área no existen emisiones de acústica, las emisiones.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Salud y seguridad	0.80	0.50	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Emisiones a la atmósfera.	0.2	0.47	0.09
Emisiones de acústica.	0.3	0.13	0.04

R = Impacto producido sobre la salud y seguridad: se generarán **IMPACTOS ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS**, se establecen medidas protectoras o correctoras para llevarlos a valores aceptables.

44.- Impacto sobre la calidad del aire debido al acarreo del mineral.

a) Con la circulación de la maquinaria para el acarreo del material mineralizado y el tepetate se generarán partículas de polvo ya que los caminos por los que se circularan no se encuentran revestidos.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		48
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.76**

c) Magnitud: Aun y no se tengan registros de la calidad del aire en la zona, se considera el valor máximo que es 1, o sea que es de muy buena calidad, tomando en cuenta que se

CONSULTA PÚBLICA

circulará sobre los caminos internos del proyecto, se considera un valor de operación de 0.60.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Calidad del aire	1.0	0.60	0.40

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Acarreo del material de minado y tepetate.	0.40	0.76	0.304

R = Impacto producido sobre la calidad del aire: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

45.- Impacto sobre el confort sonoro debido al acarreo del mineral.

a) Al momento de realizar la carga, descarga y acarreo de la roca mineralizada se generarán emisiones de ruido por el desarrollo de la actividad.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		48
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.76**

c) Magnitud: considerando que en la zona no se encuentra la presencia de industria ni de actividades que puedan generar ruido, consideramos un valor sin proyecto de 1.00 y con el desarrollo de la actividad de 0.60.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**

CONSULTA PÚBLICA

Emisiones de ruido	1.0	0.60	0.40

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Carga y descarga del mineral	0.40	0.76	0.304

R = Impacto producido sobre el ambiente: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

46.- Impacto sobre el suelo erosionándolo debido al acarreo del mineral.

a) Descripción: la circulación de los camiones generara erosión y cambio (ondulaciones) sobre el suelo.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	A largo plazo	1
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Medio plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		40
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.55

c) Magnitud: Considerando que en la zona cercana del proyecto se encuentran otras granjas acuícolas en funcionamiento, se contara con depósitos para que todos los residuos procedentes de la operación y mantenimiento se coloquen en estos recipientes y de este modo evitar un impacto negativo en el sitio del proyecto.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Contaminación del suelo	0.70	0.50	0.20

CONSULTA PÚBLICA

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Generación de residuos sólidos.	0.20	0.55	0.11

R = Impacto producido sobre el suelo: Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

47.- Impacto sobre la calidad del suelo (composición físico-química) debido al acarreo del mineral.

a) Se tienen la probabilidad de que se derrame el combustible o aceite, por la falla de alguna máquina.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		48
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.76**

c) Magnitud: considerando que la probabilidad de algún derrame es muy baja, tomaremos un valor de 1.0 sin el proyecto, y con el desarrollo del proyecto de 0.70.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Contaminación del suelo	1.0	0.70	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de la	0.30	0.76	0.228

CONSULTA PÚBLICA

maquinaria			

R = Impacto producido sobre el suelo: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

48.- Impacto sobre la salud y seguridad de los trabajadores y de la población cercana debido al acarreo del mineral.

a) Descripción: Impacto producido sobre la salud y seguridad en el área de influencia del proyecto, considerando la calidad ambiental que prevalece actualmente en el área.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	**Caracterización**	Funcionamiento de equipo	Emisiones a la atmósfera	Acústica vibraciones
Signo	Positivo, negativo	-	-	-
Inmediatez	Directo, indirecto	3	3	3
Acumulación	Simple, acumulativo	1	3	1
Sinergia	Leve, media, fuerte	1	2	2
Momento	Corto, medio, largo	2	2	1
persistencia	Temporal, Permanente	1	1	1
Reversibilidad	A corto, mediano , y largo plazo	1	2	1
Recuperabilidad	Fácil, Media, difícil	1	2	1
Periodicidad	Periódico, irregular	1	1	1
Continuidad	Continuo, discontinuo	1	1	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		22	37	24
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.08**	**0.47**	**0.13**

c) Magnitud.
Funcionamiento de equipo: el funcionamiento de equipo y maquinaria para el acarreo del mineral.

Indicador	**Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental**		
	Situación sin	**Situación con**	**Magnitud**

CONSULTA PÚBLICA

	Proyecto	Proyecto	del Impacto
Salud y seguridad	0.90	0.70	0.20

Emisiones a la atmósfera: Se tendrán emisiones a la atmósfera debido al acarreo del mineral.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Salud y seguridad	0.80	0.60	0.20

Emisiones de acústica: Considerando que en el área no existen emisiones de acústica.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Salud y seguridad	0.80	0.50	0.30

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de maquinaria y equipo.	0.2	0.08	0.02
Emisiones a la atmósfera.	0.2	0.47	0.09
Emisiones de acústica.	0.3	0.13	0.04

R = Impacto producido sobre la salud y seguridad: se generarán **IMPACTOS ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS**, se establecen medidas protectoras o correctoras para llevarlos a valores aceptables.

49.- Impacto sobre el empleo local debido al acarreo del mineral.

a) Descripción: Impacto benéfico ya que se genera una nueva opción de trabajo para los habitantes de la zona.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
		Mano de obra
Signo	Benéfico	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Media	2

CONSULTA PÚBLICA

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Momento	Corto Plazo	3
persistencia	Temporal	3
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		42
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.61**

c) Magnitud: Considerando que en el área la principal actividad es la agricultura y ganadería de temporal, la población tendría otra opción de trabajo de forma permanente.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Nivel socioeconómico de la población	0.70	0.90	0.20

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Generación de empleos	0.20	0.61	0.12

R = Impacto producido sobre el nivel socioeconómico de la población: Se tiene un **IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.**

50.- Impacto sobre la calidad del agua superficial debido al uso de químicos en el laboratorio.

a) Descripción: para hacer las pruebas metalúrgicas en el laboratorio se requiere del uso de sustancias químicas.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3

CONSULTA PUBLICA

Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		49
Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)		**0.78**

c) Magnitud: Tomando como referencia que la cantidad del agua a utilizar es poca y que las sustancias químicas no son contaminantes, tomaremos un valor sin proyecto de 1.0 y con el desarrollo del proyecto de 0.40

Indicador	**Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental**		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Contaminación del agua superficial.	1.0	0.40	0.60

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	**Magnitud**	**Incidencia**	**Valor final**
Perforación de pozo profundo	0.60	0.78	0.468

R = Impacto producido sobre el agua superficial: Se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**

51.- Impacto sobre la calidad del agua subterránea debido uso de químicos en el laboratorio

a) Descripción: para hacer las pruebas metalúrgicas en el laboratorio se requiere del uso de sustancias químicas.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	**Caracterización**	**Valor numérico**
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	Corto	3

CONSULTA PÚBLICA

Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		49
Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)		**0.78**

c) Magnitud: Tomando como referencia que la cantidad del agua a utilizar es poca y que las sustancias químicas no son contaminantes, tomaremos un valor sin proyecto de 1.0 y con el desarrollo del proyecto de 0.40

Indicador	**Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental**		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Contaminación del agua subterránea.	1.0	0.40	0.60

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	**Magnitud**	**Incidencia**	**Valor final**
Utilización de químicos.	0.60	0.78	0.468

R = Impacto producido sobre el agua subterránea: Se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**

52.- Impacto sobre la calidad del aire debido a la trituración del mineral.

a) Al momento de realizar la trituración de la roca mineralizada se emitirán particular de polvo fino, que se esparcen en toda la zona de influencia del proyecto.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	**Caracterización**	**Valor numérico**
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		48
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.76**

CONSULTA PÚBLICA

c) Magnitud: Aun y no se tengan registros de la calidad del aire en la zona, se considera el valor máximo que es 1, o sea que es de muy buena calidad, tomando en cuenta que se desarrollará la minería en baja escala ya que el material a triturara será un volumen bajo, se considera un valor de 0.20.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del aire	1.0	0.10	0.80

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Trituración	0.80	0.76	0.608

R = Impacto producido sobre la calidad del aire: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO SIGNIFICATIVO.**

53.- Impacto sobre el confort sonoro debido a la trituración del mineral.

a) Al momento de realizar la trituración del mineral se generarán emisiones de ruido y vibraciones.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		48
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.76**

c) Magnitud: considerando que en la zona no se encuentra la presencia de industria ni de actividades que puedan generar vibraciones y ruidos, consideramos un valor sin proyecto de 1.00 y con el desarrollo de la actividad de 0.50.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental

CONSULTA PÚBLICA

	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Confort sonoro	1.0	0.50	0.50

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Trituración del mineral.	0.50	0.76	0.38

R = Impacto producido sobre el confort sonoro: Se tiene un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

54.- Impacto sobre la calidad del agua subterránea debido a la generación y disposición de los terreros.

a) Descripción: Con el depósito de los terreros (roca mineralizada de baja ley) existe la posibilidad de la contaminación del agua subterráneas debido a la filtración de aguas acidas que se generan en la época de lluvias.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		49
Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)		**0.78**

c) Magnitud: Tomando como referencia que la calidad del agua subterránea en el área es de buena calidad, se considera un valor inicial del proyecto de 1.0 y con el desarrollo del proyecto de 0.50.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del agua subterránea.	1.00	0.50	0.50

CONSULTA PÚBLICA

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Depósito de los terreros.	0.50	0.78	0.39

R = Impacto producido sobre la calidad del agua subterránea: Se considera como **IMPACTO ADVERSO SIGNIFICATIVO**

55.- Impacto sobre las aguas superficiales (disponibilidad del agua en la presa), debido al suministro de agua para las áreas de proceso y minado.

a) Descripción: para el suministro de agua en la planta de proceso, de las oficinas, campamento y zona de minado, se requiere de la disposición de agua en la presa.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		49
Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)		**0.78**

c) Magnitud: Tomando como referencia que la cantidad del agua a utilizar la cual es de 15.5 m3/mensual, incluye; trituración, minado, campamento y oficinas, y que la capacidad de almacenamiento de la presa es de 1860 millones de metros cúbicos m m^3/año (fuente CONAGUA), lo que representa solo el 0.00000008 %, por lo que consideraremos una magnitud baja.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Disponibilidad de agua superficial.	0.80	0.40	0.40

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

CONSULTA PÚBLICA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Consumo de agua	0.40	0.78	0.312

R = Impacto producido sobre el volumen de agua disponible: Se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**

IV.- ABANDONO DEL SITIO (CIERRE DE MINA).

56.- Impacto sobre la calidad del aire debido al retiro de infraestructura y demolición de obra civil.

a) Descripción**:** Se demolerá todas las instalaciones, esto generará emisiones de partículas de polvo a la atmosfera.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	2
Acumulación	Acumulativo	2
Sinergia	baja	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	Corto plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		25
Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)		**0.16**

c) Magnitud: Considerando que el edificio de oficinas, campamento y laboratorio, estarán construidas de tabique y concreto armado, se tendrá mucha generación de polvos, de igual forma se retirara todas las estructuras de fierro, se retiraran, equipos y maquinaria, considerando que en el área no hay otras fuentes emisoras de partículas de polvo, por lo que no tendremos impactos sinérgicos, consideraremos un impacto adverso medio.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Emisiones de partículas de polvo.	1.0	0.50	0.50

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

CONSULTA PUBLICA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Demolición de las instalaciones.	0.50	0.16	0.08

R = Impacto producido sobre el aire debido a las emisiones de partículas de polvo: **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

57.- Impacto sobre el confort sonoro debido al retiro de infraestructura y demolición de obra civil.

a) Descripción**:** se retirarán todos los equipos instalados, así como la construcción de obra civil la cual será demolida, esto generara ruidos, que pueden afectar a la población cercana.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	2
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Baja	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		22
Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)		**0.08**

c) Magnitud: Considerando que el poblado más cercano se encuentra a 24 km en línea recta al noroeste del proyecto, en ninguna de las estaciones meteorológicas que se encuentran cercanas a la zona de estudio, se cuenta con instrumentos para medir las características de los vientos como son dirección y velocidad, por lo que no es posible proporcionar información al respecto. Sin embargo, dado que el proyecto minero se encuentra en una zona montañosa los vientos no representan un problema ya que los árboles y montañas actúan como agentes protectores que impiden el paso de los vientos y los hacen disminuir su intensidad, por lo antes mencionado consideraremos una magnitud baja.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Confort sonoro	1.00	0.70	0.30

d) Valor final / evaluación.

CONSULTA PÚBLICA

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Generación de ruidos por la demolición y desmantelamiento.	0.30	0.08	0.024

R = Impacto producido sobre el confort sonoro: **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

58.- Impacto sobre el suelo debido a la disposición de escombro.

a) Descripción**:** Se retirarán todos los equipos instalados, así como la construcción de obra civil la cual será demolida, esto generará residuos tales como escombros, papel, cerámicas, etc.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	2
Acumulación	Acumulativo	2
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		28
Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)		**0.24**

c) Magnitud: Considerando que se confinara en un lugar autorizado, consideraremos una magnitud de impacto medio de 0.50.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Contaminación del suelo.	1.00	0.50	0.50

CONSULTA PÚBLICA

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Generación de residuos sólidos.	0.50	0.24	0.12

R = Impacto producido al suelo por la generación de residuos sólidos: **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

59- Impacto sobre el sistema ambiental debido al cierre de mina y la restauración del área.

a) Descripción: el cierre de mina y restauración del área es una de las etapas más importantes del proyecto, la importancia de esto radica en que hoy en día uno de los desafíos más importantes de la industria minera es la planificación e implementación del cierre de una operación.

b) Caracterización e incidencia.
Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
		Mano de obra
Signo	Positivo,	+
Inmediatez	Directo,	3
Acumulación	acumulativo	3
Sinergia	Alta	3
Momento	largo	3
persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	mediano	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		51
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.84**

c) Magnitud: Considerando que se realizara un plan detallado de cierre de mina, y que, con el cese de la actividad, se puede volver a las condiciones naturales del sistema ambiental.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto

CONSULTA PÚBLICA

Recuperación de las condiciones naturales del sistema ambiental.	1.0	0.40	0.60

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Cierre de mina.	0.6	0.84	0.504

R = Impacto producido sobre el sistema ambiental: Se tiene un **IMPACTO BENÉFICO SIGNIFICATIVO.**

V.- POST CIERRE DE MINA

60.- Impacto sobre el sistema ambiental debido al cierre de mina y el seguimiento de las medidas de restauración del área.

a) Descripción: Impacto benéfico ya que se restaurará el área mediante relleno y reforestación.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
		Mano de obra
Signo	Benéfico	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Alta	3
Momento	Corto Plazo	3
persistencia	Temporal	3
Reversibilidad	Mediano Plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		51
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		**0.84**

c) Magnitud: Considerando que ya no se tendrá actividad minera en la zona, consideraremos una magnitud alta.

CONSULTA PÚBLICA

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Recuperación del sistema ambiental original.	1.0	0.4	0.60

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Seguimientos de la medidas	0.6	0.84	0.505

R = Impacto producido sobre el sistema ambiental **IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.**

61.- Impacto sobre la calidad de vida de los trabajadores de la mina, al cierre de labores.

a) Descripción: La actividad minera es una de las actividades ecónomas más importantes a en todos los niveles, local, nacional e internacional, y genera muchos empleos directos en las poblaciones cercanas.

a) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Benéfico	-
Inmediatez	Directo	1
Acumulación	Acumulativo	1
Sinergia	Alta	3
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		44
Incidencia estandarizada (Is= I-Imin/Imax-Imin)		0.71

CONSULTA PÚBLICA

c) Magnitud: Para determinar el grado de impacto sobre el desarrollo económico, al para las labores productivas en la mina, consideraremos el grado de marginación que existe en la zona que es alta, por lo que consideramos una magnitud alta.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	**Situación con Proyecto**	**Magnitud del Impacto**
Calidad de vida de los trabajadores	0.40	1.00	0.60

d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Cierre de mina	0.60	0.71	0.426

R = Impacto producido sobre el desarrollo económico: Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**

CONSULTA PÚBLICA

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VI. MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACION DE IMPACTOS SOBRE LOS RECURSOS FORESTALES.

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

I. DISEÑO Y PREPARACION DEL SITIO.

La ubicación de un yacimiento minero es totalmente aleatoria y depende de los fenómenos geológicos que la originan;
Una vez ubicado el yacimiento por medio de estudios geológicos, re realiza la fase de exploración, está ya fue realizada por nuestra empresa, obteniendo buenos resultados.
Los puntos prioritarios que se tomaran en cuenta para seleccionar el sitio, una vez verificados los yacimientos y valores, son los siguientes.

- Que el lote minero no se encontrara en ninguna área natural protegida o reserva de la biosfera.
- Que no se encontraran centros de población colindantes al proyecto
- Que no se tuvieran conflictos por la tenencia de la tierra
- Que no se tuvieran conflictos por los recursos naturales (agua, flora, fauna)

Costo de la medida: no se generarán costos adicionales a los proyectados con el desarrollo del proyecto, es solo tener buena planeación.

2.- Medida de prevención del impacto sobre el sistema ambiental debido al diseño del proyecto de minado.

Los rasgos y características de los depósitos minerales fueron creados antes, durante o después de que la mineralización tuvo lugar. De esto dependerán las condiciones que determinen el método de minado más adecuado. Desde el punto de vista de la ingeniería

CONSULTA PÚBLICA

geológica estructural, se tomaron en cuenta las siguientes características de suma importancia en la selección del método de explotación minera.

- El Tamayo y la morfología del cuerpo mineral.
- El espesor y el tipo de escarpe superficial.
- La localización, rumbo y buzamiento del depósito.
- Las características físicas y resistencia del mineral.
- Las características físicas y resistencia de la roca encajonante.
- La presencia de aguas subterráneas y sus condiciones hidráulicas relacionadas con el drenaje de las obras.
- Factores económicos involucrados; ley, tipo de mineral, costos comparativos de minado y ritmos de producción deseados.
- Factores ambientales, tales como; conservación del entorno topográfico original en el área de minado, no usar sustancias nocivas que puedan contaminar el agua, suelo o la atmosfera.
- Conservación de los ecosistemas en el sistema ambiental
- La degradación de los suelos.

Costo de la medida: no se generarán costos adicionales a los proyectados con el desarrollo del proyecto, es solo tener buena planeación.

3.- Medida de compensación del impacto sobre los acuíferos debido a la modificación de la recarga de agua por el retiro de vegetación (infiltración).

Al realizar el comparativo entre lo que actualmente se infiltra (sin proyecto) en los predios y posterior al CUSTF (con la construcción del proyecto) se aprecia una diferencia de **1,837.98** m^3/año, este es el volumen que se deberá atenuar con la implementación de las medidas, ***Para lo cual se proponen lo siguiente:***

Cálculo de área y volumen de captación de <u>ZANJAS BORDO:</u>

La zanja bordo que se construyen tienen una sección rectangular con una base de 0.5 mt de ancho y una profundidad de 0.5 mt., el cálculo se realizara por un metro de largo.

Área: 0.50 X 0.50 m= 0.25 M^2 Volumen: V=0.25 M^2 X 1Mt= 0.25 M^3

Equivalencia= 1 m3 es igual a 1000 litros.

Entonces considerando que cada metro de zanja bordo puede captar un volumen de 0.250 m3 de agua, que equivale a 250 litros de agua y que hay **64.5 eventos** de lluvia al año del área propuesta a realizar obras de captación, la cuales se ubicará en dentro del sistema ambiental donde se ubica la estación meteorológica la jaina (00025046).

<u>Se calcula que se logrará captar:</u>

CONSULTA PÚBLICA

Vol. = No. Mt de zanja x No eventos/año x vol. M^3 captado/1 mt. de zanja = vol. Captación/año

Vol. = 1000 x 64.5 x 0.25
Vol. =16,125 m^3/año

SE REALIZARÁN 1000 M DE ZANJAS BORDO.

CÁLCULO ÁREA Y VOLUMEN DE CAPTACIÓN DE LOS CAJETES EN CADA PLANTA:

$A= 0.40\ m\ X\ 0.40\ m\ X\ 0.10\ m\ /\ 2 = 0.025\ M^3$

Entonces cada cajete puede captar un volumen de 0.025 m3 de agua, que equivale a 25 litros de agua.

Considerando que para esta zona se construirán 5935 cajetes y que 1 cajete capta 0.025 m^3, porque se construirá a la mitad (medio cajete agua abajo) en un área inclinada y que hay 64.5 eventos de lluvia al año en el área propuesta a realizar obras de infiltración, la cual se ubicará en dentro del sistema ambiental donde está la estación meteorológica la jaina (00025046), se calcula que una hectárea logrará captar o infiltrar:

Vol. = No. De cajetes/ha x No eventos/año x vol. M^3 captado = vol. Captación/año

Vol. = 5935 x 64.5 x 0.025
Vol. = 9,570.18 m^3/año

SE CONSTRUIRAN 9,570.18 CAJETES.

Total de volumen de agua a infiltrar con las obras de conservación 25,695.18 m3

CONCLUSIÓN:

Considerando el volumen que se dejara de infiltrar por la ejecución del cambio de uso de suelo el área del proyecto, es de **1,837.98 m^3/año,** se implementaran obras de conservación, las que captaran e infiltraran **25,695.18 m^3/año,** lo cual resulta una demasía de volumen de captación e infiltración de **23,857.2 m^3/año**, siendo mitigado el efecto negativo al 100%.

Por lo que se concluye que el desarrollo del proyecto, **No afectara la infiltración del agua**, siempre y cuando se establezcan de manera adecuada y oportuna las medidas propuestas.

Costo de la medida: el costo para formación de los cajetes y zanjas bordo está incluido en el costo de reforestación.

CONSULTA PÚBLICA

4.- Medida de mitigación del impacto sobre el drenaje vertical debido al retiro de vegetación.

se llevará a cabo un programa de conservación de la vegetación perimetral del proyecto, ya que esta cumple la función de retención de agua, evitando el drenado excesivo del agua provocando la erosión del suelo, de igual forma se colocarán zanjas bordos, acordonamiento de vegetación y cajetes.

Costo de la medida: el costo para formación de los cajetes y zanjas están incluidos en el costo de reforestación.

5.- Medida de mitigación del impacto sobre el suelo erosionándolo debido al retiro de vegetación, por la acción del viento y la lluvia.

Al realizar el análisis comparativo entre la erosión eólica actual con vegetación 5.29 ton/ha/año (escenario 1) con la erosión 35.29 ton/ha/año que se generara posterior al CUSTF (escenario 2), se aprecia una diferencia de erosión eólica de 30 ton/ha/año, multiplicado por las 2.726 hectáreas, aumenta a 81.78 toneladas al año que debe ser atendida mediante la implementación de las de medidas de mitigación, las cuales se explica a detalle en el capítulo de medidas de prevención y mitigación.

A continuación, se presenta el análisis comparativo de la erosión hídrica y eólica.

Tipo de vegetación	Superficie del proyecto que requiere CUSTF ha	Tipo de erosión	Volumen Ton/ha/año de erosión		Volumen total por el CUSTF Ton/año de erosión		Volumen Ton/total/CUSTF erosión que debe mitigarse
			Sin proyecto	Con proyecto	Sin proyecto	Con proyecto	
Selva Baja Caducifolia	2.726	Hídrica	457.34	914.64	1,246.71	2,493.31	1246.60
		Eólica	5.29	35.29	14.42	96.20	81.78
						TOTAL	**1,328.38**

Tabla 116.-Análisis comparativo de la erosión hídrica y eólica.

Considerando que la erosión hídrica que se debe de mitigar es de 1,246.60 ton/año en el CUSTF y que la erosión eólica debe de mitigarse 81.78 ton/año, nos arroja 1,328.38 ton/año, mismas que deben de mitigarse mediante la construcción de obras de conservación y restauración de suelos, para lo cual se propone lo siguiente.

Reforestación: Se reforestará en el mismo sistema ambiental una superficie de 68,515.19 m2, con 4,940 ejemplares, separados a cada 4 m, de igual forma se rescatarán 995 ejemplares.

CONSULTA PÚBLICA

Se realizarán las siguientes obras para retención de suelos.

Año	Obra	Alto*ancho Mt	Pendiente	Long. de retención	Mt3/ mts	DAS	Ton/ mts	Metros a construir	Retención de suelo (ton)	Erosión a mitigar/ ton
Cantidad de suelo a retener 2.726 hectáreas para mitigar en un año										**1,328.38**
1	Zanja bordo	0.4			0.25	1.4	0.35	1000	350	
1	Acordonamientos de material vegetal	0.3	0.1136	20	3	1.4	4.2	200	840	
1	Terrazas individuales (piezas)	0.4			0.025	1.4	0.035	5935	207.72	
1	Presas de piedra	1	0.1136	66.67	33.33	1.4	46.66	10	466.6	
										1,864.32
Total								**1,864.32**		

Tabla 117.- Obras de retención de suelos.

De lo anterior se observa que la construcción de 200 metros de acordonamiento de material vegetal muerto, 10 presas filtrantes y 1000 zanjas bordo y 5935 terrazas individuales (se construirán en cada planta rescatada y reubicada), retendrán **1,842.32 ton,** teniendo un exceso en suelo retenido de **535.94 toneladas**.

Reforestación (Primer año)				
Concepto	**Unidad de medida**	**Cantidad**	**Precio unitario ($)**	**Total $**
Construcción de vivero de resguardo	Unidad	1	30,000.00	30,000.00
Adquisición de planta	Planta	4940	50.00	97,000.00
Limpieza de terreno	Dia	4	1,500.00	6,000.00
Transporte de la planta	Planta	4940	2.00	9,880.00
Apertura de cepas y plantación	Pieza	4940	15.00	74,100.00
Terrazas Individuales	Pieza	4940	10.00	49,400.00
Hidrogel	Kg	25	3,500.00	87,500.00
Herramientas	Paquete	1	5,000.00	5,000.00
Mantenimiento	Planta	4940	10.00	49,400.00
Supervisión	Técnico	1	15,000.00	15,000.00
Imprevistos	Lote	1	5,000.00	5,000.00
TOTAL				**$428,280.00**

Tabla 118.-Costos de reforestación (Primer año).

CONSULTA PÚBLICA

Mantenimiento de la Reforestación (Segundo año)				
Concepto	**Unidad de medida**	**Cantidad**	**Precio unitario ($)**	**Total $**
Deshierbe	Planta	4940	10.00	49,400.00
Mantenimiento de vivero de resguardo	Unidad	1	5,000.00	5,000.00
Riego manual	Planta	4940	5.00	24,700.00
Reposición de Herramientas	Paquete	1	1,000.00	1,000.00
Supervisión	Técnico	1	15,000.00	15,000.00
Imprevistos	lote	1	5,000.00	5,000.00
TOTAL				100,100.00

Tabla 119.-Costos de mantenimiento de la reforestación (Segundo año).

Mantenimiento de la Reforestación (Tercer año)				
Concepto	**Unidad de medida**	**Cantidad**	**Precio unitario ($)**	**Total $**
Adquisición de planta para reposicion	Planta	988	10.00	9,880.00
Transporte de la planta	Planta	988	2.00	1,976.00
Apertura de cepas y plantación	Planta	988	15.00	14,820.00
Terrazas individuales	Pieza	988	10.00	9,880.00
Deshierbe	Planta	4940	10.00	49,400.00
Mantenimiento de vivero de resguardo	Unidad	1	5,000.00	5,000.00
Riego manual	Planta	4940	5.00	24,700.00
Reposición de Herramientas	Paquete	1	1,000.00	1,000.00
Supervisión	Técnico	1	15,000.00	15,000.00
Imprevistos	Lote	1	5,000.00	5,000.00
TOTAL				**136,656.00**

Tabla 120.- Costos del mantenimiento de la reforestación (Tercer año).

Mantenimiento de la Reforestación (Año 4 a 5)				
Concepto	**Unidad de medida**	**Cantidad**	**Precio unitario ($)**	**Total $**
Deshierbe	Planta	4940	10.00	49,400.00

CONSULTA PÚBLICA

Riego manual	Planta	4940	4.00	19,460.00
Supervisión	Técnico	1	15,000.00	15,000.00
Imprevistos	lote	1	5,000.00	5,000.00
TOTAL				**$89,160.00**

Tabla 121.- Costos de mantenimiento de la reforestación (Año 3 a 5).

Costo del Mantenimiento de la Reforestación	
Concepto	**Costo Total**
Mantenimiento Reforestación (Segundo año)	**$100,100.00**
Mantenimiento Reforestación (Tercer Año)	**$136,656.00**
Mantenimiento Reforestación (Cuarto Año)	**$89,160.00**
Mantenimiento Reforestación (Quinto Año)	**$89,160.00**
TOTAL	**$415,076.00**

Tabla 122.-Costo del mantenimiento de la reforestación.

Costo Total de la Reforestación	
Concepto	**Costo Total**
Reforestación Inicial	$428,280.00
Costo del mantenimiento	$415,076.00
TOTAL	**$843,356.00**

Tabla 123.-Costo Total de la reforestación.

Rescate y reubicación de flora				
Concepto	**Unidad de medida**	**Cantidad**	**Precio unitario ($)**	**Total $**
Selección y marcaje (incluye fotografías y georreferenciación)	Individuos	995	10	9,950.00
Extracción de ejemplares	Individuos	995	80	79,600.00
Trealado de los ejemplares al vivero	Individuos	995	5	4,975.00
Revisión y valoración de los individuos	Individuos	995	5	4,975.00

CONSULTA PÚBLICA

Rescate y reubicación de flora				
Concepto	**Unidad de medida**	**Cantidad**	**Precio unitario ($)**	**Total $**
Mantenimiento de los individuos en el vivero	Individuos	995	50	49,750.00
Selección de sitios y trasplante.	Individuos	995	10	9,950.00
Apertura de cepas y plantación	Individuos	995	20	19,900.00
Formación de terraza individual.	Individuos	995	15	14,925.00
Asesoría	Asistencia	1	15000	15,000.00
Material y equipo	Lote	1	5000	5,000.00
Total				**214,025.00**

Tabla 124.-Rescate y reubicación de flora.

Mantenimiento del Programa de Rescate de Flora				
Concepto	**Unidad de medida**	**Cantidad**	**Precio unitario ($)**	**Total $**
Revisión y valoración de los individuos	Individuos	995	20	19,900.00
Deshierbe y riego manual	Individuos	995	14	13,930.00
Asertoria	Asistencia	1	15000	15,000.00
Material y equipo	Lote	1	2000	2,000.00
Total				**50,830.00**

Tabla 125.- Costos del Programa de Rescate y Reubicación de Flora año 2 al 5

.

Concepto	**Unidad de medida**	**Cantidad**	**Precio unitario ($)**	**Importe Total ($ año)**
Especialista en Geotecnia	Sueldo / mes	12	15,000.00	180,000.00
Personal	Sueldo/mes	4 (12)	9,000.00	432,000.00
			sub	**Importe Total**
Herramienta	Paquete	1	15,000.00	15,000.00
Zanjas Bordo	Metros	1000	70.00	70,000.00
Presas de Piedra Acomodada	Unidad	10	2000	20,000.00
acordonamiento	metros	200	120	24,000.00
Terrazas individuales	Metros	5935	15	40,000.00

CONSULTA PUBLICA

Concepto	Unidad de medida	Cantidad	Precio unitario ($)	Importe Total ($ año)
			subtotal	247,700.00
TOTAL	total			**679,700.00**

Tabla 126.- Costos Reforestación

Reforestación y mantenimiento $ 845,356.00

Rescate y reubicación de flora $ 264,855.00

Conservación de suelos $ 679,700.00

Costo total de la medida: $ 1,789,911.00

6.- Medida de prevención y mitigación del impacto sobre la calidad del suelo (composición físico-química) debido al retiro de vegetación.

Para determinar el grado de afectación de la calidad del agua en una zona específica, sería necesario la toma de parámetros fisicoquímicos y biológicos antes de la ejecución del proyecto en estudio y posterior a este; es decir, conocer los valores de ICA (Índice de Calidad del Agua), donde mediante una expresión matemática los parámetros valorados permiten evaluar el recurso hídrico.

Se contemplan las siguientes medidas:

- Almacenar de manera adecuada el material orgánico y suelo fértil removido en la etapa de desmonte y despalme.
- Instalar sanitarios portátiles, los cuales deben ser suficientes para el personal, mismos que estarán funcionales y manejarse de manera adecuada por la empresa desde las primeras actividades de la ejecución del cambio de uso del suelo.
- Instalación de contenedores de basura en los sitios donde se lleven a cabo todas las obras y hacer obligatorio su uso.
- La empresa, establecerá la calendarización para la recolección y vertimiento de basura en los basureros o rellenos sanitarios más cercanos, y establecer los convenios necesarios con las autoridades locales.
- No crear tiraderos de basura.
- Establecer manejo adecuado de los residuos, peligrosos y no peligrosos.
- Evitar el desarrollo de actividades en y durante la lluvia.
- En caso de desperfecto de la maquinaria en campo, y de requerirse intervención mecánica, se deberá colocar bajo la maquinaria una cubierta impermeable, para retener todo derrame accidental de aceite, diésel o grasa.

CONSULTA PÚBLICA

- El taller estará ubicado lejos de los cuerpos de agua.

Se igual forma se realizará el retiro de vegetación del área, la cual será depositada en los lugares donde se reforestará una vez triturada para mejoramiento del suelo.

Costo de la medida: limpieza y retiro de vegetación $ 29,600.00.

7.- Medida de mitigación del impacto sobre la calidad del aire (captura de carbono) debido al retiro de vegetación.

El proyecto contempla como medida de mitigación la reforestación de un polígono de 68,515.19 m2 paralelo al proyecto hacia el poniente en zonas cercanas al proyecto con un número de individuos a rescatar y reubicar un total de 995 individuos. Para la altura se tomó los datos obtenidos en campo, calculando el promedio de alturas de los individuos con diámetros de 44 cm, ya que en su mayoría son especies de grandes alturas. Considerando que las plántulas a reforestar deberán alcanzar un diámetro promedio de 44 [cm] en un tiempo promedio de 15 años o más para alcanzar un tamaño similar a los individuos arbóreos con volumen forestal a remover.

nombre cientifico	No. De planta a reforestar	No. De planta a rescatar	año 1	año 2	año 3	año 7	año 8	año 9	año 13	año 14	año 15
			altura 0.5 m	altura 1.0	altura 1.5	altura 3.5	altura 4.0 m	altura 4.5 m	altura 6.5 m	altura 7.0 m	altura 7.5 m
Randia echinocarpa		37		0.03164511	0.056490453	0.366141825					
Pilosocereus purpusii		111		0.15377957	0.381310558	0.156748284					
Croton alamosanus		148		0.33894272	0.566473709	1.4645673					
Erythrina lanata		74		0.2092239	1.2553434	8.970474713	13.3903296	33.8942718	87.0371424	105.8149874	127.103519
Conzattia sericea		166		0.07509442	0.253443654	0.694036673	1.8773604	8.4481218	37.37120546	118.2737052	225.283248
Pachycereus pecten-aborigenum		37		0.02615299	0.025106868	0.091535456	0.12658046	0.169471359	0.333189061	0.468661536	0.566866
Bursera simaruba		37		0.02615299	0.100427472	0.264537469	0.4184478	1.059195994	2.7199107	18.30709125	38.4448916
Bursera lancifolia		37		0.02615299	0.056490453	0.296574878	0.4184478	1.8830151	24.4791963	35.88189885	50.213736
Trema micrantha		18		0.021502	0.048856608	0.144279671	0.183721203	0.22901535	8.26999875	10.77644453	13.740921
Handroanthus impetiginosus		37		0.08473568	0.156917925	0.823819106	2.61529875	4.236783975	10.8796428	14.82874391	28.2452265
Ceiba acuminata		18		0.0508923	0.171761513	0.7124922	1.8321228	2.805438038	5.2927992	8.9061525	16.1264976
Bursera copallifera		18		0.02493723	6.18341445	0.17812305	1.2723075	3.6642456	6.698698988	12.8248596	19.7869262
Hesperalbizia occidentalis		18		0.2035692	0.477115313	1.60310745	4.1222763	5.72538375	11.9087982	17.4560589	27.5772651
Cochlospermum vitifolium		37		0.0376603	0.088266333	0.234330768	0.4184478	1.8830151	4.249860469	11.7165384	19.6147406
Lysiloma acapulcense		55		0.15550425	1.457852344	4.898383875	12.59584425	25.1916885	49.52810363	69.665904	116.628188
Ipomea arborescens		92		0.09364183	0.191185407	0.512103769	1.0404648	4.6820916	15.2167977	29.1330144	39.5051479
Ptelea trifoliata		55		0.09952272	0.233256375	1.224595969	5.598153	12.34392737	20.46824691	27.21324375	41.9861475
Guazuma ulminfolia	1000		0.056547	1.3854015	6.107076	28.59864525	54.737496	92.75121675	188.188416	270.9449505	374.058405
Lonchocarpus lanceolatus	1000		3.18076875	11.3094	26.50640625	89.061525	138.54015	203.5692	372.1499438	494.78625	641.455031
Maclura tinctoria	940		1.3288545	5.97984525	15.946254	58.13738438	95.677524	146.5062086	276.401736	376.7302508	498.320438
Haematoxylon brasiletto	1000		3.18076875	11.3094	26.50640625	89.061525	138.54015	203.5692	372.1499438	494.78625	641.455031
Quercus sp.	1000		5.6547	25.44615	51.95255625	158.3316	229.01535	458.0307	776.4609938	1266.6528	1532.07028
	4940	995	**13.40**	**56.25**	**136.18**	**434.08**	**687.03**	**1,168.13**	**2,145.06**	**3,160.61**	**4,099.23**
									TOTAL		**11,899.98**

Tabla 127.- Captura de Carbono por retiro de vegetación.

CONSULTA PÚBLICA

vol/sp	factor de densid	factor CO2	**CAPTURA DE CARBONO**
13.401639	1.09	0.5	7.3038933
56.2544682	1.09	0.5	30.658685
136.184243	1.09	0.5	74.220412
434.083028	1.09	0.5	236.57525
687.026202	1.09	0.5	374.42928
1168.13033	1.09	0.5	636.63103
2145.06309	1.09	0.5	1169.0594
3160.61045	1.09	0.5	1722.5327
4099.22887	1.09	0.5	2234.0797
11,899.98			**6,485.49**

Tabla 128.- Captura de Carbono Total por especies.

Capturar de carbono total de las especies a reforestar y rescatar 6,485.49 ton

Considerando que con el CUS se dejara de capturar 55.68 ton de CO2 y con las especies a reforestar se tienen una captación de 6,485.49 ton, por lo que se tendrá una demasía de 6,429.81 ton, por lo que se compensa y mitiga a muy corto plazo este impacto.

SE REFORESTARÁN 2 POLÍGONOS

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO A REFORESTAR No. 1						
LADO					**COORDENADAS**	
EST	**PV**	**RUMBO**	**DIST**	**V**	**X**	**Y**
				1	218,485.85	2,880,286.46
1	2	S 86°24'09.96" E	55.16	2	218,540.91	2,880,283.00
2	3	S 30°14'31.21" E	28.79	3	218,555.41	2,880,258.13
3	4	N 83°47'29.51" E	42.24	4	218,597.40	2,880,262.70
4	5	S 62°58'50.51" E	57.37	5	218,648.51	2,880,236.64
5	6	S 02°07'09.37" W	21.9	6	218,647.70	2,880,214.75
6	7	S 68°31'53.47" W	72.81	7	218,579.94	2,880,188.10
7	8	S 63°13'28.30" W	76.56	8	218,511.59	2,880,153.61
8	9	N 81°57'32.95" W	88.12	9	218,424.33	2,880,165.94
9	10	N 39°57'46.46" W	40.74	10	218,398.17	2,880,197.16
10	11	N 49°26'00.09" E	33.42	11	218,423.56	2,880,218.90
11	1	N 42°40'34.67" E	91.9	1	218,485.85	2,880,286.46
SUPERFICIE = 20,116.85 m2						

Tabla 129.- Cuadro de construcción polígono a reforestar No.1

CONSULTA PÚBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO A REFORESTAR No. 2						
LADO		RUMBO	DIST	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				12	217,196.56	2,875,770.19
12	13	N 84°46'16.53" E	192.89	13	217,388.65	2,875,787.77
13	14	S 41°08'19.83" E	140.05	14	217,480.78	2,875,682.29
14	15	S 12°49'37.69" E	148.1	15	217,513.66	2,875,537.89
15	16	S 20°26'37.14" W	34.5	16	217,501.61	2,875,505.57
16	17	S 88°40'04.22" W	74.86	17	217,426.77	2,875,503.83
17	18	N 37°07'00.85" W	206.68	18	217,302.06	2,875,668.63
18	19	S 80°51'28.96" W	69.21	19	217,233.72	2,875,657.64
19	12	N 18°16'19.93" W	118.53	12	217,196.56	2,875,770.19
SUPERFICIE = 48,398.34 m2						

Tabla 130.- Cuadro de construcción polígono a reforestar No.2

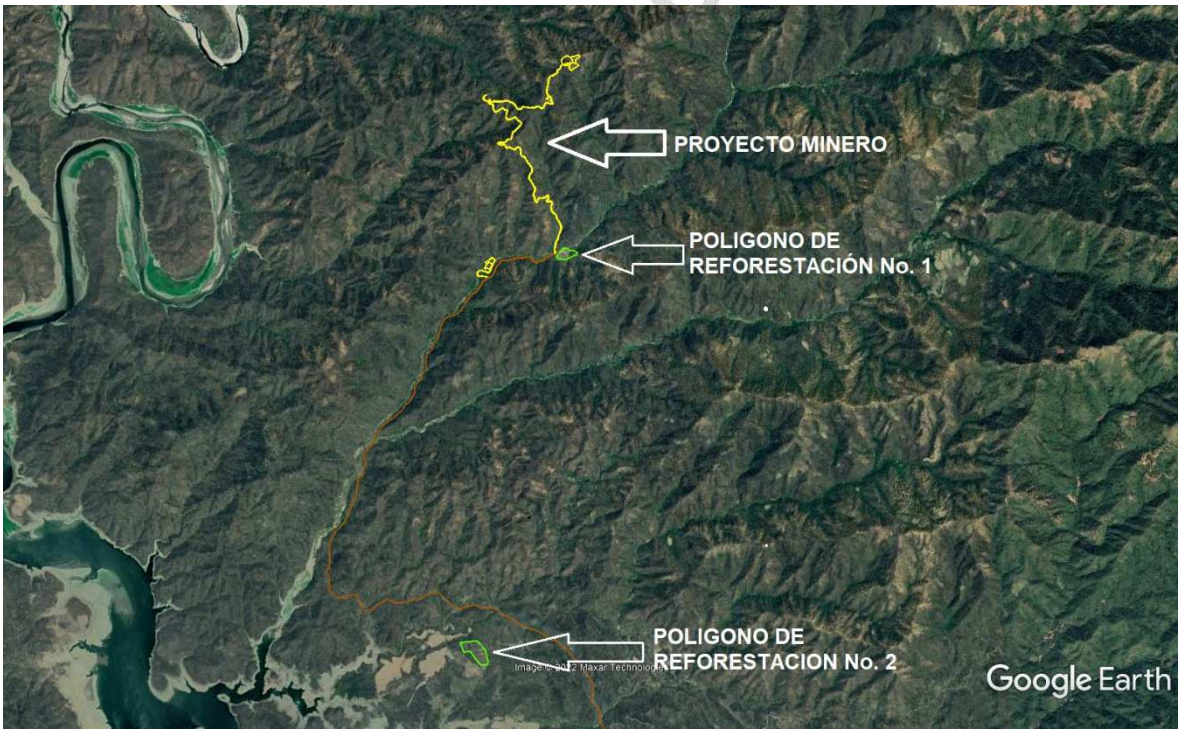


Imagen No. 78.- Ubicación Polígonos de reforestación.



Imagen No. 79.- Poligono de reforestacion No.1

CONSULTA PÚ

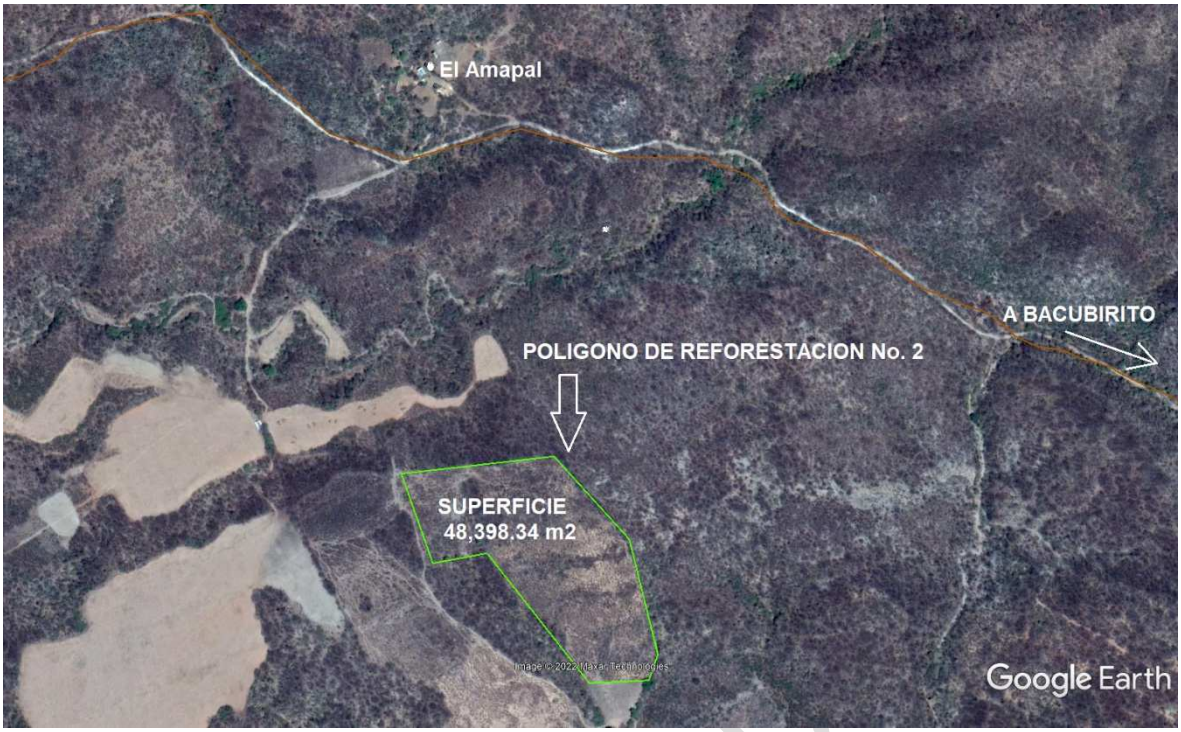


Imagen No. 80.- Poligono de reforestacion No.2

Instalación de vivero.



Imagen No. 81.- Ubicacion del vivero.

Los costos por reforestación ya se mencionaron anteriormente.

8.- Medida de mitigación del impacto sobre el confort sonoro debido a la operación de la maquinaria utilizada para el retiro de vegetación.

Se tendrá trabajara con una maquina a la vez la cual recibirá mantenimiento en un taller especializado, fuera de la zona del proyecto, cada 200 hr y/o cualquier otro servicio cuando lo requiera, para mantener al mínimo la emisión de sonidos por la misma. Cuando no se esté usando la maquina se mantendrá apagada, solo se trabajará durante el día.

Costo de la medida: No se tendrá costo adicional a lo ya considerado en las actividades de obra.

9.-Medida de compensación del impacto sobre el paisaje debido al retiro de vegetación.

Se llevará a cabo una reforestación y una vez terminada la vida útil del proyecto se | reforestarán las zonas donde se trabajará, así como donde se instalarán las obras complementarias.

Costo de la medida: No se tendrá costo adicional.

10.- Medida de mitigación del impacto sobre la abundancia y distribución de flora debido al retiro de vegetación.

En el área del proyecto se tienen una riqueza y abundancia, como se muestra a continuación, donde las especies están mejor representadas en el sistema ambiental que en el área del proyecto.

Resumen de riqueza, abundancia e índice de Shannon del sistema ambiental y del área del proyecto.

Riqueza especifica			Abundancia		índice de Shannon	
Estrato	**Sistema ambiental**	**Área del Proyecto**	**Sistema ambiental**	**Área del Proyecto**	**Sistema ambiental**	**Área del Proyecto**
Arbóreo	25	18	79	57	2.952	2.611
Arbustivo	12	11	76	61	2.244	2.306
Herbáceo	18	17	98	84	2.739	2.516
Total	**55**	**46**	**253**	**202**		

Tabla 131.- Resumen de riqueza, abundancia e índice de Shannon del sistema ambiental y del área del proyecto.

Aunado a esto se llevará a cabo una reforestación en una superficie de 68,515.19 m2, con las siguientes especies.

CONSULTA PÚBLICA

Nombre científico	Nombre común	Cantidad
Guazuma ulminfolia	Guásima	1000
Lonchocarpus lanceolatus	Beco	1000
Haematoxylon brasiletto	Brasil	1000
Maclura tinctoria	Mora	940
Quercus sp.	Encino	1000
Total		**4940**

Tabla 132.- Especies a Reforestar.

También se llevará a cabo el rescate y reubicación de flora, se anexan los programas de reforestación y de rescate y reubicación de flora.
Costo: el costo de la reforestación ya se consideró en la medida

11.- Medida de mitigación del impacto sobre la fauna debido al retiro de vegetación.

- Se llevará a cabo un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna (se anexa programa).
- Previo a la aplicación de las técnicas de rescate de fauna, se localizarán y marcarán las zonas de concentración de ejemplares de especies de lento desplazamiento, de hábitos subterráneos y protegidas.
- Durante los trabajos se tendrá precaución de no atropellar fauna que se pudiera presentar en el área.
- Ante de dar inicio a los trabajos se dará un curso de capacitación a los trabajadores.
- Se respetarán todas las áreas con vegetación cercanas al proyecto para que la fauna que pueda desplazarse encuentre refugio.

Costo operativo durante cambio de uso de suelo en 1 año				
Concepto	**Unidad**	**Cantidad**	**P.U.**	**Importe**
Técnico especializado (jefe de brigada)	Mes	24	$12,000.00	$288,000.00
Personal Técnico	Mes	24	$7,000.00	$168,000.00
Curso de capacitación de los trabajadores.	Día	5	$1,500.00	$7,500.00
Combustible	Litro	3750	$21.00	$78,750.00
Material para captura y reubicación.	Lote	1	$73,050.60	$73,050.60
Total				**$615,300.60**

Tabla 133.- Costo de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.

CONSULTA PÚBLICA

Costo del Equipo y Materiales Inicial				
Concepto	**Unidad**	**Cantidad**	**Costo unitario ($)****	**Total ($)**
Insumos para inmovilización (anestesia)	Pieza	1	2,100	$2,100.00
Equipo botiquín	Paquetes	1	8,000	$8,000.00
Anillos marcaje	Paquetes	1	3000	$3,000.00
Cintas reflectante	Paquetes	6	550	$3,300.00
Globos disuasorios	Paquetes	7	800	$5,600.00
Siluetas	Paquetes	7	400	$2,800.00
Señalamiento	Pieza	10	200	$2,000.00
Botes	Pieza	4	45	$180.00
Pesola	Pieza	1	1,200	$1,200.00
Red de niebla	Pieza	2	3900	$7,800.00
Binoculares	Pieza	1	2,826	$2,826.00
Guantes de carnaza	Pieza	2	69	$138.00
Lámparas manos libres	Pieza	1	678	$678.00
Ganchos herpetológicos de aluminio	Pieza	3	1950	$5,850.00
Pinzas herpetológicas	Pieza	2	1,721	$3,442.00
Sacos de tela p/contención y transporte de fauna	Pieza	5	52	$260.00
Contenedores de plástico p/transporte	Pieza	5	350	$1,750.00
Vernier	Pieza	1	678.6	$678.60
Equipo GPS	Pieza	1	8,000	$8,000.00
Cubetas	Pieza	4	112	$448.00
Cerbatanas de dardos tranquilizantes	Pieza	1	12,000	$12,000.00
Lazo montado con caña	Pieza	2	500	$1,000.00
Dardos tranquilizantes (paquete)	Paquetes	1	4,800	$4,800.00
Total				**$73,050.60**

Tabla 134.- Costo del equipo y materiales inicial.

CONSULTA PÚBLICA

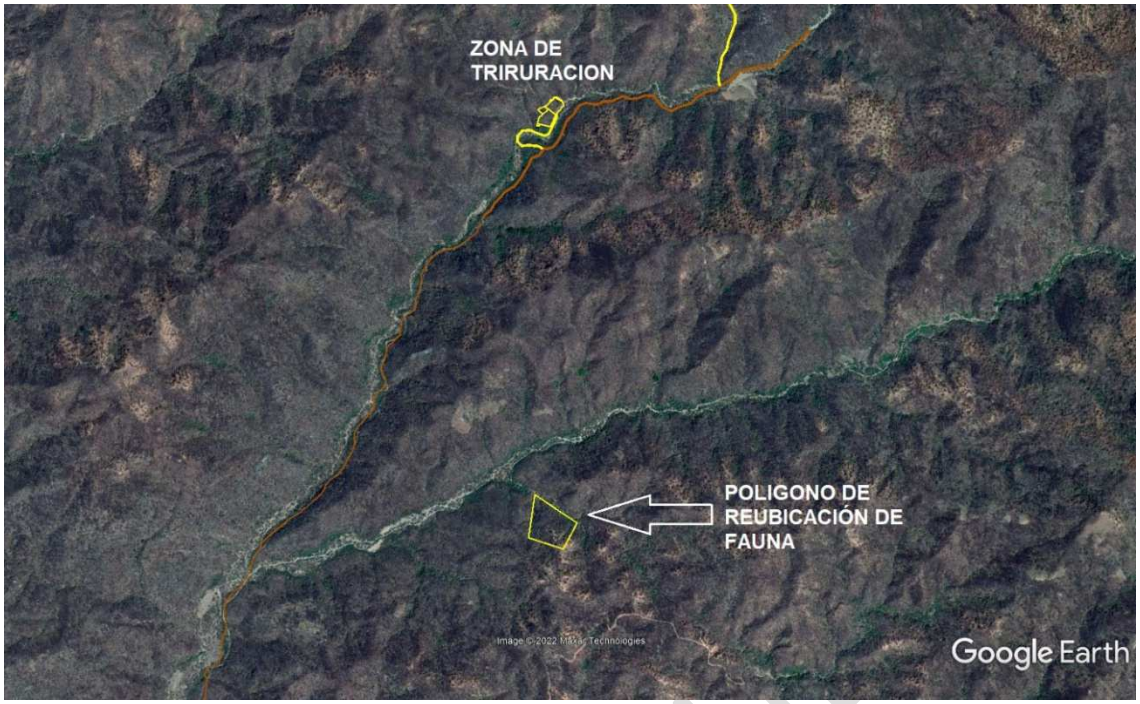


Imagen No. 82.- Localización del sitio de reubicación de la fauna en el área del proyecto



Imagen No. 83.- Poligono de reubicacion de Fauna

CUADRO DE CONSTRUCCION POLIGONO DE REUBICACION DE FAUNA				
LADO	**RUMBO**	**DIST**	**V**	**COORDENADAS**

EST	PV				X	Y
				1	217,528.83	2,878,435.32
1	2	S 09°26'13.04" W	192.63	2	217,497.24	2,878,245.30
2	3	S 70°51'45.16" E	162.06	3	217,650.34	2,878,192.17
3	4	N 29°28'17.09" E	129.67	4	217,714.14	2,878,305.06
4	1	N 54°53'45.21" W	226.51	1	217,528.83	2,878,435.32
SUPERFICIE = 30,000.00 m2						

Tabla 135.- Coordenadas geográficas del sitio de reubicación de la fauna.

Costo de la medida: costo ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna $ 688,351.20

12.- Medida de prevención del impacto sobre la calidad del aire debido a la actividad de carga y retiro de vegetación.

Se mantendrá regada el área para evitar la dispersión de partículas de polvo, a su vez se dará mantenimiento a la maquinaria antes de iniciar los trabajos, la maquinaria cuando no se utilice se mantendrá apagada, solo se trabajará durante el día.

Costo de la medida: No se tendrá costo adicional a lo ya considerado en las actividades de obra, el uso de pipas para riego ya está considerado en el presupuesto para la construcción

13.- Medida de mitigación del impacto sobre la calidad del aire debido a la actividad de despalme.

Se mantendrá regada el área para evitar la dispersión de partículas de polvo, a su vez se dará mantenimiento a la maquinaria antes de iniciar los trabajos, la maquinaria cuando no se utilice se mantendrá apagada, solo se trabajará durante el día.

Costo de la medida: No se tendrá costo adicional a lo ya considerado en las actividades de obra, el uso de pipas para riego ya está considerado en el presupuesto para la construcción

14.- Medida de mitigación del impacto sobre el confort sonoro debido a la actividad de despalme.

Se tendrá trabajara con una maquina a la vez la cual recibirá mantenimiento en un taller especializado, fuera de la zona del proyecto, cada 200 hr y/o cualquier otro servicio cuando lo requiera, para mantener al mínimo la emisión de sonidos por la misma. Cuando no se esté usando la maquina se mantendrá apagada, solo se trabajará durante el día.

Costo de la medida: No se tendrá costo adicional a lo ya considerado en las actividades de obra.

15.- Medida de mitigación del impacto sobre la calidad del aire debido a la actividad de trazo y nivelación del terreno.

CONSULTA PÚBLICA

Se mantendrá regada el área para evitar la dispersión de partículas de polvo, a su vez se dará mantenimiento a la maquinaria antes de iniciar los trabajos, la maquinaria cuando no se utilice se mantendrá apagada, solo se trabajará durante el día.

Costo de la medida: No se tendrá costo adicional a lo ya considerado en las actividades de obra, el uso de pipas para riego ya está considerado en el presupuesto para la construcción

16.- medida de mitigación del impacto sobre el confort sonoro debido al trazo y nivelación del terreno.

Se trabajará con dos maquina a la vez, las cuales recibirá mantenimiento en un taller especializado, fuera de la zona del proyecto, cada 200 hr y/o cualquier otro servicio cuando lo requiera, para mantener al mínimo la emisión de sonidos por la misma. Cuando no se esté usando la maquinaria se mantendrá apagada, solo se trabajará durante el día.

Costo de la medida: No se tendrá costo adicional a lo ya considerado en las actividades de obra.

II.- CONTRUCCION DE OBRAS COMPLEMENARIAS.

17.- Medida de mitigación del impacto sobre la calidad del aire debido a las actividades de formación del camino.

Se mantendrá regada el área para evitar la dispersión de partículas de polvo, a su vez se dará mantenimiento a la maquinaria antes de iniciar los trabajos, la maquinaria cuando no se utilice se mantendrá apagada, solo se trabajará durante el día.

Costo de la medida: No se tendrá costo adicional a lo ya considerado en las actividades de obra, el uso de pipas para riego ya está considerado en el presupuesto para la construcción

18.- Medida de mitigación del impacto sobre el confort sonoro debido a las actividades por formación del camino.

Se trabajará con dos maquina a la vez, las cuales recibirá mantenimiento en un taller especializado, fuera de la zona del proyecto, cada 200 hr y/o cualquier otro servicio cuando lo requiera, para mantener al mínimo la emisión de sonidos por la misma. Cuando no se esté usando la maquinaria se mantendrá apagada, solo se trabajará durante el día.

Costo de la medida: No se tendrá costo adicional a lo ya considerado en las actividades de obra.

19.- Medida de compensación del impacto sobre el paisaje debido a la formación de caminos.

CONSULTA PÚBLICA

Se llevará a cabo un programa de conservación de la vegetación colindante a los caminos, de igual forma un programa de limpieza.

Costo de la medida: no tienen un costo adicional.

20.- Medida de prevención del impacto sobre la fauna debido a la formación de los caminos.
Se realizarán pases de fauna donde la topografía lo permita.

Tipos de pases de fauna:

Justificación del uso de Pasos de fauna: Son ampliamente conocidos los beneficios económicos y sociales que genera en la población la construcción de infraestructura vial. Para ello se tienen todo tipo de manuales y normas para su trazo, selección de materiales, proceso constructivo y hasta señalamiento, pero poco se habla sobre el impacto ambiental que ocasionan las vías de transporte.
En algunos casos resulta conveniente aprovechar las estructuras existentes para otros fines, como las tuberías de drenaje, lo cual resulta en un coste menor siempre y cuando se haya hecho la evaluación adecuada y sea comprobada su viabilidad. De no ser así, el aprovechamiento de instalaciones existentes pudiera resultar contraproducente.
Específicamente en la zona del proyecto se construyeron pasos superiores los cuales son aquellos que atraviesan la carretera que pasa sobre ellos, las dimensiones dependen del tamaño de los animales, por ejemplo: para animales medianos, el ancho puede ser entre 5 y 12 metros mientras que para animales de gran tamaño el ancho del paso puede ser de hasta 25 metro como muestra la Figura 1. La altura H de varía entre los 3 y 5 metros (Cano, 2016).

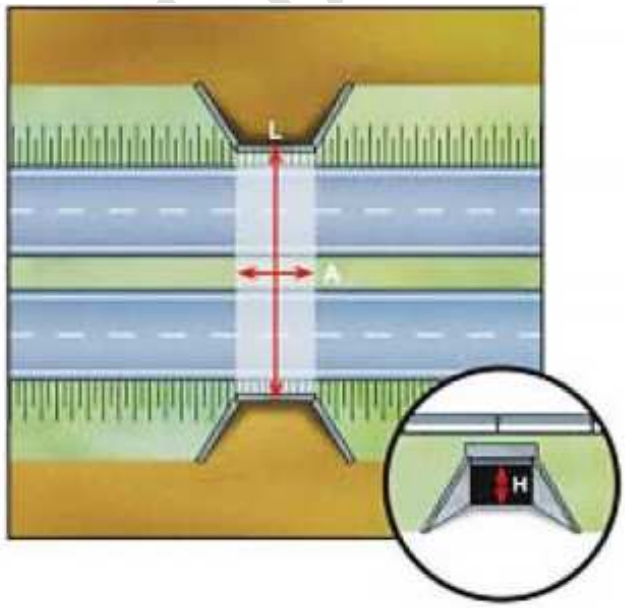


Imagen No. 84.- Pase de fauna.

Donde:
L= Largo

A= Ancho
H= altura
Este tipo de pasos son ideales para comunicar hábitats separados por infraestructura vial construida sobre terraplén. A diferencia de los viaductos adaptados, los cuales son medidas preventivas en las que se planea evitar la fragmentación de hábitats, los pasos superiores son estructuras con un propósito correctivo pues se construyen en situaciones en donde una vía de transporte se extiende a través de un terraplén que está interrumpiendo la continuidad de un ecosistema (Cano, 2016).

Aun y no se trate de una vialidad de transito normal, esta solo será para el pase de los camiones que trasportan en el mineral y para los trabajadores de la mina, si se harán pases de fauna silvestre, y de igual forma se colocarán senderos para la fauna que los conduzcan a los pases.

Los camiones transitarán a 20 km/hr, una velocidad baja para detectar la presencia de fauna y poder esquivarla o rescatarla.

Costo de la medida: No se tendrá costo adicional a lo ya considerado en las actividades de obra.

21.- Medida de mitigación del impacto sobre la erosión del suelo debido al funcionamiento de la maquinaria por las actividades de construcción.

- Se mantendrán regados los caminos
- Circularan a velocidades bajas
- Se dará mantenimiento constante a la maquinaria
- En presencia de lluvias torrenciales se detendrá momentáneamente la actividad.

Se contará con un taller para dar mantenimiento a la maquinaria en la zona de trabajo, el cual se quedará operando hasta el final de la vida útil del proyecto.

Costo de la medida: No se tendrá costo adicional a lo ya considerado en las actividades de obra.

22.- Medida de mitigación del impacto sobre la calidad del suelo (propiedades físico químicas) debido al funcionamiento de la maquinaria por las actividades de construcción.

- Se dará mantenimiento periódico a la maquinaria cada 200 hr de operación.
- El mantenimiento de la maquinaria se realizará en el área de talleres
- En los casos de emergencia se dará mantenimiento in situ, colocando una charola metálica debajo de la máquina para captar los derrames.

Costo de la medida: costo de la charola metálica $ 4,850.00

CONSULTA PÚBLICA

23.- Medida de mitigación del impacto sobre la calidad del aire debido al funcionamiento de la maquinaria por las actividades de construcción.

Se mantendrá regada el área para evitar la dispersión de partículas de polvo, a su vez se dará mantenimiento a la maquinaria antes de iniciar los trabajos, la maquinaria cuando no se utilice se mantendrá apagada, solo se trabajará durante el día.

Costo de la medida: No se tendrá costo adicional a lo ya considerado en las actividades de obra, el uso de pipas para riego ya está considerado en el presupuesto para la construcción

24.- Impacto sobre el confort sonoro debido al funcionamiento de la maquinaria por las actividades de construcción.

Se trabajará con dos maquina a la vez, las cuales recibirá mantenimiento en un taller especializado, fuera de la zona del proyecto, cada 200 hr y/o cualquier otro servicio cuando lo requiera, para mantener al mínimo la emisión de sonidos por la misma. Cuando no se esté usando la maquinaria se mantendrá apagada, solo se trabajará durante el día.

Costo de la medida: No se tendrá costo adicional a lo ya considerado en las actividades de obra.

25.- Medida de prevención del impacto sobre la salud y seguridad de los habitantes debido al funcionamiento de la maquinaria por las actividades de construcción.

- Se dará mantenimiento a la maquinaria cada 200 hr
- Solo circularan por las rutas establecidas
- Se tendrá señalización para el acceso restringido al área de trabajo
- Solo se trabajará durante el día

Costo de la medida: No se tendrá costo adicional a lo ya considerado en las actividades de obra.

26.- Medida de mitigación del impacto sobre el confort sonoro debido a la elaboración y colocación de concreto (bombeo).

Se utilizarán bombas modernas, las cuales generan un mínimo de ruido, los trabajos solo se realizarán durante el día.

Costo de la medida: No se tendrá costo adicional a lo ya considerado en las actividades de obra.

CONSULTA PÚBLICA

27.- Medida de prevención del impacto sobre la calidad del agua superficial, subterránea, del suelo y el aire debido a la generación y disposición de los residuos sólidos domésticos y residuos peligrosos.

Residuos sólidos: Se tendrán instalados contenedores en las áreas de oficina, comedor, laboratorio, casetas de vigilancia y entrada de la granja, también se distribuirán tambos en puntos estratégicos**,** los residuos serán retirados cada tercer día a donde el H. Ayuntamiento lo disponga.

Aguas residuales: se instalarán letrinas móviles ecológicas, una por cada 20 trabajadores, se contratará una empresa especializada para su mantenimiento.

Residuos peligrosos: se construirá un almacén temporal de residuos peligros (Se anexa Programa de Manejo de Residuos Peligrosos).

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	COSTO
Letrinas	Pza	2	4,500.00	9,000.00
Total				**9,000.00**

Tabla 136.- Letrinas a instalar.

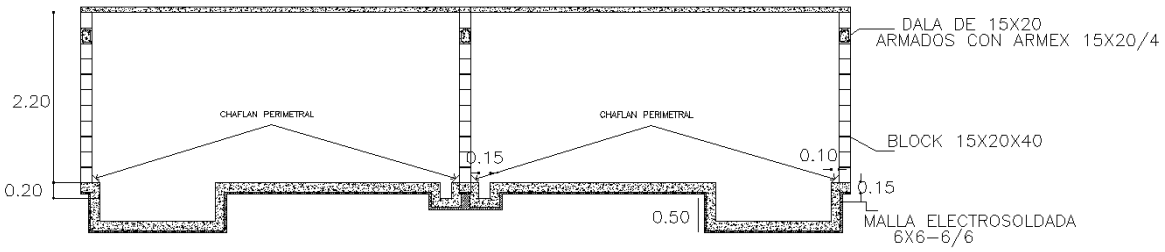
Costo de la medida: $ 9,000.00

28.- Medida de mitigación del impacto sobre la salud de los habitantes cercanos al proyecto debido a la generación y disposición de los residuos sólidos domésticos y residuos peligrosos.

- La disposición de los residuos domésticos se hará en el relleno sanitario de Sinaloa de Leyva, alejado de las zonas habitadas.
- Los residuos peligrosos serán almacenados de manera temporal en un almacén que cumpla con todas las especificaciones de seguridad que marcan las normas, y antes de los 6 meses de almacenamiento serán recogidos por una empresa autorizada por SEMARNAT, para su confinamiento final.

Se construirá un almacén temporal de residuos, el cual tendrá las siguientes características, se hará de piso firme impermeable, paredes a una altura de 2.20 m (impermeables), así como techo de concreto y ventilación, los pisos tienen pendientes hacia un registro (deposito) con capacidad del 20% de lo almacenado para el caso que se presenten derrames, y al frente con un letrero en la parte frontal con la leyenda de almacén de materiales peligrosos.

CONSULTA PÚBLICA



CORTE

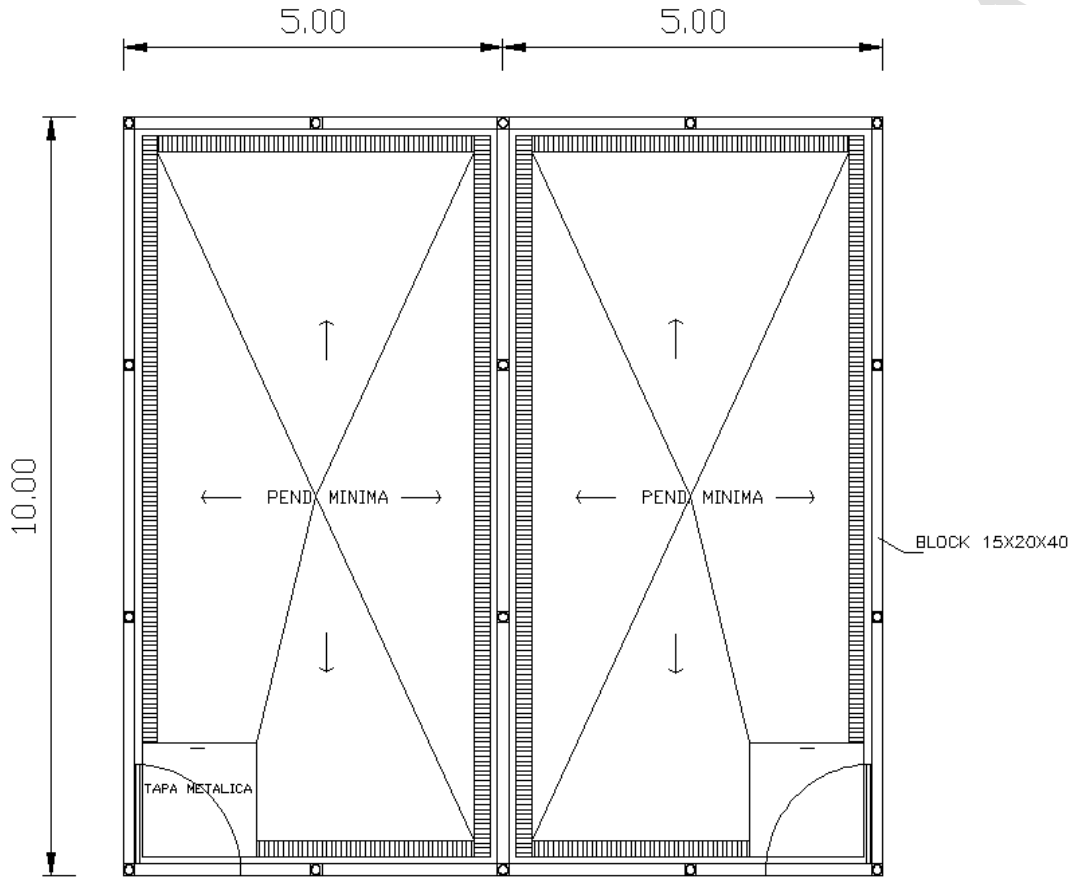


Imagen No. 85.- Almacén de Residuos Peligrosos.

Costo de la medida: consto de la construcción del almacén de residuos 26,000.00

29.- Medida de compensación del impacto sobre el paisaje debido a la instalación de infraestructura.

Se llevará a cabo un programa de reforestación y al final de la vida útil del proyecto de igual forma se presentara un programa de restauración del área para su evaluación el cual contendrá un programa de reforestación para integración del área al medio ambiente natural, recuperado su paisaje. .

Costo de la medida: No se tendrá costo adicional.

30.- Medida de mitigación del impacto sobre la fauna presente en el área de influencia del proyecto debido a la instalación de infraestructura.

Se realizará un programa de monitoreo de fauna, y se contará con un departamento especializado en el área ambiental, para que realicen rescates y reubicación de fauna.

Concepto	Cantidad	Costo unitario ($)**	Importe ($)
Responsable Técnico	1	20,000	240,000.00
Personal técnico	2	12,000	288,000.00
Combustible (mensual)	12	6,000	72,000.00
vehículo Anual	2	90,000	180,000.00
Total			**$ 780,000.00**

Costo de la medida: $ 780,000.00

31.- Impacto sobre la salud y seguridad de los habitantes cercanos al proyecto debido a la instalación de infraestructura (operación de la planta).

- Se conservará la vegetación perimetral al proyecto, ya que esta sirve de barrera para los polvos fugitivos, de igual forma es una pantalla protectora para los ruidos y vibraciones.
- Se tendrá un estricto control del acceso de personal
- Se tendrán marcadas las rutas de circulación de la maquinaria y el personal.

Costo de la medida: No se tendrá costo adicional.

32.- Medida de mitigación del impacto sobre la calidad del agua subterránea debido a las obras de minado subterráneo.

En las obras de minado subterráneo no se tendrá el uso de químicos en los túneles, y los afloramientos de agua se conducirán por medio de drenajes hacia una pila de almacenamiento, esta agua será utilizada en las mismas obras de minado.

Costo de la medida: no genera costos adicionales a los ya considerados en las obras de minado.

CONSULTA PÚBLICA

33.- Medida de mitigación del impacto sobre la calidad del agua superficial debido a las obras de minado subterráneo.

En las obras de minado subterráneo no se tendrá el uso de químicos en los túneles, y los afloramientos de agua se conducirán por medio de drenajes hacia una pila de almacenamiento, esta agua será utilizada en las mismas obras de minado.

Costo de la medida: no genera costos adicionales a los ya considerados en las obras de minado.

34.- Medida de mitigación del impacto sobre el drenaje vertical del agua debido a las obras de minado subterráneo.

los afloramientos de agua se conducirán por medio de drenajes hacia una pila de almacenamiento, esta agua será utilizada en las mismas obras de minado.
Costo de la medida: no genera costos adicionales a los ya considerados en las obras de minado.

35.- Impacto sobre la salud y seguridad de los trabajadores y de la población cercana debido a las obras de minado subterráneo.

- Se conservará la vegetación perimetral al proyecto, ya que esta sirve de barrera para los polvos fugitivos, de igual forma es una pantalla protectora para los ruidos y vibraciones.
- Se tendrá un estricto control del acceso de personal
- Se tendrán marcadas las rutas de circulación de la maquinaria y el personal.
- Se realizarán exámenes médicos periódicamente a los trabajadores
- Se formarán brigadas de seguridad
- Se tendrán marcadas rutas de evacuación
- Se tendrán zonas de resguardo para el caso de derrumbes.
- Se suministrará de equipo de seguridad a los trabajadores.

Costo de la medida: No se tendrá costo adicional.

36.- Medida de mitigación del impacto sobre el empleo local debido a las obras de minado subterránea.

Este impacto es de tipo positivo por lo que no requiere medida de mitigación:

Para la realización de los trabajos operación y mantenimiento en la mina y la planta de trituración se contratará mano de obra local, a los cuales se les dará la capacitación necesaria, como resultado tendrán nuevas oportunidades de empleo, por los nuevos conocimientos adquiridos y se podrán convertir en mano de obra calificada con experiencia.

Costo de la medida: no genera costos adicionales.

CONSULTA PÚBLICA

37.- Impacto sobre el desarrollo económico regional y nacional debido a las obras de minado subterráneo.

Este impacto es de tipo positivo por lo que no requiere de medida de mitigación:

Estrategia a seguir:

El enfoque social y económico de la empresa, está dirigido a desarrollar el potencial de la región, lo que beneficia a la misma empresa y a las comunidades locales, contribuyendo con el desarrollo rural, desarrollo regional y nacional.

Costo de la medida: no genera costos.

38.- Medida de mitigación del impacto sobre la calidad del aire debido a las voladuras para hacer túneles y el minado.

Se emplearán productos nuevos los cuales no generan tanto ruido y las bocaminas serán protegidas con extractores de polvos.

Costo de la medida: no genera costos adicionales.

39.- Medida de mitigación del impacto sobre el confort sonoro debido a las voladuras para hacer túneles y el minado.

Se emplearán productos nuevos los cuales no generan tanto ruido y las bocaminas serán protegidas con extractores de polvos.

Costo de la medida: no genera costos adicionales.

40.- Medida de prevención del impacto sobre la salud y seguridad de los trabajadores y de la población cercana debido a las obras de voladuras y minado.

- Se conservará la vegetación perimetral al proyecto, ya que esta sirve de barrera para los polvos fugitivos, de igual forma es una pantalla protectora para los ruidos y vibraciones.
- Se tendrá un estricto control del acceso de personal
- Se tendrán marcadas las rutas de circulación de la maquinaria y el personal.
- Se realizarán exámenes médicos periódicamente a los trabajadores
- Se formarán brigadas de seguridad
- Se tendrán marcadas rutas de evacuación
- Se tendrán zonas de resguardo para el caso de derrumbes.
- Se suministrará de equipo de seguridad a los trabajadores.
- Se llevará una bitácora e registro para el control de las voladuras
- Se verificará que no haya personal en el área al memento de las detonaciones.

CONSULTA PÚBLICA

Costo de la medida: No se tendrá costo adicional.

41.- Medida de mitigación del impacto sobre la calidad del aire debido al acarreo del mineral.

- Se aplicará riego de caminos y área de maniobras.
- Se dará mantenimiento periódico a la flota de camiones y vehículos de mina.
- El modelo de la maquinaria y camiones serán recientes no mayores a 3 años.

Costo de la medida: No se tendrá costo adicional.

42.- Impacto sobre el confort sonoro debido al acarreo del mineral.

Se dará mantenimiento a los camiones en el área de taller, fuera de la zona de minado, cada 200 hr y/o cualquier otro servicio cuando lo requiera, para mantener al mínimo la emisión de sonidos por la misma. Cuando no se esté usando la maquinaria se mantendrá apagada, solo se trabajará durante el día.

Costo de la medida: No se tendrá costo adicional a lo ya considerado en las actividades de obra.

43.- Medida de mitigación del impacto sobre el suelo erosionándolo debido al acarreo del mineral.

- Se mantendrán regados los caminos
- Circularan a velocidades bajas
- Se dará mantenimiento constante a la maquinaria
- En presencia de lluvias torrenciales se detendrá momentáneamente la actividad

44.- Medida de mitigación del impacto sobre la calidad del suelo (composición físico-química) debido al acarreo del mineral.

- Se dará mantenimiento periódico a la maquinaria cada 200 hr de operación.
- El mantenimiento de la maquinaria se realizará en el área de talleres
- En los casos de emergencia se dará mantenimiento in situ, colocando una charola metálica debajo de la máquina para captar los derrames.

Costo de la medida: No se tendrá costo adicional a lo ya considerado en las actividades de obra.

CONSULTA PÚBLICA

45.- Medida de mitigación del impacto sobre la salud y seguridad de los trabajadores y de la población cercana debido al acarreo del mineral.

- Se conservará la vegetación perimetral al proyecto, ya que esta sirve de barrera para los polvos fugitivos, de igual forma es una pantalla protectora para los ruidos y vibraciones.
- Se tendrá un estricto control del acceso de personal
- Se tendrán marcadas las rutas de circulación de la maquinaria y el personal

Costo de la medida: No se tendrá costo adicional.

46.- Medida de mitigación del impacto sobre la calidad del aire debido a la trituración del mineral.

- El personal operativo portará el equipo de protección personal indicado para el caso.
- Se operará un sistema supresor de polvos en la planta trituradora. Esto incluirá la aplicación de agua nebulizada en puntos críticos del circuito de trituración, así como
- colectores de polvo tipo casa de bolsa y/o cobertura de algunas zonas como

Costo de la medida: No se tendrá costo adicional.

47.- Medida de mitigación del impacto sobre el confort sonoro debido a la trituración del mineral.

El área de trituración (de proceso) en su área perimetral estará delimitada con vegetación la cual hace un efecto pantalla para que no exista la propagación del ruido a las poblaciones cercadas, de igual forma se tendrán paneles confiando la zona de trituración para que haga el miso efectos de pantalla, los equipos utilizados son con tecnología de punta los cuales generan mucho menos ruido, bajando con esto los ruidos desde la fuente de origen.

Costo de la medida: No se tendrá costo adicional.

48.- Medida de prevención del impacto sobre la calidad del agua subterránea debido a la generación y disposición de los terreros.

- el suelo donde se almacenarán los terreros se compactará al máximo y se colocará una superficie impermeable (geo membrana).
- Estarán almacenados lejos de los cuerpos de agua cercanos (arroyos).

Costo de la medida: No se tendrá costo adicional a los considerados en el diseño de obra.

CONSULTA PÚBLICA

49.- Medida de mitigación del impacto sobre las aguas superficiales (disponibilidad del agua en la presa), debido al suministro de agua para las áreas de proceso y minado.

Para la operación de proyecto se requerirá del consumo de 15.5 m3 incluye; proceso, minado, campamento y oficinas, y que la capacidad de almacenamiento de la presa es de 1860 millones metros cúbicos al año m m^3/año (datos obtenidos de CONAGUA), por no que no impacta el consumo de agua porque es mínima el agua a consumir, aunado a esto el agua que se tenga de obras de minado se reutilizaran, para lo cual se tendrá una pileta de almacenamiento.

Costo me la medida: no tendrá costo adicional, el costo ya esta considerado en los costos de operación de la mina.

ETAPA: CIERRE DE MINA

Una vez realizada la evaluación de las reservas y determinado el agotamiento de las mismas, se llevará a cabo el diseño del plan de cierre de mina, el cual se presentará ante las instancias correspondientes para su evaluación y autorización correspondiente.

50.- Medida de mitigación del impacto sobre la calidad del aire debido al retiro de infraestructura y demolición de obra civil.

- Se mantendrán regados los caminos
- La carga de los escombros se hará desde el punto más bajo donde se puede verter el escombro al camión de carga
- Los camiones de acarreo de los escombros serán tapados con lonas para no generar partículas de polvo al momento de trasportarlos.
- A toda la maquinaria que se usará para esta actividad se dará mantenimiento preventivo antes de iniciar los trabajos y durante los trabajos en caso de requerirse.
- Solo se utilizarán los caminos existentes.
- Se tendrá un patio temporal para la maquinaria, el cual, tendrá una base impermeable; se usará los patios existentes en la zona de proceso.
- Se tendrá un cronograma de retiro de las instalaciones.

51.- Medida de mitigación del impacto sobre el confort sonoro debido al retiro de infraestructura y demolición de obra civil.

- A toda la maquinaria que se usará para esta actividad se dará mantenimiento preventivo antes de iniciar los trabajos y durante los trabajos en caso de requerirse.
- Se tendrá un cronograma de retiro de las instalaciones.
- La carga de los escombros se hará desde el punto más bajo donde se puede verter el escombro al camión de carga.
- El retiro de la infraestructura de acero se hará primero, una vez retirado todo se iniciará con la demolición de la obra civil, para evitar sinergias entre ambas actividades elevando los niveles de ruido.

CONSULTA PÚBLICA

52.- Medida de prevención del impacto sobre el suelo debido a la disposición de escombro y estructuras de acero.

Antes de dar inicio a los trabajos de demolición y retito de infraestructura, se notificará al ayuntamiento para que autorice la disposición del escombro, en el caso de las estructuras de acero serán enviadas una empresa especializada para su reciclaje.
De igual forma se hará un plan de manejo de residuos especiales, el cual se presentará previamente para su autorización ante SEMARNAT.

53.- Medida de prevención del impacto sobre la fauna presente en el área de influencia del proyecto.

- Solo se usarán los caminos existentes.
- Se tendrá una cuadrilla recorriendo el área, en caso de avistamiento de algún animal se dará aviso para que sean ahuyentados o en caso de ser necesario rescatados y reubicados en algún lugar seguro fuera de las zonas de trabajo.

54.- Medida de mitigación del impacto sobre subsuelo y estabilidad del mismo debido a la formación de túneles.
Relleno de áreas minadas (túneles) para dar estabilidad al terreno, las áreas minadas se irán rellenando con material de tepetate.

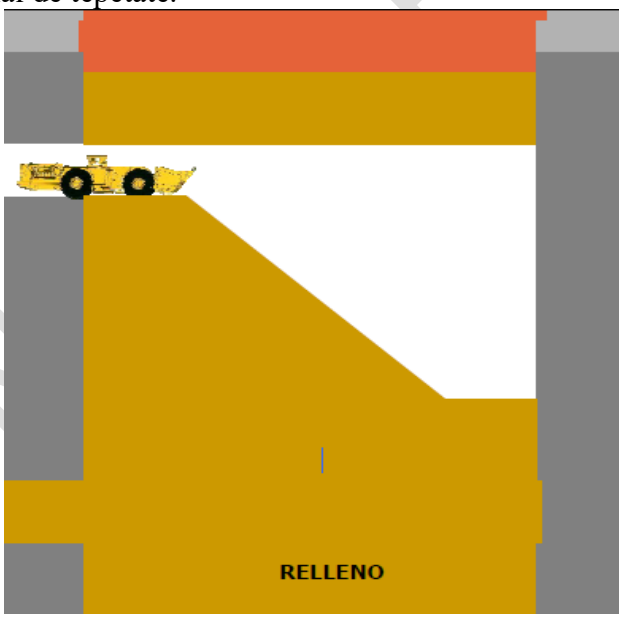


Imagen No. 86.- Relleno zona minada.

Durante el cierre se clausura el acceso a las labores subterráneas, tanto las verticales como horizontales, estas serán rellenadas mediante la inyección de material cementante a través de perforaciones. Aparte de sus efectos en el drenaje subterráneo (tanto en la modificación de su flujo y niveles piezométricos como en la calidad del agua), las labores subterráneas pueden ser causa de subsidencia.

PÚBLICA

55.- Medida de prevención del impacto sobre la salud y seguridad de la población cercana.

En la planificación del cierre es necesario conjugar tres aspectos, a saber:

- Análisis de la información disponible, más inspección visual si es posible, complementada con sondajes de reconocimiento.
- Elaboración y ejecución del programa de relleno y cementación de los pozos.
- Sellado de las bocas minas.
- Control de la efectividad del programa ejecutado.

- Colocación de letreros indicativos con los siguientes textos;
    1. Precaución zona con trabajos de minado
    2. Croquis con la ubicación de las obras
    3. Señalización en los pozos verticales y horizontales

56.- Medida de prevención del impacto social y económico en los pobladores cercanos que trabajaban en la mina, los cuales ya no tendrán una fuente de empleo.

Durante todo el desarrollo del proyecto minero se estarán implementado los siguientes talleres de proyectos productivos a los habitantes cercanos:

- Agricultura (nopales, aguacates).
- Huertos ecológicos (hiervas finas, tomate cherri)
- Talleres de joyería (bisutería)
- Elaboración de mermeladas con frutos de la región

ETAPA: POST CIERRE DE MINA.

Una vez terminado el cierre de mina, se hará un programa de seguimiento al cierre que durara por lo menos 5 años, en el cual se llevaran los siguientes puntos:

- Monitoreo de la calidad del agua superficial y subterránea
- Monitoreo de la erosión del suelo
- Monitoreo de la estabilidad de los taludes en la mina a cielo abierto
- Monitoreo del funcionamiento de los drenajes, en la mina a cielo abierto y subterránea.
- Monitoreo de la estabilidad de la cortina en la presa de jales
- monitoreo de la reforestación
- monitoreo de las poblaciones de fauna reingresadas al sitio
- Control del acceso de las personas a los sitios de la mina
- Control y seguimiento de los programas sociales implementados para el desarrollo económico y social de las poblaciones cercanas a la mina
- Reportes semestrales a las autoridades correspondientes

CONSULTA PÚBLICA

VI.2. IMPACTOS RESIDUALES.

Como un avance al método regular de evaluación del impacto ambiental, se incorpora en la metodología el análisis de "impactos residuales" que consiste en la determinación de aquellos impactos que tienen posibilidades de persistir luego de aplicadas todas las medidas de mitigación incorporadas sistemáticamente al proyecto.

Tendrán posibilidades de persistir aquellos impactos que: I) carecen de medidas correctivas, II) que se mitiguen solo de manera parcial y III) aquellos impactos que ni alcancen el umbral suficiente para podérseles aplicar medidas de mitigación o corrección.

La mayoría de los impactos analizados y evaluados en el capítulo V, se pueden mitigar en base a las medidas propuestas, por lo que no se generaran pocos impactos residuales por el desarrollo del proyecto.

VI.2.1. EVALUACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES:

Los impactos residuales serán los que subsistirán después de aplicar las medidas de mitigación descritas en el capítulo VI.

1. **Calidad del aire:** La importancia de un impacto residual sobre la calidad del aire ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, exceden los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad.	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de maquinaria usada en el proyecto, esta será una fuente de generación de emisiones continuas durante el día, ya que la maquinaria trabajara dos turnos, solo en la noche no se tendrán emisiones. La planta de lixiviados no genera emisiones a la atmosfera por lo que no tendremos emisiones continuas.
No significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, se encuentran por encima de los niveles pre-existentes, pero no exceden los límites máximos permisibles en la normatividad.	El impacto del proyecto por el uso de maquinaria se estima que no se elevara por encima de los niveles preexistentes por lo tanto no se producirán impactos significativos, así como tampoco se tendrán impactos residuales por el uso de la maquinaria y equipo. En base a la comprobación técnica de dicha clasificación solo será posible realizar en campo una vez que estén trabajando los equipos y se realicen las pruebas de emisiones en los escapes, los resultados obtenidos deberán ser presentados

CONSULTA PÚBLICA

Impacto	Descripción	Resultados
		en el primer informe de actividades correspondientes al cumplimiento de términos y condicionantes establecidos en la resolución de la MIA-P, este informe se presentara en SEMARNAT con copia a PROFEPA. En caso de que los niveles sean mayores a los preexistentes en el área, la maquinaria debe someterse a mantenimiento inmediato, o si se necesita será remplazada.
Nulo	Significa que no excederán los niveles preexistentes en el área.	El impacto a la calidad del aire será nulo ya que no se prevé que las emisiones excedan los niveles preexistentes.

Tabla 137. Evaluación de impactos residuales en la calidad del aire.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, los impactos residuales al medio ambiente una vez aplicadas las medidas de prevención y mitigación producidas por el incremento de la emisión de contaminantes atmosféricos a raíz de la ejecución del proyecto: se determina que no se tendrán impactos residuales sobre este factor ambiental.

2. **Ruido:** La importancia de un impacto residual sobre el confort sonoro ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, exceden los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad.	El tipo de maquinaria usada para la explotación de mineral a cielo abierto y subterráneo, así como los equipos utilizados en planta generarán ruidos fuertes, por lo que ni se tendrá un impacto significativo.
No significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, se encuentran por encima de los niveles pre-existentes, pero no exceden los límites máximos permisibles en la normatividad.	El impacto previsto en el presente proyecto por el uso de maquinaria pesada y equipo de no tendrá niveles por arriba de los preexistentes. En base a la comprobación técnica de dicha clasificación solo será posible realizar en campo una vez que estén trabajando los equipos y se realicen las pruebas de ruidos perimetrales, los resultados obtenidos deberán ser presentados en el primer informe de actividades correspondientes al cumplimiento de términos y condicionantes establecidos en la resolución de la MIA-P, este informe se

CONSULTA PÚBLICA

Impacto	Descripción	Resultados
		presentara en SEMARNAT con copia a PROFEPA. En caso de que los niveles sean mayores a los preexistentes en el área, se remplazaran la maquinaria y los equipos.
Nulo	Significa que no excederán los niveles preexistentes en el área.	Ya que los niveles de ruido no excederán los niveles preexistentes, pues en el área no existen otras obras mineras cercanas, el impacto es nulo.

Tabla 138. Evaluación de impactos residuales en el ruido.

Con base en los criterios de clasificación antes mencionados, los impactos residuales al medio ambiente una vez aplicadas las medidas de mitigación producidas por el incremento de emisiones de ruido a raíz de la ejecución del proyecto serán: Nulos.

3.- Agua superficial: La importancia de un impacto residual sobre las aguas superficiales ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en la calidad del agua, hasta que la calidad del mismo deje de cumplir con las normas existentes de control de calidad del agua.	El agua utilizada en la planta de trituración y campamento, será reutilizada, se integrara al ciclo nuevamente después de pasar por un estabilización de la misma en unas piletas, por no que no tendremos descargas de agua en la planta, en lo que respecta a las aguas subterráneas filtradas en las obras mineras estas también serán aprovechadas, existirá un sistema de drenaje que enviara el agua a una pileta para su uso, no se tendrán descargas a los cuerpos de agua cercanos, por lo que no se tendrá un impacto significativo (residual).
No significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones hasta un nivel superior al nivel base, pero no a tal punto que la calidad del agua no cumpla con las normas existentes de control de calidad del agua.	Los tratamientos de las aguas y los propios efectos de sedimentación no permitirán que lo rangos de descarga rebasen los del nivel base, por lo que no se va a alterar de la calidad del agua.
Nulo	Significa que no alterara en absoluto la calidad del agua	Al no prever impactos residuales sobre este factor ambiental. Se

CONSULTA PÚBLICA

Impacto	Descripción	Resultados
	superficial	considera nulo.

Tabla 139. Evaluación de impactos residuales en Agua Superficial.

Basado en los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto, **no prevé impactos residuales sobre este factor ambiental.**

4.- Suelos: La importancia de un impacto residual sobre el suelo ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en la forma superficial del suelo, o por la pérdida de la capa superficial del suelo.	Durante las obras el suelo se afectará en su estructura y composición, ya que se harán excavaciones a cielo abierto y el aprovechamiento del mineral substrayendo la capa superficial y subterránea en una cierta profundidad, esta capa de suelo y no se recuperará, por lo que se tendrá un impacto residual.
No significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones hasta un nivel superior al nivel base, pero no a tal punto que la de alterar la forma superficial del suelo.	La estructura y composición del suelo si se alterara con las obras de minado.
Nulo	Significa que no alterara en absoluto la forma del suelo.	Su uso si cambiara, por lo que se considera un impacto residual.

Tabla 140. Evaluación de impactos residuales en Suelo.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y del suelo**, si se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental.**

5.- Paisaje La importancia de un impacto residual sobre el paisaje ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en el paisaje, debido a las actividades antropogénicas principalmente a la tala de árboles.	El área del proyecto tiene buena calidad paisajística, con la conjugación de todos los elementos presentes, el escenario cambiará con las actividades de minado a cielo abierto, el paisaje ya no volver a su estado original por lo que se tendrá un impacto adverso significativo.
No significativos	Esto ocurre cuando en el área del proyecto se remueven muy pocos árboles, así también si el	El paisaje cambiara totalmente en el área del proyecto por lo que si se considera un impacto residual sobre este

CONSULTA PÚBLICA

	área se encuentra impactada por la acción antropogénica.	factor ambiental.

Tabla 141. Evaluación de impactos residuales sobre el Paisaje.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y del paisaje, por el grado de influencia antropogénica que afecta al sitio con anterioridad a la iniciación del proyecto tiene un impacto residual.

6.- Flora: La importancia de un impacto residual sobre la flora ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Si los árboles que se remueven del área del proyecto son en grandes cantidades y si alguna de las especies a remover se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	La vegetación a remover es de tipo selva baja caducifolia y se encuentra distribuida en toda el área del proyecto, se removerán dos especies que se encuentren en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.
No significativos	Si los árboles que se remueven del área del proyecto son en grandes cantidades y no se encuentran especies en la norma NOM-059-SEMARNAT-2010.	Se removerá toda la vegetación existente en el área del proyecto, pero aplicando las medidas de mitigación propuestas (reforestación), en el área del proyecto y colindantes desprovistas de vegetación, se recuperará este factor ambiental Por lo que no se tendrá un impacto residual sobre este factor ambiental.

Tabla 142. Evaluación de impactos residuales en la Flora.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto, no se tendrán impactos residuales sobre la flora.

7.-Fauna: La importancia de un impacto residual sobre la fauna ha sido evaluada según el siguiente criterio

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Si las especies de fauna que se encuentran en el área del proyecto son muchas y si alguna se encuentra en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Al momento de hacer la visita de campo al área del proyecto, se registraron avistamientos de animales como aves, y reptiles, para el caso de mamíferos se observaron huellas y excretas, se encontró varias especies registradas está en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
No significativos	Si las especies de fauna que se encuentran en el área del proyecto son	Al momento de hacer la visita de campo al área del proyecto, se registraron avistamientos de animales como aves, y reptiles, para el

CONSULTA PÚBLICA

	pocas y no se encuentra ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	caso de mamíferos se observaron huellas y excretas, se encontró una especie registrada está en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 143. Evaluación de impactos residuales en la Fauna.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y de la fauna existente no se considera un impacto residual.

Los **impactos** analizados anteriormente no son mitigados en su totalidad con las medidas propuestas, dos de ellos persistirán en el ambiente una vez terminado el proyecto. Por lo tanto, **se consideran residuales**.

CONSULTA PÚBLICA

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

CONSULTA PÚBLICA

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1.- METODOLOGIA.

De acuerdo al artículo número 19 del reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental, se entregan dos ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo, todo el estudio se entrega en forma magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complemente el estudio mismo que es presentado en formato Word.

Se hace entrega de un resumen de la manifestación de impacto ambiental que no excede de 20 cuartillas en dos ejemplares, asimismo está grabado en memoria magnética en formato Word.

La información entregada está completa y en idioma español.

- **METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS.**

Para la evaluación de los impactos se usaron escalas, tomando en cuenta los siguientes elementos:

Magnitud.- Probable severidad de cada impacto potencial.
Duración.- Periodo de tiempo que se prevé que duren el o los efectos de la actividad.
Riesgo.- Probabilidad (0-1) de que ocurra un impacto ambiental.
Importancia.- Valor que puede darse a un área ambiental especifica en su estado actual.
Mitigación.- Soluciones factibles y disponibles para la remediación.

Con la información recopilada y en función de un trabajo GRUPAL interdisciplinario se dio paso a la elaboración de la matriz y a la evaluación de cada impacto, asignando los siguientes valores:

A IMPACTO ADVERSO SIGNIFICATIVO.
a IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.
B IMPACTO BENÉFICO SIGNIFICATIVO.
b IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.

CONSULTA PÚBLICA

En el estudio de Impacto Ambiental del proyecto, con el fin de la identificación de los probables impactos ambientales que se puedan generar durante el desarrollo de las diferentes etapas, se usaron las siguientes técnicas:

- Matriz de identificación
- Árbol de factores ambientales

En cada una de estas técnicas se tomará en cuenta las características abióticas y bióticas de la zona donde se desarrolla el proyecto, así como también la consideración del grado de impacto de cada actividad.

Con la lista de Control se determinaron todas las actividades a desarrollar en cada fase y etapa. Se determinaron los factores a considerar; tenemos:

- Características Físico-Químicas
- Características Biológicas
- Factores Culturales (Estéticos y socioculturales)
- Relaciones Ecológicas

Se planearon 5 etapas (preparación del sitio, construcción de obras complementarias, minado y beneficio, cierre de mina, y post cierre de mina)

La matriz de Identificación de Impactos es una herramienta que nos permite encontrar la interacción entre actividades, factores ambientales considerados y la naturaleza del medio y por tanto de los efectos que se puedan generar a diferentes plazos.

VALORACIÓN DE IMPACTOS:

El valor del impacto dependerá de la cantidad y calidad del factor afectado, de la importancia o contribución de este a la calidad de vida en el ámbito de referencia, del grado de incidencia o severidad de la afección y características del efecto expresadas por una serie de atributos que lo describen (Gómez Orea, 2003).

CONSULTA PÚBLICA

- **METODOLOGIA PARA DETERINACION DE LA FLORA Y FAUNA:**

Metodología Vegetación
El sistema de muestreo utilizado fue para las obras de este proyecto fue aleatorio-simple en 10 sitios para cada estrato, en forma rectangular (20 m x 50 m) para el estrato arbóreo, cuadrado (10 m x 10 m) para el arbustivo y cuadrado (2 m x 2 m), en áreas con vegetación de selva baja caducifolia y bosque de conífera (INEGI).

Para obtener los datos se realiza una identificación por estratos de la vegetación, para ello, se considerará a un individuo como parte del estrato arbóreo solo si su diámetro normal era igual o mayor a 5.0 cm, mientras que para considerar a un individuos dentro del estrato arbustivo, este puede tener un diámetro normal menor a los 5.0 cm. El tipo de vegetación del área de estudio se determina mediante un listado con las especies registradas, se indicó el nombre científico de las especies, nombre común, forma de crecimiento, tipo de vegetación y si alguna planta se encontraba catalogada bajo una categoría especial dentro de la NOM-059- SEMARNAT-2010.

La información que se obtuvo en campo se clasifico en tres tipos:

Datos generales: en el cual se capturaron todos los datos de control como: predio, paraje, municipio, jefe de brigada, fecha, rodal, número de sitio, coordenadas norte y este, altura sobre el nivel del mar, precisión y marca del GPS.

Información ecológica-silvícola: este apartado describe las condiciones del sitio como: exposición, pendiente (en porcentaje), fisiografía, estrato, número de colecta, cuerpos de agua, así como los impactos ambientales presentes, cobertura de copa y tipo de vegetación.

Información dasométrica: se registró información del arbolado igual o mayores a la clase diamétrica de 5; las variables obtenidas fueron: nombre, diámetro a la altura del pecho y altura. La información para los arbustos únicamente se tomó en cuenta individuos con un hábito arbustivo (se excluyó a todo aquel arbolado en etapas de regeneración o brinzal y latizal) los datos recabados fueron: nombre, total de individuos, altura y cobertura. Para hierbas únicamente se tomaron en cuenta a los individuos con hábito herbáceo (se excluyó a la regeneración de arbolado y arbustos) la información recolectada fue: nombre, número de individuos y la cobertura en porcentaje que esta representa.

En cuanto al levantamiento de información, esto se realizó utilizando GPS, Brújula, clinómetro, longimetro, banderillas de colores, prensa botánica, cinta diamétrica, cámara fotográfica y papelería (formatos, lápiz, etc.).

CONSULTA PÚBLICA

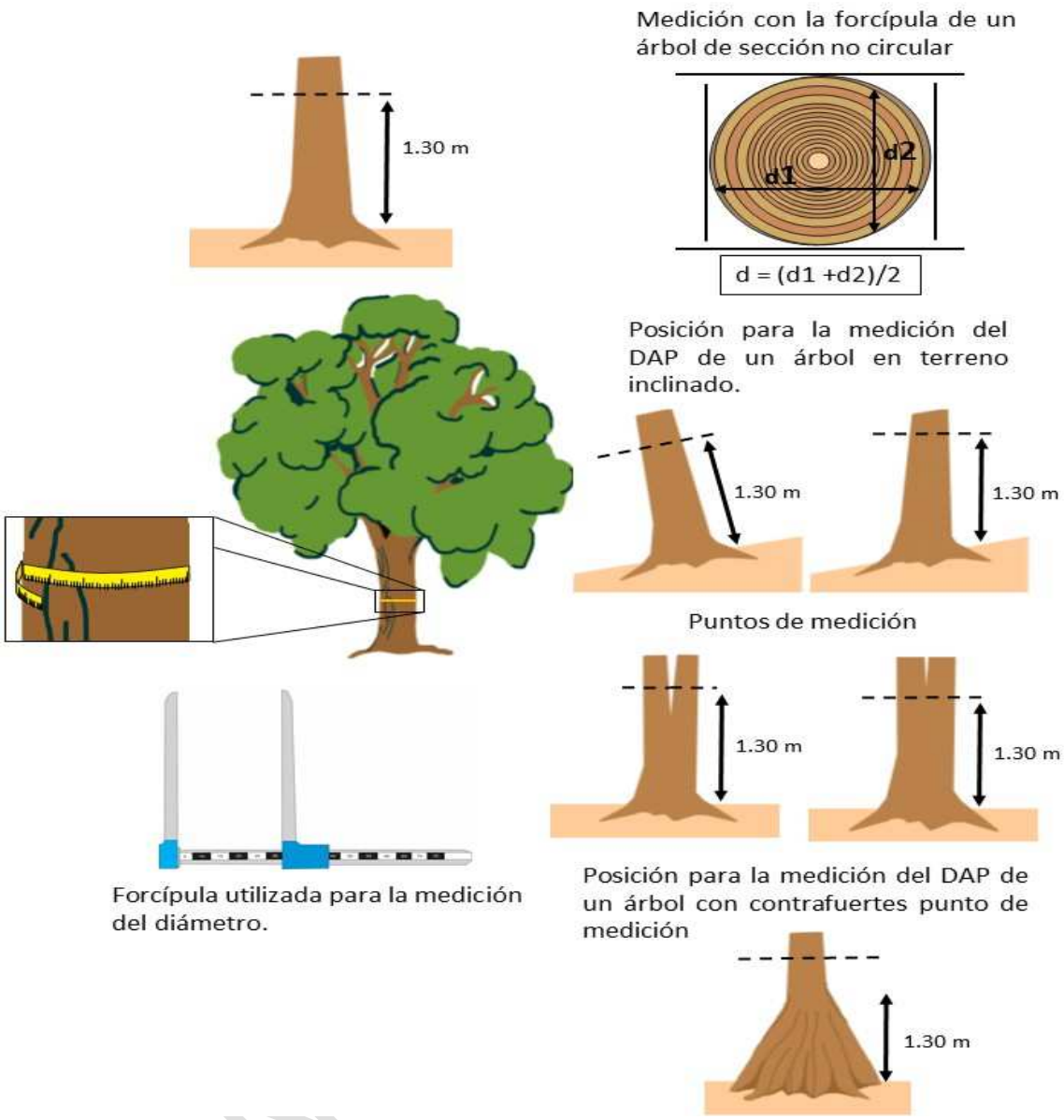


Imagen No. 87.- Algunas consideraciones tomadas para la medición de DAP

Metodología Fauna

Para determinar la presencia y abundancia se realizaron puntos de conteo sin repetición en muestreos sucesivos (los conteos sin repetición en muestreos sucesivos se refieren a que solamente deberás de realizar ese muestreo una vez al mes en temporada, pero para la siguiente temporada, deberás de reproducir el muestreo exactamente el mismo sitio, solo en el mismo periodo de muestreo no debes de hacer más repeticiones), de manera que cada punto representa una unidad de muestreo independiente.

Diseño De Muestreo De Aves

Muestreo in situ; Los recorridos, iniciaron a partir de las 6:30 a.m. y se terminaron a las 11:00 a.m. ya que es el periodo de mayor actividad de las aves y en consecuencia se da una mayor detectabilidad. Adecuaciones; La persona encargada del monitoreo está familiarizado con las aves, ya que es vital el conocer los cantos de las especies que ahí habitan para determinar con mayor exactitud a el ave que se refiere (Ralph 1996).

Base de datos: Los datos son transcritos a una hoja de cálculo de Excel para "acomodar" de manera adecuada la información y facilitar el proceso de los análisis estadísticos.

Finalmente se realizó el conteo total de las especies en donde se encuentren ubicados los transectos y se contaron una a una en cada uno de los sitios, apoyándose con binoculares y telescopio, guías de campo y ropa adecuada para camuflaje con el hábitat.

Diseño estadístico; Para determinar la riqueza de especies, su abundancia y distribución, se utiliza el programa Excel. Todos los muestreos deberán de ser lo más cortos posibles, es decir, entre menos tiempo se tarde en obtener los datos de campo, serán mucho mejores probabilidades de obtener resultados más contundentes.

Diseño de muestreo de Reptiles

Los reptiles son generalmente difíciles de observar, sobre todo los de talla corporal pequeña. El avistamiento de los reptiles varía marcadamente con la temperatura ambiental, ya que de ésta depende su temperatura corporal, por lo que es recomendable efectuar conteos de estos organismos durante periodos estandarizados en condición climática y en tiempo, sobre todo cuando se pretende comparar distintas poblaciones.

Encuentro visual: Consiste en la observación y conteo de organismos a lo largo de trayectos de distancia fija o bien aleatoria, generalmente durante un período de tiempo fijo. Este método es empleado generalmente para determinar la abundancia relativa y riqueza de especies en un sitio determinado (Aguirre–León, 2009).

Diseño de muestreo con bastones herpetológicos

Los ganchos o bastones herpetológicos son de gran ayuda para la captura de reptiles ya que, al remover hojas, piedras, troncos, ramas, etc., se puede evitar una mordedura además de no maltratar a los organismos por capturar (Gallina, S y López-González, 2011).

Diseño de muestreo de Mamíferos

Métodos directos

Los métodos directos son los conteos de los animales observados en un determinado recorrido. Para esto se deben seleccionar varios transectos de una misma distancia; por ejemplo 3 kilómetros de largo. Los transectos deben estar distribuidos idealmente en forma aleatoria, o de forma práctica y factible para el muestreo. Cada recorrido debe hacerse de tal forma que el tiempo de observación invertido en cada transecto sea el mismo. También se debe escoger una distancia mínima de detección a cada lado del transecto, puede ser 30 metros, por ejemplo. En este caso al finalizar el recorrido se tendría el número de individuos observados en una distancia de 3 km por 60 m de ancho.

CONSULTA PÚBLICA

En caso de escuchar un sonido característico mediante el cual se pueda identificar la especie, se toma nota de al menos un individuo escuchado, sin embargo, queda a consideración de la persona si puede discriminar el número de individuos mediante sonidos. Si las especies bajo monitoreo tienen hábitos nocturnos, se requiere realizar los conteos durante la noche. En caso que se conociera que una especie es más activa al atardecer o al amanecer, este debe ser el horario óptimo para realizar los conteos, pues así habría una mayor probabilidad de detección de los individuos. Por el contrario, si las especies seleccionadas son diurnas, los conteos para el monitoreo deben ser realizados de día.

Métodos indirectos

Los métodos indirectos se basan fundamentalmente en la interpretación de los rastros que los animales dejan en su ambiente. Los rastros más comunes que se encuentran son huellas, excrementos, trillos, marcas en troncos, rascaderos, madrigueras, echaderos de descanso, partes de cuerpos (presa o evidencia de restos dejados por depredador), y olores. Para el conteo de rastros se deben también establecer varios transectos fijos de igual longitud, los cuales deben recorrerse en forma sistemática cada cierto tiempo e idealmente durante un mismo horario. Los rastros contabilizados deben permitir la identificación precisa de la especie que los dejó (Arévalo, 2001).

Diseño de muestreo con cámaras trampa

Las trampas cámara ofrecen algunas ventajas bien definidas sobre otros métodos para examinar aves y mamíferos terrestres. El método no es invasivo en el sentido que una foto no representa una forma de hostigamiento para la fauna silvestre. Las trampas cámaras funcionan a falta de humanos, no hay prejuicio del observador, o respuesta de animales para los humanos. Hay una posibilidad que el uso de un destello puede afectar el comportamiento de animales nocturnos. La cámara trampas puede funcionar por períodos de tiempo prolongados en sitios remotos, lo cual los hace especialmente útiles como una herramienta de muestreo. Pueden estar activadas durante las 24 h del día, lo cual permite que la misma técnica pueda ser destinada para el muestreo diurno y nocturno. Finalmente, proveen un registro inequívoco de las especies, la fecha y el tiempo de detección. Puede especialmente ser útil para estimar riqueza de especies en un sitio en particular, especialmente cuando las oportunidades para otras formas de muestreo están limitadas. Aunque ninguna especie nueva ha sido descubierta usando las trampas cámara, se han realizado un número de redescubrimientos significativos y registros nuevos para mamíferos y aves (O'Connell 2011).

Metodología cámaras trampa

Una cámara trampa es un dispositivo que se coloca en el campo con el fin de fotografiar animales que caminan frente a ella gracias a que estas se activan por medio de sensores que tienen incorporados. Esta técnica provee muchas ventajas ya que permite obtener datos (fotos, videos y audios) durante varios días consecutivos sin que el investigador esté presente en la zona. Lo anterior representa la obtención de información que difícilmente sería posible conseguir mediante avistamientos en campo o cualquier otro tipo de metodología existente en la actualidad.

CONSULTA PÚBLICA

Aparte de obtener resultados confiables, concretos y que pueden ser verificados por varios expertos, las cámaras trampa poseen la ventaja de ser una metodología no invasiva que por lo general no provoca ningún tipo de disturbio a los animales. El equipo puede operar de forma constante y silenciosa y provee información valiosa para la investigación, educación ambiental, administración de áreas y toma de decisiones; lo que las hace una herramienta muy efectiva y relativamente económica (Artavia-Rodríguez 2015).

Las cámaras se ubicaron a diferentes alturas sobre el suelo: entre 60 y 150 cm, estas últimas ubicadas horizontalmente para fotografiar la parte dorsal de los individuos. Las cámaras se dispusieron tanto en senderos como al interior del bosque. Los sitios en donde estaban las cámaras fueron cebados semanalmente con sardina dentro de recipientes de aluminio o esporádicamente con fruta, carne, arroz, avena y cebo con el fin de atraer varias especies de acuerdo con Liévano- Latorre y López- Arévalo (2015).

Muestreo con trampas Sherman

Trampas Sherman son trampas en forma de caja rectangular que capturan al animal sin lastimarlo, tienen entradas en ambos extremos, dentro de la trampa se encuentra una plataforma que al ser presionada por el peso del animal activa el dispositivo que cierra las entradas. Pueden ser de varios materiales, de madera, aluminio, alambre o plástico. Los tamaños de las trampas son variados y estas son plegables (Abondano- Almeida, 2009)

Este tipo de muestreo está dirigido a pequeños mamíferos no voladores, menores a 150 g, de acuerdo con Sánchez et al., (2004). El esfuerzo de muestreo aplicado en las trampas Sherman, se calculó con el número de trampas colocadas en cada sitio por los días de muestreo (trampas/noche).

Las trampas se revisaron y cebaron en horas de la mañana. El cebo consistió en grasa de cerdo, mezclada con maní molido y avena, y esporádicamente se utilizó fruta. Cada una de las especies capturadas se asignó a un gremio trófico, siguiendo a Iñiguez-Dávalos y Santana-Castellón (2004) y se fotografiaron los individuos.

Muestreo con redes de niebla

Las redes ornitológicas, también conocidas como redes de niebla, redes japonesas o redes de captura, han sido utilizadas para la captura de aves durante años y se han convertido en herramientas efectivas para el monitoreo de poblaciones En diferentes estudios, se han usado redes de diferente tamaño (6, 9, 12 y 18 m) para la captura de aves, pero en general se prefieren las de 12 m de largo por 2.5 m de alto. Dado que la eficiencia de captura para aves de diferente tamaño varía con el tamaño de la malla de la red, es importante, en el caso de estudios a largo plazo, usar el mismo tamaño de malla sistemáticamente. Por lo general se usan redes de color negro con malla de 30 o 36 mm para paseriformes pequeños a medianos. Las redes pueden colocarse entre dos postes verticales de 3 a 4 m. Cada poste puede ser de una sola pieza, pero lo mejor es que cada poste este formado por tramos de 1 m como máximo, para su fácil transporte. Los postes deben asegurarse con cuerdas de material fuerte y resistente. Estas cuerdas de soporte (por ejemplo, cordón para cortinas) pueden atarse a la base de los arbustos disponibles o a estacas enterradas en el suelo. Por ejemplo, las estacas usadas para fijar las casas de campaña, funcionan muy bien.

CONSULTA PÚBLICA

Los postes pueden ser de aluminio, metal, cobre, PVC, o se pueden usar postes de bambú o de otro material vegetal. Antes de colocar la red, debe limpiarse la vegetación de una franja de 1 a 2 m de ancho a todo lo largo de la red, con un machete, para evitar que se enrede en la vegetación. Cuando esté colocando la red, evite también en la medida de lo posible el uso de objetos personales en donde la red se pueda enredar como relojes, botones, gorras, entre otros (Gallinas Y López-Gonzales, 2011).
En las redes de niebla, se calculó, a partir del número de metros lineales (m) de red por las horas (h) que estas permanecieron abiertas (Llaven-Macias, 2013).

Análisis de Diversidad
El análisis utilizado para el estudio fue Shannon-Wiener (Krebs, 1999), donde un mayor número de especies (riqueza de taxones) y una mayor igualdad en la abundancia aumentará el valor de diversidad de especies (heterogeneidad), lo contrario ocurre al decrecer ambas variables. Para la interpretación de los datos resultantes del análisis de diversidad Aguirre (2013) propone una escala cuando resulta < 1.35 diversidad baja; 1.36-3.5 diversidad mediana y > 3.6 diversidad alta.

Indice De Valores De Importancia (IVI)
Se empleó el *índice de valor de importancia* (IVI) de una asociación vegetal para conocer cuáles son las especies más importantes de la comunidad. Este término de comunidades vegetales fue propuestos por Curtis (1959); quien consideró la suma de tres variables sinecológicas: la abundancia, la frecuencia y la dominancia relativa (Alvarado, *et al*. 2015); el término de relativo hace referencia al valor de una variable en relación a la suma total de todas las variables (proporción o por ciento) de las especies en el lugar de estudio. El índice de valor de importancia (IVI) hace una conjunción de las características espaciales más notorias de las especies de la comunidad.

La *abundancia o densidad relativa* es la cantidad de individuos de una población entre la suma de todos los individuos de las diferentes poblaciones en la unidad muestral. La *frecuencia relativa* es la probabilidad de encontrar a la especie en cualquier cuadrante y se cuantifica dividiendo el número de cuadros o áreas donde se encontraron los individuos de una especie entre el total de unidades de estudio o investigación. Los datos procesados en esta variable, son binarios, donde el 0 será para el cuadro donde no se haya registrado la especie y el 1 para los sitios donde se haya registrado la presencia de organismos de la población y finalmente está la *dominancia relativa* contempla el área basal ($\pi . r^2$) de todos los individuos de una especie entre la suma de todas las áreas basales de las especies. El radio se obtiene a 1.30 m del suelo y se refiere a la mitad de diámetro de un tallo. El valor del radio será expresado en metros y el resultado en m^2/Ha. Los valores de importancia sirven para cuantificar y comparar la dominancia de especies en y entre bosques (Guariguata, *et al*. 1997).

CONSULTA PÚBLICA

Descripción de Algoritmos:

- Abundancia relativa = (número de individuos de una especie/número de individuos de todas las especies) x 100. *Ar*= (n*i*/N) 100.
- Frecuencia = (número de sitios de ocurrencia o registro de una especie/número total de sitios de muestreo o de registro de especies) X 100. *fi*= (s*i*/sN)100
- Frecuencia relativa = (frecuencia de una especie/frecuencia de todas las especies) x 100. *Fr*=(f*i*/fN)100
- Dominancia relativa = (área basal de una especie/área basal de todas las especies) x 100. *Dr*= (ab*i*/abN) 100.
- Área basal 1 = $[(1/2)\ (dap)]^2$ x π; Área basal 2 = π x $(dap/2)^2$; y Área basal 3 = $(\pi/4)\ (dap^2)$.

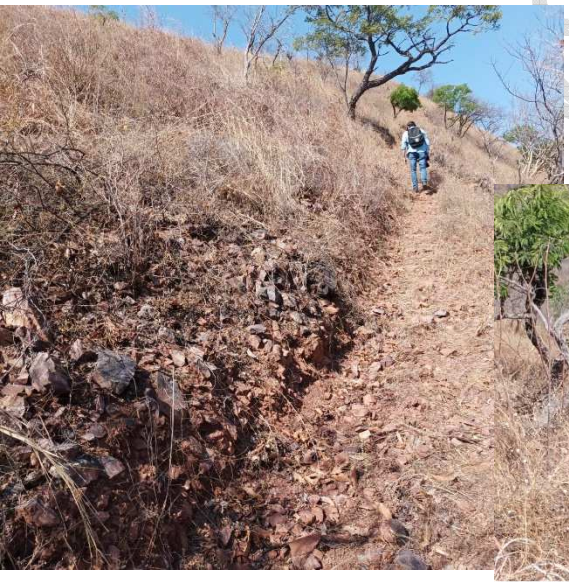
Los valores resultantes son entre 0-300 % (Van, 2001). De acuerdo a Johnson y Gillman (1995) una especie dominante está definida como aquella que suma más del 20 % del total de los valores de importancia y codominante que suma entre 20 y 10 % de los valores, inferiores a 10 son subordinados o recesivos

VIII.1. PLANOS DEFINITIVOS (Anexos).

No. De plano y clave	Nombre del plano
PL-01	Plano General.
PL-02	Área de Influencia.
PL-03	Sistema Ambiental.
PL-04	Superficie con Vegetación.

Tabla 144.- Planos del proyecto.

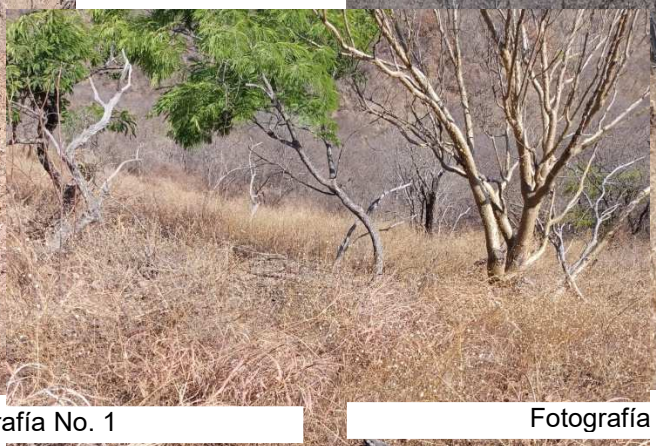
VIII.2. FOTOGRAFÍAS.



Fotografía No. 1



Fotografía No. 2





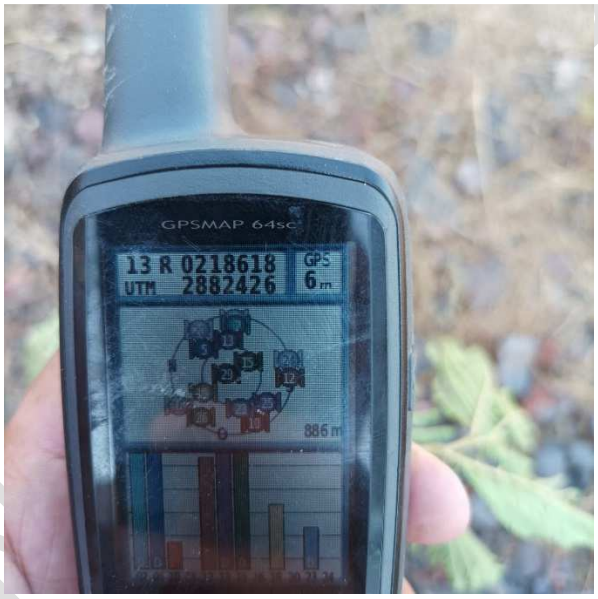
Fotografía No. 3

PÚBLICA





Fotografía No. 5.



Fotografía. No. 6

CONAGUA



Fotografía No. 7



Fotografía No. 8

CONSULTA PÚBLICA



Fotografía No. 9



Fotografia No. 10



Fotografía No. 11

CONSULTA PÚBLICA

VIII.3. VIDEOS.
No se anexa video Grabación

VIII.4. OTROS ANEXOS.
Comprobante de pago de derechos.
Copia del Acta Constitutiva de la Empresa.
Copia de RFC de la Empresa.
Escrito bajo protesta de decir verdad.
Documentación de prelación sobre los terrenos.
Copia de la credencial de elector del representante legal (promovente).
Copia de la credencial de elector del responsable técnico.
Copia de la cedula profesional del responsable técnico.
Programa de Manejo de Residuos Peligrosos
Programa de rescate y reubicación de fauna
Programa de rescate y reubicación de flora
Acta de visita de inspección de PROFEPA.

CONSULTA PÚBLICA