



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



2023
AÑO DE
**Francisco
VILLA**
EL REVOLUCIONARIO DEL PUEBLO

- I. Unidad Administrativa que clasifica: Oficina de Representación de SEMARNAT en el estado de Sonora.
- II. Identificación del documento: Se elabora la versión pública de la recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular Modalidad A, no incluye actividad altamente riesgosa (SEMARNAT-04-002-A).
- III. Partes o secciones clasificadas: La parte de DATOS PERSONALES concernientes a una persona identificada o identificable tales como: 1) Domicilio particular; 2) Teléfono y correo electrónico de particulares; 3) Credencial de Elector (OCR, domicilio, fotografía); 4) RFC de personas físicas; 5) CURP; y 6) Inversión Requerida. Consta de 07 versiones públicas cantidad reportada por el período del 2º trimestre del 01 de abril del 2023 al 30 de junio del 2023.
- IV. Fundamento legal y razones: La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 116 primer párrafo de la LGTAIP; 69 fracción VII y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. Firma del titular Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales:



C. JUAN MANUEL VARGAS LÓPEZ

Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6, fracciones XVI, 32, 33, 34, 35 y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Sonora, previa designación, firma el C. Juan Manuel Vargas López, Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.

- VI. Fecha número e hipervínculo al acta de la sesión de comité donde se aprobó la versión pública: ACTA_12_2023_SIPOT_2T_2023_XXVII, en la sesión celebrada el 14 de julio del 2023.

Finalmente se informa que el hipervínculo para consultar el ACTA_12_2023_SIPOT_2T_2023_XXVII es el siguiente:

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_12_2023_SIPOT_2T_2023_FXXVII.pdf





**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD
PARTICULAR A
(NO INCLUYE ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA)**

PROYECTO AMPLIACION TRES CERRITOS

GILBERTO BRITO MIRANDA

NOVIEMBRE 2021

GILBERTO BRITO MIRANDA
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”
MODALIDAD PARTICULAR

I N D I C E

	Pág.
Resumen Ejecutivo	i
 I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	 1
I.1 Datos generales del proyecto	1
I.1.1. Nombre del proyecto	1
I.1.2. Ubicación del proyecto	1
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.	1
I.1.4. Presentación de la documentación legal.	1
I.2 Datos generales del promovente	2
I.2.1. Nombre o razón social.	2
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente	2
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.	2
I.2.4. Dirección del promovente o representante legal para recibir u notificaciones.	2
I.3 DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	2
I.3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.	2
I.3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP.	3
I.3.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.	3
I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.	3
II. DESCRIPCION DEL PROYECTO	3
II.1 Información general del proyecto	3
II. 1.1. Naturaleza del proyecto.	3
	i

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

II.1.2. Selección del sitio.	12
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.	14
II.1.4. Inversión requerida.	18
II.1.5. Dimensiones del proyecto.	20
II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus Colindancias.	22
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	23
II.2 Características particulares del proyecto	25
II.2.1 Programa General de Trabajo	27
II.2.2 Preparación del sitio	29
II.2.3 Construcción de obras mineras	31
II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales	33
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.	34
II.2.6 Etapa de abandono del sitio (post-operación)	38
II.2.7 Utilización de explosivos	38
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	38
II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.	51
II.2.10 Otras fuentes de daños.	54
III. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL, Y EN SU CASO, CON LA REGULACION SOBRE USO DEL SUELO	57
III.1. Información Sectorial	57
III.2 Análisis de los Instrumentos de Planeación	58
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	70

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

IV.1. Inventario ambiental	70
IV.1. Delimitación del Sistema Ambiental (SA)	70
IV.1.2. Delimitación del Área de Influencia.	71
IV.1.3. Delimitación del sitio del Proyecto.	74
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental	75
IV.2.1 Aspectos abióticos	75
IV.2.2. Aspectos Bióticos	103
IV.2.3 Paisaje	116
IV.2.4 Medio Socioeconómico	131
IV.2.5. Diagnóstico ambiental	146
V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS ANBIENTALES	154
V.1. Identificación de los impactos ambientales.	157
V.2. Evaluación de los impactos.	160
V.2.1. Indicadores de impacto.	160
V.2.2. Criterios y metodologías de evaluación de impacto.	164
V.3. Descripción de los efectos al ambiente señalados en el presente estudio.	167
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	172
VI.1. Medidas preventivas	172
VI.2. Medidas de mitigación.	175
VI.3. Impactos residuales.	180
VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS	183
VII.1. Pronósticos de escenario	183
VII.2. Plan de vigilancia ambiental	184
VII.3. Conclusiones	184

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	185
VIII.1. Formatos de presentación	185
VIII.1.1. Planos definitivos.	185
VIII.1.2. Fotografías.	185
VIII.4. Glosario de términos	187
Bibliografía	188

Figuras

Figura 1. Carta Geológica del Estado de Sonora se muestra la vocación minera del sitio.	5
Figura 2. Macrolocalización del Proyecto Ampliación Tres Cerritos.	17
Figura 3. Localización del Proyecto dentro del Municipio de Cajeme, Sonora	18
Figura 4. Cartografía INEGI donde se aprecia el sitio del Proyecto y otras obras mineras Cercanas.	22
Figura 5. Diagrama de Gantt del Proyecto Ampliación Tres Cerritos.	28
Figura 6. Severidad de las vibraciones	55
Figura 7. Localización del Acuífero Cumuripa.	71
Figura 8. Acuífero 2640 Valle del Yaqui.	73
Figura 10. Temperaturas media y máxima en Cajeme	78
Figura 11. Temperatura por horas en Cajeme.	79
Figura 12. Nubosidad en el Municipio de Cajeme	80
Figura 13. Probabilidades de precipitación en el Municipio de Cajeme.	81
Figura 14. Trayectoria de Lowell.	84
Figura 15. Imagen CONAGUA	84
Figura 16. Plano Geológico Regional.	86
Figura 17. Andesita y brecha andesítica cementada por manganeso	87
Figura 18. Panorámica viendo al Este en donde se observa en segundo plano, los cerros en Donde aflora el intrusivo granodiorítico.	88
Figura 19. Relieve en el área del Proyecto.	89
Figura 20. . Mapa que muestra las zonas geográficas de actividad volcánica en México, durante los últimos años, volcán de Colima y volcán Popocatepetl.	

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

Figura 21. Localización de sismos de magnitud superior a 6.0 en la escala Richter, ocurridos En los últimos 10 años, cercanos al área de estudio.	91
Figura 22. Ubicación del proyecto en la regionalización sísmica B	92
Figura 23. Aceleración máxima del suelo. La región donde se ubica el Proyecto corresponde a la zona verde que representa el rango entre 0.4 y 0.8 m/s ² de aceleración Máxima.	93
Figura 24. Regiones hidrológicas, cuencas hidrológicas y acuíferos.	98
Figura 25. Acuíferos y Provincias hidrológicas de Sonora.	99
Figura 26. Mapa de calidad Paisajística	124
Figura 27. Mapa de fragilidad visual.	130

Imágenes Satelitales

Imagen Satelital 1. Área de criba y patios de almacenamiento de mineral	6
Imagen Satelital 2. El polígono blanco representa al área impactada con actividades Anteriores y que se encuentra desprovista de vegetación.	7
Imagen Satelital 3. Localidades cercanas al Proyecto Minero Tres Cerritos.	14
Imagen Satelital 4. Proyecto Ampliación Tres Cerritos inmersa Totalmente dentro de una Región hidrológica prioritaria.	75
Imagen satelital 5. Ecosistema de origen antrópico aledaño al Río Yaqui.	121

Tablas

Tabla 1. Programa General de Trabajo.	27
Tabla 2. Programa de abandono del Proyecto Ampliación Tres Cerritos.	38
Tabla 3. Vegetación observada en los muestreos al predio	109
Tabla 4. Indicadores de análisis florístico.	111
Tabla 5. Indicadores de diversidad por especie.	112
Tabla 6. Especies animales posibles en el predio o sus alrededores	114
Tabla 7. Características de las 2 zonas del proyecto	122
Tabla 8. Impactos esperados en el proyecto.	157
Tabla 9. Componentes del sistema ambiental del proyecto.	165
Tabla 10. Factores de peso del proyecto “Ampliación Tres Cerritos” para sus componentes	165

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

Ambientales.	
Tabla 11. Resumen y Sumatoria de los impactos Ambientales.	166

Cuattros

Cuadro 1. Superficies con y sin vegetación	23
--	----

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto se ubica en el Municipio de Cajeme, Sonora, en terrenos propiedad de la Comunidad Buenavista, los cuales son terrenos comunales por dotación agraria (Resolución Presidencial), se encuentra a aproximadamente 47 km al Norte Noreste de Ciudad Obregón. El Proyecto se denominará Proyecto Ampliación Tres Cerritos y cuyo proyecto inicial es el proyecto denominado Proyecto Minero Tres Cerritos que cuenta con la Autorización en Materia de Impacto Ambiental oficio No. DS-SG-UGA-IA-0694-18 de fecha 16 de octubre de 2018.

Tanto el Proyecto Ampliación Tres Cerritos como El Proyecto Minero Tres Cerritos, tienen como objetivo el aprovechamiento del mineral de manganeso que se encuentra en terrenos de la concesión minera con Título No 245722 siendo un área total de 50 hectáreas donde se encuentra concentrado la mayor cantidad del mineral, por lo que se arrendaron 50 hectáreas a la Comunidad de Buenavista para tener el control de la superficie.

El Proyecto de ampliación requerirá una superficie de 28.08821 hectáreas que se sumarán a las 19.5286 hectáreas del proyecto inicial, por lo que se tendrá una superficie total de 47.61681 hectáreas para realizar el proceso de extracción del mineral.

De las 28.08821 hectáreas del Proyecto Ampliación Tres Cerritos, 2.95184 hectáreas se encuentran desprovistas de vegetación por actividades propias de ganadería pues son cruces de caminos a diferentes lugares así como también se encuentra un establo viejo sin uso, **por lo que esta área de 2.95184 HECTÁREAS NO**

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

REQUERIRÁ DE LA AUTORIZACIÓN DEL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, mientras que las restantes 25.13637HECTÁREAS SI VAN A REQUERIR AUTORIZACIÓN.

Desde el año 2016 el mercado de manganeso ha tenido una tendencia positiva a la alza lo que da certeza y seguridad a los inversionistas para iniciar un proyecto de explotación de este mineral. Este aumento sostenido en los últimos 3 años, ha hecho que la producción de manganeso y otros metales sea un prospecto interesante ya que en la Región Sur de Sonora es un mineral muy abundante.

La Minera Autlán es de las principales mineras que se encarga de extraer manganeso, localizada al norte del Estado de Hidalgo, la unidad minera Molango representa el depósito de mineral manganeso grado metalúrgico más importante del Norte y Centroamérica, y uno de los diez yacimientos más grandes del mundo, Sonora puede convertirse en un gran productor de manganeso por sus grandes reservas.

En el mercado nacional del mineral de manganeso, la producción total alcanzó más de 1400 millones de toneladas, como se muestra a continuación en el cuadro 1. Esto corresponde a un aumento de hasta el 23.1% con respecto al año 2014.

En base a esto el Proyecto Ampliación Tres Cerritos, tiene como objetivo principal el continuar con el aprovechamiento que ha venido haciendo en el área desde el 2018 mediante la autorización No. DS-SG-UGA-IA-0694-18 de fecha 16 de octubre de 2018, en la cual se aprovecha en esa autorización las áreas que se encontraban impactadas por las actividades que en décadas se había dado por el

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

aprovechamiento del manganeso, teniendo el presente estudio la finalidad de obtener la autorización para las áreas de la Concesión Minera que se encuentran menos perturbadas y mediante la realización de Estudios Técnicos Justificativos sucesivos poder obtener las autorizaciones del Cambio de Uso de Suelo Forestal a razón aproximada de 2 hectáreas por año.

Impactada.

El material se transportará de los tiros hacia el área de proceso por una distancia no mayor de 1000 metros y se procederán a triturarse y cribarse y beneficiarse para ser almacenadas y listas para la venta.

La planta de trituración, beneficio y almacenamiento se utilizará de la Autorización realizada el proyecto inicial.

Se pronostica que el presente proyecto minero, siga reflejando una mejora en la economía de la región por la gran cantidad de empleos directos e indirectos que se crearán.

En el área del proyecto no se utilizarán explosivos, solamente se recogerá el material, se transportará a la planta de trituración, se molerá a la necesidad del cliente y se almacenará para su venta. En caso de requerirse el uso de explosivos se contratará a empresas especializadas y autorizadas de la región para realizar de manera segura esta operación.

Es por eso que el promovente del presente proyecto, se ha dado a la tarea de realizar el Estudio de Impacto Ambiental, en su modalidad A particular (No Incluye

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

actividades riesgosas), con la finalidad de que le sea autorizado y continuar con las labores de minería en el resto de la concesión minera Título No 245722.

Durante el estudio florístico realizado en el sitio del Proyecto, no se detectaron especies en listadas en la NOM 059-SEMARNAT-2010. Durante las acciones de desmonte se guardará el sustrato nutritivo producto del despalme para ser usado posteriormente en las labores de reforestación y en caso de encontrar alguna especie durante el desmonte o durante los trabajos posteriores, esta se rescatará y será trasplantada o reubicada fuera del proyecto estableciéndose un Programa de Reubicación de Especies Cactáceas de Lento Crecimiento que asegure cuando menos un 95% de éxito en el trasplante.

La obra contempla una duración de 29 años para la etapa de operación y de un año para el abandono y restauración total del sitio.

La maquinaria y equipo, recibirá mantenimiento en los talleres de las poblaciones de Hornos, Esperanza o Ciudad Obregón, Sonora. No se generarán en el área residuos peligrosos, salvo los que se produzcan por el goteo accidental de la maquinaria, los cuales al apreciarse dicha acción, se retirarán inmediatamente del predio para corregir el defecto.

En el área del Proyecto Ampliación Tres Cerritos no se realizará ninguna obra permanente, solamente quedará en el sitio una oficina, sanitarios portátiles, un pequeño almacén y una trilla móvil que hará las veces de almacén temporal de residuos peligrosos.

El sitio del proyecto será altamente vigilado por medio de un Programa de Monitoreo

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

Ambiental, para evitar que se impacten con hidrocarburos de la maquinaria que transite por el lugar. Un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo será el encargado de evitar posibles fugas accidentales de la maquinaria, equipo y vehículos, complementado por la recolección constante de tierra impactada con este tipo de contaminantes, así como análisis anuales para determinar el potencial de acidez de la roca para prevenir contaminación al subsuelo con la acidez generada por el mineral extraído.

Este tipo de contaminantes serán retirados del área del Proyecto y se confinarán en un almacén temporal de residuos peligrosos para su posterior disposición final por medio de empresas debidamente autorizadas por SEMARNAT.

Las coordenadas UTM; utilizando el DATUM WGS84; donde se encontrará el proyecto se presentan dentro de los siguientes cuadros de construcción:

En cuanto al cuadro de construcción de la **Superficie Arrendada y Concesionada por la Dirección General de Minas**

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN				
PROYECTO MINERO TRES CERRITOS				
ÁREA RENTADA Y/O CONCESIONADA				
VERTICE	LADO	DISTANCIA	COORDENADAS UTM WGS 84	
			X	Y
1	1-2	333.34	617795.35	3087784.28
2	2-3	600.00	617795.35	3088117.62
3	3-4	833.34	618395.35	3088117.62
4	4-5	600.00	618395.35	3087284.28
5	5-1	500.00	617795.35	3087284.28
SUPERFICIE 50 HECTÁREAS				

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

En cuanto al cuadro de construcción, del Proyecto Ampliación Tres Cerritos, tendrá las siguientes coordenadas UTM utilizando el Datum WGS 84:

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN				
PROYECTO AMPLIACIÓN TRES CERRITOS				
ÁREA TOTAL				
VERTICE	LADO	DISTANCIA	COORDENADAS UTM WGS 84	
			X	Y
1	1-2	411.77	617992.00	3087908.00
2	2-3	194.32	618074.01	3087504.48
3	3-4	26.72	618056.00	3087311.00
4	4-5	260.65	618056.00	3087284.28
5	5-6	833.34	617795.35	3087284.28
6	6-7	600.72	617797.35	3088117.62
7	7-8	209.62	618396.07	3088117.62
8	8-1	403.35	618395.35	3087908.00
SUPERFICIE 28.08821HECTÁREAS				

En el área del Proyecto “Ampliación Tres Cerritos”, existen sitios carentes de vegetación, esto debido a actividades mineras antiguas y/o ganaderas en donde los sitios son cruces de caminos o lugares donde se establecieron mojoneras, el hecho es que quedaron desprovistas de vegetación natural, sumando esta área un total de 2.95184 hectáreas que pensamos que no requieren de realizar un Estudio Técnico Justificativo para tramitar un Cambio de Uso de Suelo Forestal por esta área. A continuación se presenta el cuadro de construcción de este lugar.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE ÁREAS YA IMPACTADAS				
PROYECTO AMPLIACIÓN TRES CERRITOS				
ÁREA TOTAL				
VERTICE	LADO	DISTANCIA	COORDENADAS UTM WGS 84	
			X	Y
1	1-2	55.73	617987.36	3087868.89
2	2-3	67.35	617970.62	3087815.73
3	3-4	56.93	617987.50	3087750.53
4	4-5	22.97	618025.31	3087707.97
5	5-6	36.34	618015.42	3087687.23
6	6-7	60.33	617979.09	3087687.23
7	7-8	30.35	617927.61	3087718.69
8	8-9	38.21	617925.19	3087748.94
9	9-10	108.45	617896.12	3087773.74
10	10-11	46.52	617795.35	3087733.67
11	11-12	67.48	617831.32	3087704.17
12	12-13	14.46	617869.47	3087648.51
13	13-14	38.33	617857.54	3087640.33
14	14-15	22.32	617819.21	3087640.33
15	15-16	18.44	617800.25	3087628.56
16	16-17	11.07	617795.35	3087610.78
17	17-18	42.58	617800.63	3087601.05
18	18-19	14.53	617835.96	3087624.80
19	19-20	16.37	617849.69	3087620.01
20	20-21	30.66	617857.86	3087605.84
21	21-22	20.90	617885.73	3087618.62
22	22-23	28.67	617900.84	3087604.18
23	23-24	22.71	617927.69	3087614.26
24	24-25	13.98	617945.00	3087628.96
25	25-26	111.85	617956.92	3087621.66
26	26-27	317.03	618055.73	3087569.25
27	27-1	14.17	617995.49	3087880.50
SUPERFICIE 2.95184 HECTÁREAS				

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

El proyecto Ampliación Tres Cerritos, contará con una superficie total de 28.08821 hectáreas (280,882 m²), en donde toda en su totalidad se destinará a la extracción de mineral.

El área donde se desarrollará el proyecto son terrenos comunales y no se encuentra dentro de áreas naturales protegidas ni es un sitio de importancia arqueológica.

En cuanto a la metodología usada para evaluar los impactos ambientales, se jerarquizaron los componentes ambientales en base al inventario realizado previamente para averiguar la vulnerabilidad de los mismos ante los impactos que se podrían tener. Básicamente, por ser parte de la misma actividad minera, la evaluación que se realizó siguió los mismos patrones que la evaluación realizada para obtener la autorización señalada arriba por el Proyecto Minero Tres Cerritos. No es conveniente realizar metodologías de evaluación diferentes para procesos iguales; ya que como se dijo con anterioridad; esta ampliación viene siendo parte del proyecto autorizado.

Siguiendo con la metodología de evaluación de impactos, se trató de analizar las interacciones más posibles de suceder entre los componentes y los tipos de impactos, utilizando una matriz de cribado para finalmente quedarnos con los impactos más significativos.

Para esta matriz de cribado de Leopold, se utilizaron criterios de evaluación sencillos como los siguientes:

No existen efectos adversos.

? No se sabe si los efectos son significativos.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

-
- A Adverso significativo.
 - a Adverso no significativo.
 - B Benéfico significativo.
 - b Benéfico no significativo

A los cuales se les asignó un valor numérico que se sustituye en la matriz cribada. Al final tenemos un acumulado de efectos adversos y efectos benéficos. Los resultados del presente proyecto superan los efectos benéficos a los adversos, resultando en casi 80% del total de los efectos son benéficos contra 20% de adversos, por lo que esto justifica en gran manera que el proyecto de ampliación se haga debido a que traerá más beneficios que daños, resumiendo estos últimos, solamente en un cambio en la simetría de las montañas como efecto más significativo.

En cuanto a la calidad paisajística, se realizó un análisis de fragilidad visual, resultando que por encontrarse en terrenos montañosos, los impactos serán no se notarán en cuanto a la distancia, mientras que al acercarse al proyecto, lo sinuoso y montañoso del lugar camuflará dichos impactos.

Lo agreste e inhóspito de la zona de la zona, lo hacen un lugar poco visitado.

Este proyecto además, al término de su vida útil, con las labores de reforestación, y técnicas de conservación de suelo que se implementarán en el lugar, mejorará grandemente la diversidad del sitio, ya que es en sí un lugar con procesos erosivos muy severos.

El efecto que tendrá en la fauna, será también muy benéfico, pues la diversidad florística de un lugar, se encuentra íntimamente relacionada con la diversidad de

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

fauna.

En cuanto a la calidad paisajística, se realizó un análisis de fragilidad visual, resultando que por encontrarse en terrenos montañosos, los impactos serán no se notarán en cuanto a la distancia, mientras que al acercarse al proyecto, lo sinuoso y montañoso del lugar camuflará dichos impactos.

Lo agreste e inhóspito de la zona de la zona, lo hacen un lugar poco visitado.

Este proyecto además, al término de su vida útil, con las labores de reforestación, y técnicas de conservación de suelo que se implementarán en el lugar, mejorará grandemente la diversidad del sitio, ya que es en sí un lugar con procesos erosivos muy severos.

El efecto que tendrá en la fauna, será también muy benéfico, pues la diversidad florística de un lugar, se encuentra íntimamente relacionada con la diversidad de fauna.

Finalmente, se puede añadir que el Proyecto Ampliación Tres Cerritos está fuertemente comprometido con la sustentabilidad y no desistirá en buscar cada día mejores métodos de producción más amigables al ambiente ya que sabemos que esto producirá mejores utilidades para la empresa y para nuestros trabajadores.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
"AMPLIACIÓN TRES CERRITOS"
MODALIDAD PARTICULAR

MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD A PARTICULAR DEL PROYECTO PROYECTO AMPLIACIÓN TRES CERRITOS.

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

I.1 Proyecto.

I.1.1. Nombre del proyecto

Proyecto Ampliación Tres Cerritos

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en el municipio de Cajeme, Sonora, específicamente en el predio denominado 3 Cerritos de la Comunidad Buenavista. Estos son terrenos comunales por dotación agraria (Resolución Presidencial). Se sitúan en coordenadas UTM Datum WGS 84 x=617900; x=3087600, a una altura de 105 m.s.n.m. El cuadro de construcción del Proyecto Ampliación Tres Cerritos, se muestran en el Plano 1A del Anexo 6 en donde se ubica la poligonal del proyecto.

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.

30 años.

I.1.4. Presentación de la documentación legal.

El predio donde se desarrollara el Proyecto Ampliación Tres Cerritos se encuentra en terrenos de la Comunidad Buenavista a aproximadamente 47 km al Norte Noreste de Ciudad Obregón, Sonora y la localidad rural más próxima que corresponde al poblado Hornos, Sonora. Dicha Comunidad Buenavista arrendan al promovente un total de 50 hectáreas mediante contrato de arrendamiento celebrado en día 18 de julio de 2018, notariado por el C. Lic. Gabriel Ignacio Alfaro Rivera, Notario Público

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

No. 18 con circunscripción en Ciudad Obregón, Sonora. (Anexo 1A).

El promovente cuenta con una concesión minera con la misma área de 60 hectáreas, de las cuales solamente se rentan 50 hectáreas a la Comunidad Buenavista. En Anexo 1B, se muestra el Título de Concesión Minera No. 245722.

I.2 Promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

Gilberto Brito Miranda

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

I.2.3. Nombre, cargo del representante legal.

Gilberto Brito Miranda;

I.2.4. Dirección del promovente o representante legal para recibir u oír notificaciones.

I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1. Información general del proyecto.

1.1. Naturaleza del proyecto.

El Proyecto Ampliación Tres Cerritos, se basa sencillamente en el aprovechamiento del mineral de manganeso para la extracción, molienda, acarreo y comercialización en un área de 28.08821 hectáreas que se encuentra dentro de un predio arrendado de 50 hectáreas.

Este mineral se utiliza en diferentes industrias, básicamente, para aumentar la resistencia del acero; también, se emplea en la fabricación de pilas secas, cristal, cloro y medicinas.

El Proyecto “Ampliación Tres Cerritos”, es básicamente; y como su nombre lo dice; La Ampliación del Proyecto Minero Tres Cerritos que cuenta con la Autorización en Materia de Impacto Ambiental No. DS-SG-UGA-IA-0694-18 de fecha 16 de octubre de 2018, cuyo titular es también el Promovente del presente Proyecto de Ampliación. Dicha Autorización se muestra en el Anexo 5 del presente estudio y cuyo titular

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

original era el C. **MANUEL FERNANDO BRITO MARTÍNEZ.**, sin embargo, se tuvo la necesidad de cambiar la titularidad al C. **GILBERTO BRITO MIRANDA**, por así representar los intereses del Proyecto, por lo que se dio aviso a SEMARNAT del **CAMBIO DE TITULARIDAD** el día 28 de enero de 2019.

A dicho trámite que le dieron número de Bitácora **26/DH-0164/01/19**, y en donde la Secretaría se da por enterada de dicho **CAMBIO DE TITULARIDAD**. En el Anexo 6 del presente Estudio, se presenta el Formato FF - SEMARNAT – 087 con el que se da Aviso del Cambio de Titularidad de la Autorización de Impacto Ambiental.

La autorización oficio No. DS-SG-UGA-IA-0694-18 de fecha 16 de octubre de 2018 es por 19.5286 hectáreas. En el Plano 1B del Anexo 6 se muestran los polígonos del Proyecto Minero Tres Cerritos que es el proyecto iniciador y el proyecto del presente Manifiesto de Impacto Ambiental al que llamamos Ampliación 3 cerritos y que tiene la finalidad de ocupar en su totalidad la cantidad de terreno arrendado a la Comunidad de Buena Vista (50 hectáreas) y que es el área donde se encuentran los valores más susceptibles de aprovechar de la Concesión Minera Título 245722.

Este material se encuentra en una serie de cerros, mismo que tuvo un aprovechamiento en los años 50's, por lo que el presente Proyecto, continuará con las etapas de Operación y Mantenimiento.

En el área se encuentran significativa cantidad de reventones de dicho material y en otras partes su extracción es básicamente solo arrancarlo de la piedra ya que se encuentra muy suelto, por lo que es posible que no sea necesario del uso de explosivos para lograrlo. En caso necesario de que haya necesidad de usar explosivos, se contratará a alguna empresa dedicada a este ramo que se encuentre acreditada y tenga los permisos necesarios para realizar de forma segura esta actividad.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”
MODALIDAD PARTICULAR

- Extracción del mineral.
- Trituración, molienda y cribado.
- Carga y acarreo de material a los patios de almacenamiento.

[illegible]

Figura 1.- Carta Geológica del Estado de Sonora en donde se muestra la vocación minera del sitio.

La planta de trituración que se usará es la misma del proyecto inicial de la autorización oficio No. DS-SG-UGA-IA-0694-18 de fecha 16 de octubre de 2018, por lo que ya está evaluada y no será necesario mencionarlo de nuevo.

En el sitio no existe energía eléctrica, por lo que será necesario la utilización de

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

plantas eléctricas con motores de combustión interna. En el área donde se pretende seguir extrayendo mineral posee vegetación natural y que tiene una superficie de 28.08821 hectáreas.

En la Imagen Satelital1, se pueden apreciar en color amarillo el polígono de 50 hectáreas correspondiente al área de 50 hectáreas de mayor riqueza de la concesión minera y que coincide con el área rentada a la Comunidad de Masiaca. En color verde corresponde a las 19.5286 hectáreas de la autorización oficio No. DS-SG-UGA-IA-0694-18 de fecha 16 de octubre de 2018 del Proyecto Minero “Tres Cerritos”, mientras que en color rojo corresponde a las 28.08821 hectáreas que corresponden al presente proyecto minero “Ampliación Tres Cerritos”



Imagen Satelital 1.-Área de criba y patios de almacenamiento de mineral

En la siguiente Imagen Satelital 3 se puede apreciar en color blanco un área de 2.95184 hectáreas, las cuales se encuentran desprovistas de vegetación por actividades propias de ganadería pues son cruces de caminos a diferentes lugares así como también se encuentra un establo viejo sin uso, **por lo que esta área de**

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”
MODALIDAD PARTICULAR

2.95184 HECTÁREAS NO REQUERIRÁ DE LA AUTORIZACIÓN DEL CAMBIO DE USO DE SUELO FORESTAL, mientras que las restantes 25.13637HECTÁREAS SI VAN A REQUERIR AUTORIZACIÓN. En el Plano 1C del Anexo 6 e Imagen Satelital 2 se muestran las poligonales con coordenadas de esta área ya impactada con anterioridad.

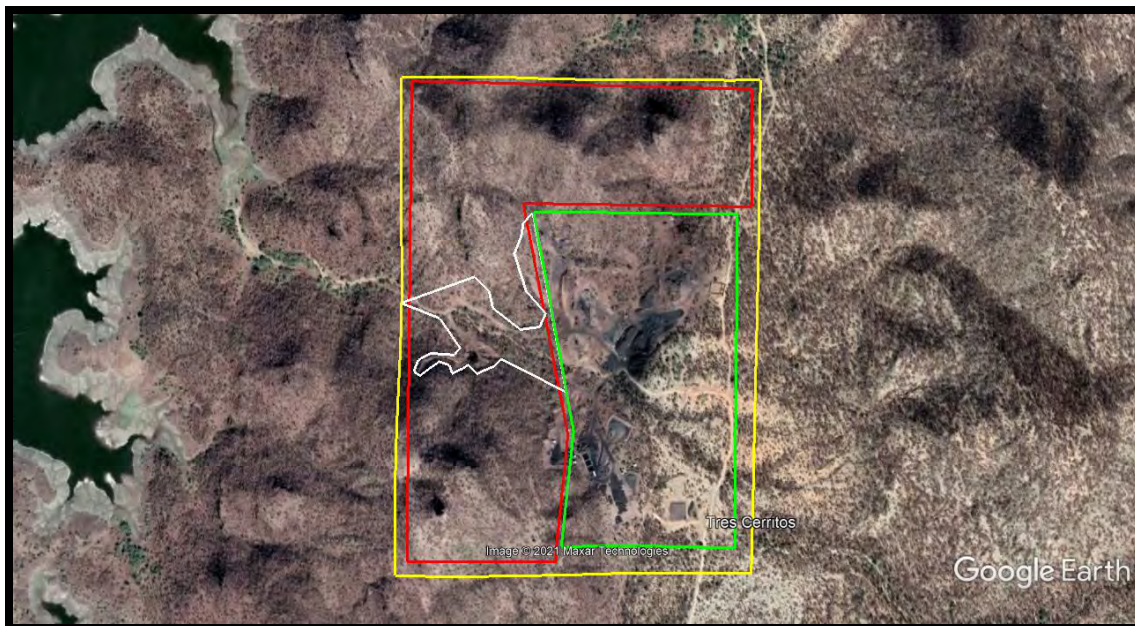


Imagen Satelital 2. El polígono blanco representa al área impactada con actividades anteriores y que se encuentra desprovista de vegetación.

En el Plano 1B del Anexo 6 se muestra la manera cómo se conjuntan los proyectos Minero Tres Cerritos y Ampliación Tres Cerritos.

Durante los 30 años de vida útil del proyecto, se pretenden aprovechar la mayor cantidad de mineral de manganeso presente en el sitio para hacer rentable el Proyecto.

Al final de la vida útil del Proyecto, todas las áreas ocupadas, serán restauradas y presentarán condiciones adecuadas para el restablecimiento de la vida silvestre en el lugar y podrá ser utilizado para diferentes actividades económicas como agropecuarias, forestales o cinegéticas.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

Durante el estudio preliminar de este trabajo en el área del proyecto no se encontraron especies de flora o fauna silvestres en listadas dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Tampoco se encuentra el Proyecto dentro de Áreas Naturales Protegidas.

Previo análisis de PAG (Drenaje Ácido de Mina), el tepetate resultante de las labores de explotación; se utilizará para la rehabilitación de los caminos, previéndose. Así mismo se crearán condiciones para que se restablezca la vida silvestre. Se tendrá especial énfasis en la aplicación de distintas técnicas de conservación de suelos para evitar erosiones hídricas o eólicas. De esta manera, se espera lograr el mayor grado de sustentabilidad, pues el Proyecto Ampliación Tres Cerritos considera como partes integrales de la obra la salud y el bienestar de sus trabajadores, las comunidades locales y la protección del ambiente.

El Proyecto a llevarse a cabo, se situará en un área de 28.08821 hectáreas y que representa el área restante de la concesión Título 245722. No incluye el área de la Autorización oficio No. DS-SG-UGA-IA-0694-18 de fecha 16 de octubre de 2018 y es básicamente el área que ha sufrido menores perturbaciones antropogénicas.

En la mayor parte de las 28.08821 hectáreas se encuentra vegetación natural con muy pocas afectaciones por las actividades ganaderas, solamente existe un área de 2.95184 hectáreas que se encuentra desprovista de vegetación, pues representa un área donde se cruzan algunos caminos y es el sitio donde se encuentra la mojonera de las concesiones mineras de los alrededores. Dichos sitios se presentan a continuación:

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR



Foto 1.



Foto 2

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR



Foto 3



Foto 4

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR



Foto 5

En las áreas que van a requerir desmonte para realizar las labores de extracción del mineral (Previa autorización), se realizará poco a poco a razón de 1 hectárea por año, ya que el pago por la compensación ambiental es muy alto.

Cuando ya se haya realizado el desmonte en el área en turno, la recolección del material se realizará por medio de una retroexcavadora y un cargador frontal para efectuar el carguío de los camiones de volteo y llevarán el material hacia la planta de trituración del Proyecto Minero Tres Cerritos, que ya está previamente evaluado con la Autorización oficio No. DS-SG-UGA-IA-0694-18 de fecha 16 de octubre de 2018.

La planta de trituración molerá por medio de una trituradora de quijada las piedras y una trituradora secundaria las molerá hasta convertirla en arena granulosa, la cual se colocará en los patios de almacenamiento cercano a la trituradora por medio de otro trascabo.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

Posteriormente el manganeso es sometido a un proceso de beneficio para concentrar aún más el mineral de manganeso y poder obtener mejor precio.

Los efectos benéficos del presente proyecto, se traducirán básicamente en los siguientes:

- Generación de empleos.
- Activación económica de la región.
- Aprovechamiento de un mineral que se encuentra en grandes cantidades y susceptible de ser aprovechado.
- Con las labores de restauración del sitio al final de la vida útil, se mejorará el sitio pues se tendrá especial cuidado realizar acciones para evitar la erosión hídrica y eólica que se da en este sitio de manera natural.

Por todo lo anteriormente descrito acerca de los efectos benéficos del proyecto, se asegura que el grado de sustentabilidad sea bastante alto, ya que se espera un equilibrio entre los 3 factores integrantes de la sustentabilidad que son: un beneficio económico, con un fin social y manteniendo los ecosistemas viables para seguir sustentando la vida silvestre para las futuras generaciones.

II.1.2. Selección del sitio.

Se escogió este sitio porque es la parte de la Concesión Minera No. 245722. que faltaba aprovecharse, pues el proyecto de la autorización oficio No. DS-SG-UGA-IA-0694-18 de fecha 16 de octubre de 2018 aprovechaba solamente 19.5286 hectáreas de las 50 disponibles en el contrato de arrendamiento.

Este material puede ser aprovechado y tener una utilidad económica que repercute de forma inmediata en la Región, por las utilidades que generarían al promovente,

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

por la generación de empleos, recaudación de impuestos y por las aportaciones al comercio local con la compra de alimentos, combustibles, refacciones y todo tipo de implementos que se utilizarán en el proyecto.

Además se pueden añadir las siguientes características al sitio:

- En la localización del proyecto no existen lugares o sitios donde se lleven a cabo manifestaciones propias de la cultura de algún pueblo, comunidades o grupos humanos.
- En el área del proyecto no existe declaración de zona saturada referidas a emisiones que afecten a normas de calidad primaria del aire.
- Además, no existen áreas declaradas típicas o pintorescas, parques nacionales o santuarios de la naturaleza susceptibles de ser afectados.
- El área de influencia del proyecto está ubicada fuera del límite urbano, por lo tanto, no está protegida por ningún instrumento de planificación territorial, por lo tanto, el desarrollo del proyecto no generará efectos, características o circunstancias que afecten en algún modo el ecosistema, y no presenta riesgos para la salud de las comunidades vecinas o efectos adversos significativos sobre los recursos naturales renovables contemplados en las Legislación Ambiental Vigente en México.
- La existencia obras hechas mineras en los años 50's que evidencian el aprovechamiento de este mineral acumuladas en terreros.
- Escasa o nula vegetación en el sitio del proyecto.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

- La accesibilidad al terreno y la aptitud del suelo.
- La ausencia de escorrentías de arroyos.

Considerando los criterios antes mencionados, el sitio seleccionado cumple con las características que se requieren para la explotación de este mineral.

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El Proyecto Ampliación Tres Cerritos, contempla la extracción de mineral de manganeso de la totalidad del terreno del Título de Concesión Minera No. 245722 el cual se encuentra en terrenos del Comunidad Buenavista del Municipio de Cajeme, Sonora.

En la siguiente imagen satelital 3 se muestra las localidades cercanas al proyecto, las cuales son Hornos, Esperanza, Cócorit y Ciudad Obregón, en orden de cercanía al mismo.

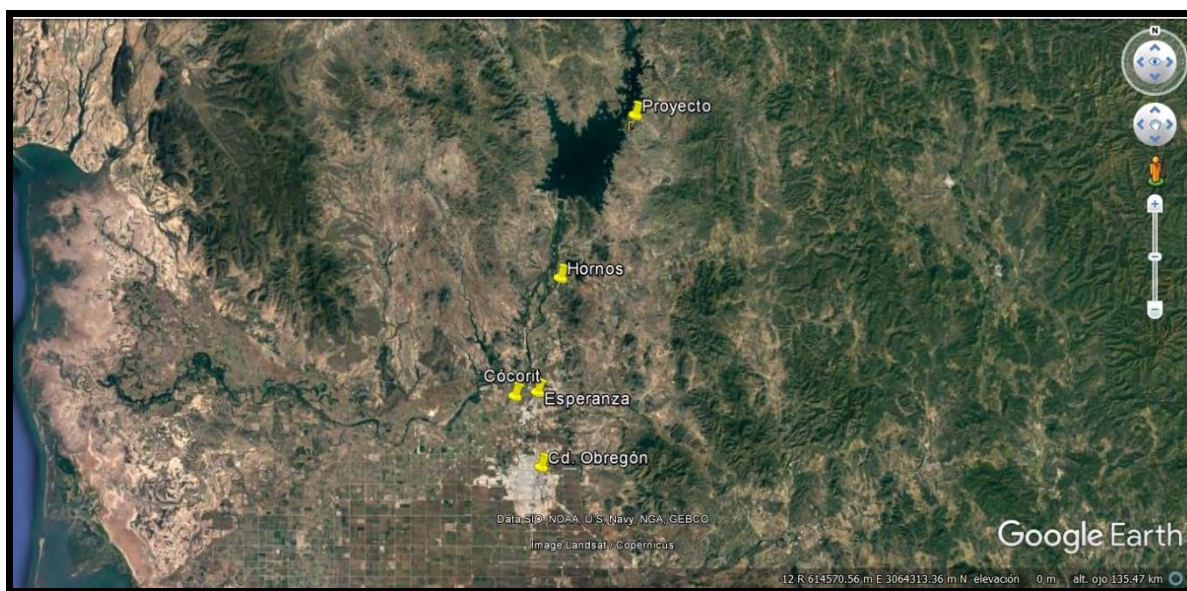


Imagen Satelital 3.- Localidades cercanas al Proyecto Ampliación Tres Cerritos

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

El cuadro de construcción, del Proyecto Ampliación Tres Cerritos, tendrá las siguientes coordenadas UTM utilizando el Datum WGS 84:

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN				
PROYECTO AMPLIACIÓN TRES CERRITOS				
ÁREA TOTAL				
VERTICE	LADO	DISTANCIA	COORDENADAS UTM WGS 84	
			X	Y
1	1-2	411.77	617992.00	3087908.00
2	2-3	194.32	618074.01	3087504.48
3	3-4	26.72	618056.00	3087311.00
4	4-5	260.65	618056.00	3087284.28
5	5-6	833.34	617795.35	3087284.28
6	6-7	600.72	617797.35	3088117.62
7	7-8	209.62	618396.07	3088117.62
8	8-1	403.35	618395.35	3087908.00
SUPERFICIE 28.08821HECTÁREAS				

En el área del Proyecto “Ampliación Tres Cerritos”, existen sitios carentes de vegetación como puede observarse en las fotografías a la 5, esto debido a actividades mineras antiguas y/o ganaderas en donde los sitios son cruces de caminos o lugares donde se establecieron mojoneras, el hecho es que quedaron desprovistas de vegetación natural, sumando esta área un total de 2.95184 hectáreas que pensamos que no requieren de realizar un Estudio Técnico Justificativo para tramitar un Cambio de Uso de Suelo Forestal por esta área. A continuación se presenta el cuadro de construcción de este lugar.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE ÁREAS YA IMPACTADAS				
PROYECTO AMPLIACIÓN TRES CERRITOS				
ÁREA TOTAL				
VERTICE	LADO	DISTANCIA	COORDENADAS UTM WGS 84	
			X	Y
1	1-2	55.73	617987.36	3087868.89
2	2-3	67.35	617970.62	3087815.73
3	3-4	56.93	617987.50	3087750.53
4	4-5	22.97	618025.31	3087707.97
5	5-6	36.34	618015.42	3087687.23
6	6-7	60.33	617979.09	3087687.23
7	7-8	30.35	617927.61	3087718.69
8	8-9	38.21	617925.19	3087748.94
9	9-10	108.45	617896.12	3087773.74
10	10-11	46.52	617795.35	3087733.67
11	11-12	67.48	617831.32	3087704.17
12	12-13	14.46	617869.47	3087648.51
13	13-14	38.33	617857.54	3087640.33
14	14-15	22.32	617819.21	3087640.33
15	15-16	18.44	617800.25	3087628.56
16	16-17	11.07	617795.35	3087610.78
17	17-18	42.58	617800.63	3087601.05
18	18-19	14.53	617835.96	3087624.80
19	19-20	16.37	617849.69	3087620.01
20	20-21	30.66	617857.86	3087605.84
21	21-22	20.90	617885.73	3087618.62
22	22-23	28.67	617900.84	3087604.18
23	23-24	22.71	617927.69	3087614.26
24	24-25	13.98	617945.00	3087628.96
25	25-26	111.85	617956.92	3087621.66
26	26-27	317.03	618055.73	3087569.25
27	27-1	14.17	617995.49	3087880.50
SUPERFICIE 2.95184 HECTÁREAS				

Este polígono se puede apreciar en el Plano 1C del Anexo 6

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

En la siguiente figura 1, se puede apreciar la macrolocalización del Proyecto Ampliación Tres Cerritos, motivo del presente estudio.

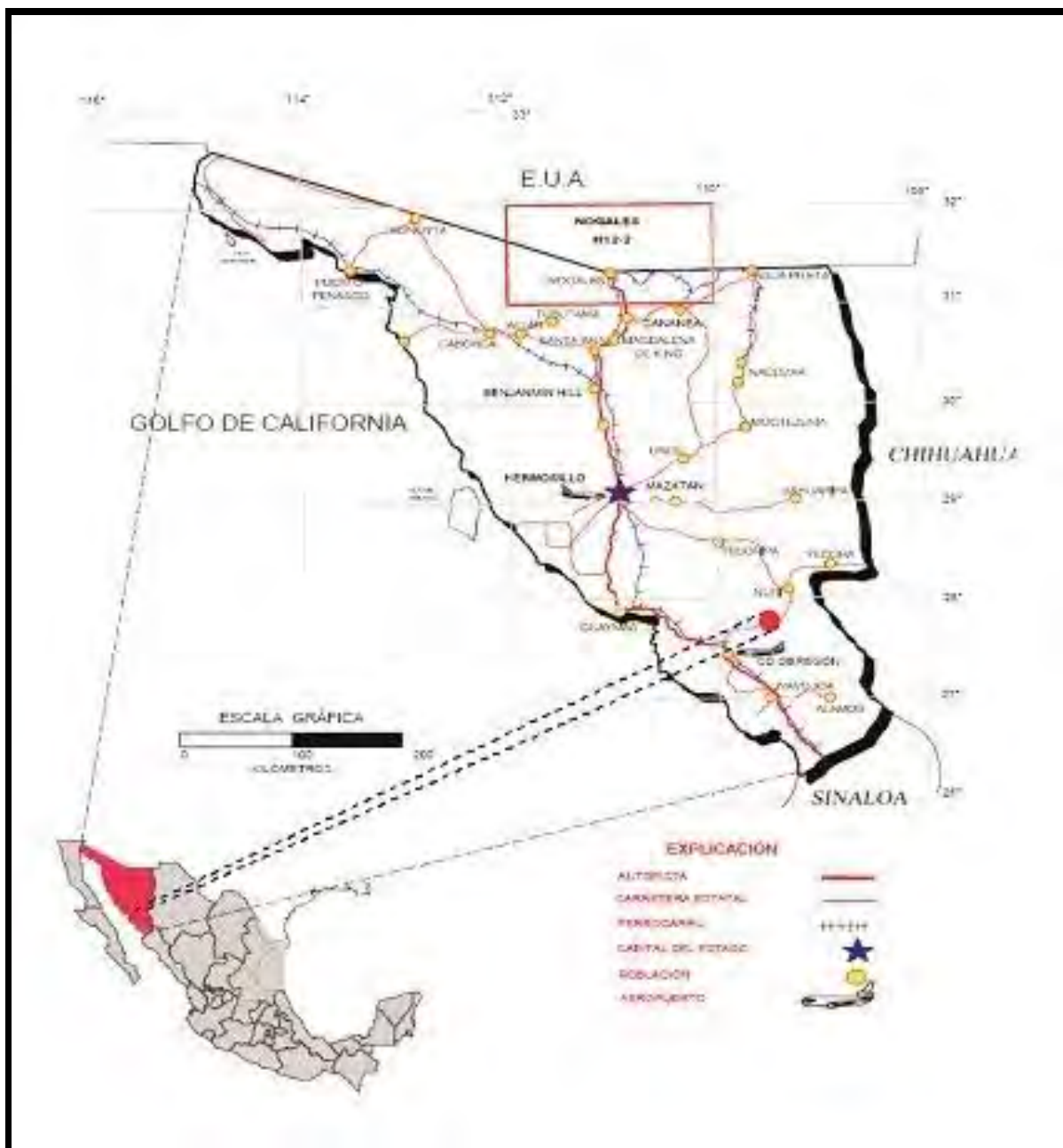


Figura 2.- Macrolocalización del Proyecto Ampliación Tres Cerritos.

En la siguiente figura 3, se aprecia que el proyecto se encuentra casi en el centro del

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

Municipio de Cajeme y colindando con los Municipios al Norte con Suaqui Grande, al Sur con BÁCUM, Navojoa y Quiriego al Este con Rosario y al Oeste también con el Municipio de BÁCUM.

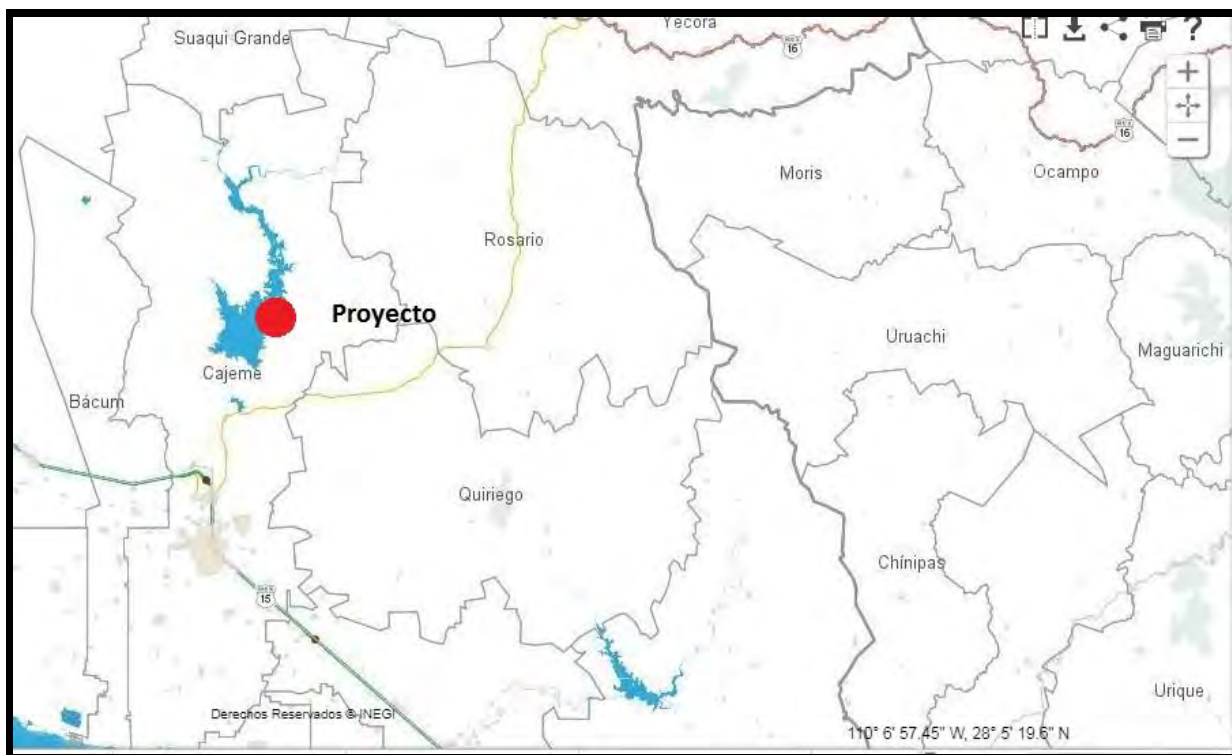


Figura 3. Localización del Proyecto dentro del Municipio de Cajeme, Sonora.

En el plano 1A del Anexo 6 se muestran las poligonales del proyecto, así como de las obras de apoyo de la planta de trituración. En el Plano 3 del Anexo 6 se presenta el plano topográfico del área del Proyecto Ampliación Tres Cerritos.

II.1.4. Inversión requerida.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

operacionales contemplan combustibles, refacciones y salarios. Con las ventas

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

II.1.5. Dimensiones del proyecto.

a). Superficie total del polígono o polígonos del proyecto (en m²).

El Proyecto Ampliación Tres Cerritos contará con una superficie total de 28.08821 hectáreas (2,808,821 m²), en donde se distribuirá la siguiente infraestructura:

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL "AMPLIACIÓN TRES CERRITOS" MODALIDAD PARTICULAR

Proyecto Ampliación Tres Cerritos	
CONCEPTO	SUPERFICIE (m ²)
ÁREA DE EXTRACCIÓN	2,808,821
TOTAL	2,808,821

b) La superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, bosque, matorral, etc.). Indicar para cada caso su relación (en porcentaje) respecto a la superficie total del proyecto.

Se van a afectar 25.13637 del total de las 28.08821 hectáreas, pero; como se ha explicado; existen 2.95184 hectáreas que se encuentran desprovistas de vegetación y no van a requerir de la autorización del Cambio de Uso de Suelo Forestal

En el área del Proyecto Ampliación Tres Cerritos, es caracterizada principalmente por comunidades como gobernadora (*Larrea tridentata*), así como, Chirahui (*Acacia cochliacantha*), torote prieto (*Bursera microphylla*), choya (*Opuntia fulgida*) sangrengado (*Jatropha cuneata*), Pitahaya (*Stenocereus thurberi*).

c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

El proyecto no tendrá obras permanentes. Al fin de la vida útil del proyecto (30 años), serán desinstaladas todas las obras y las superficies que se afectarán serán cubiertas de suelo fértil de nuevo y serán reforestadas.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”
MODALIDAD PARTICULAR

II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

El uso actual del suelo es principalmente pecuario, ya que el Proyecto se encuentra dentro de tierras comunales con actividades de ganadería de agostadero, aunque como se dijo anteriormente tiene también vocación minera como se aprecia en la Carta Geológica del Estado de Sonora (Plano 2, Anexo 6) y en el Mapa Digital V6 de la plataforma de INEGI, en donde se señala otras obras mineras cercanas al Proyecto Ampliación Tres Cerritos, como puede Apreciarse En la siguiente figura 4.

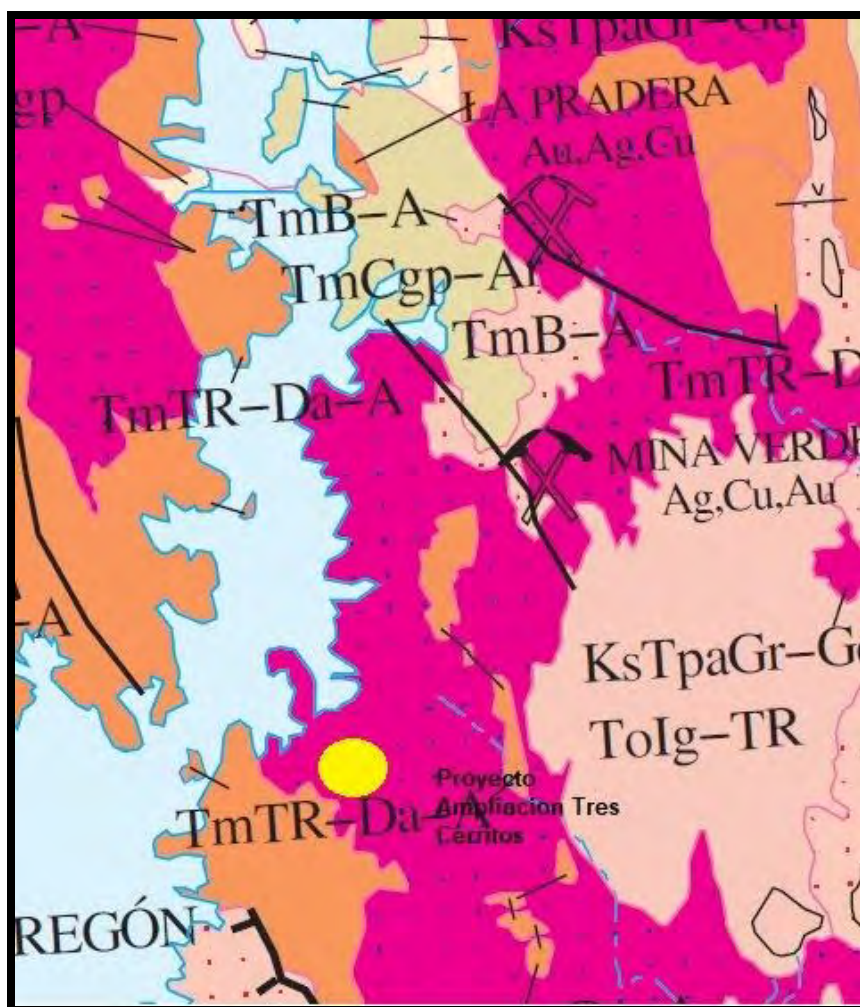


Figura 4.- Carta geológica del Estado de Sonora donde se aprecia el sitio del Proyecto y otras obras mineras cercanas.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

En cuanto al uso de los cuerpos de agua, se encuentra principalmente la Presa Álvaro Obregón (Oviachic) a un kilómetro al Este del Proyecto, además de un arroyo intermitente a aproximadamente 300 metros del sitio de la extracción de material, no se observa en los alrededores ningún represo, pero sin duda cuando tiene agua por las lluvias, los productores pecuarios de la zona la aprovechan.

En el lugar no se encuentra un Área Natural Protegida,

En cuanto a la necesidad de autorización de Cambio de uso de suelo, **se va a requerir éste en 25.13637 hectáreas**, mientras que **en 2.95184 hectáreas, no existe vegetación por lo que, consideramos No Requiere el Cambio de Uso de Suelo Forestal** por tener escasa o nula vegetación por ser un sitio donde hay impactos por actividades ganaderas y mineras.

A continuación en el siguiente Cuadro 1, se resumen las áreas del Proyecto según su vegetación:

Vegetación en el Proyecto Ampliación Tres Cerritos.	
ÁREA	SUPERFICIE (Has).
Área arrendada y concesionada	50
Área total del Proyecto Minero	28.08821
Área impactada que no requiere CUSF	2.95184

Cuadro 1. Superficies con y sin vegetación

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El Proyecto Ampliación Tres Cerritos, se desarrollará en una zona con pocos servicios básicos por parte del Municipio, Estado o de la Federación.

En cuanto a las vías de acceso, existen caminos rústicos realizados por ganaderos,

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

ejidatarios y pescadores que realizan actividades en la Presa Álvaro Obregón (Oviachic).

En cuanto al agua potable, no hay, por lo que se traerá esta al proyecto minero desde el poblado del poblado de Hornos o Esperanza en garrafones, la cual se usará para beber. El número de personas que trabajarán en el sitio será reducido (Menor de 10 personas).

En cuanto al agua que se utilizará para los riegos de los caminos y usos generales, será traída de las poblaciones mencionadas con anterioridad en pipas. El proceso requiere agua para el proceso de beneficio de mineral, pero ésta se recircula.

En cuanto a la energía eléctrica para satisfacer los requerimientos de energía eléctrica de la Criba y Trituradora, se contará una planta generadora.

En cuanto a las aguas negras generadas por el Proyecto Ampliación Tres Cerritos, se contará baños portátiles para no afectar los mantos freáticos del lugar. Dichos baños portátiles serán contratados de empresas especializadas y autorizadas en dichos servicios, los cuales dan servicio a las letrinas y retiran los desechos para darles confinamiento en lugares autorizados.

No se cuenta con líneas telefónicas convencionales en la cercanía del proyecto, pero se contará con servicio telefonía celular.

En cuanto a los residuos peligrosos que se generen, tales como aceites gastados, sólidos impregnados con aceite, tierra impregnada con aceite, filtros de gasolina, diesel y aceite, etc., producto del cambio de emergencia de algún filtro, estos se almacenarán temporalmente en un sitio específico y aprobado por la Secretaría en su tiempo. Para la disposición final de dichos residuos, se contratará a una empresa

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

especializada y con las autorizaciones de Semarnat para realizar tales tareas. En el área del proyecto no se realizarán labores de mantenimiento preventivo o correctivo. Estos se realizarán en las poblaciones aledañas en talleres especializados. Todo esto con la finalidad de generar la menor cantidad de residuos peligrosos en la zona.

La idea del presente proyecto es traer en la menor medida posible servicios de urbanización para no alterar de manera significativa las condiciones naturales del lugar.

II.2 Características particulares del proyecto

El Proyecto Ampliación Tres Cerritos, pretende el aprovechamiento de material de manganeso que se encuentra en el área llamada “Tres Cerritos”, en la Comunidad de Buenavista, Municipio de Cajeme, Sonora, con la finalidad de molerla, refinarla y venderse al mejor postor a empresas que la requieran.

Este material será recogido por medio de retroexcavadoras, existiendo los procesos de Criba, Trituración, Beneficio y Patios de Almacenamiento.

El material recogido, de inmediato se cargará en camiones de volteo y se transportarán a la planta de trituración y posteriormente al beneficio. En esta etapa se realizarán riegos frecuentes a los caminos para evitar polvos fugitivos, aunque la distancia a recorrer será muy poca, de menos de 300 metros.

El Proceso de beneficio se describe a continuación:

Descripción del proceso de concentración de la planta de manganeso Tres Cerritos.

El mineral procedente de la mina llega al patio de la planta por medio de camiones de 7 o 14 M³ en trozos de hasta 12” a 0. Se deposita en 1a tolva de recepción de 14 M³, por medio de cargador frontal o directamente de los camiones, en la parte inferior de la tolva está el alimentador de cinta de 36” de ancho con el cual se dosifica a una

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

quebradora de quijada de 12" x 24" o bien de 18" x 24" ésta a la vez descarga un producto de 1 ½" a 0 y por medio de un transportador de banda se alimenta a una criba vibratoria de dos camas.

El producto + 3/8" retorna por medio de una banda a una quebradora de impacto o martillos para hacer el circuito cerrado de trituración. El producto de -3/8" que sale de la segunda malla por medio de otra banda se alimenta a una tolva de finos que a la vez por medio de dos bandas transportadoras dosifica a un par de jigs emco remer de 5'x 16'. Los concentrados gruesos salen por la parte superior del jig y los concentrados finos salen por la parte inferior, ambos se alimentan a un clasificador helicoidal de 36" x 25' de doble picht.

Este clasificador derrama por la parte superior los concentrados de -3/8" hasta 200 mallas. Las colas gruesas salen por la parte delantera lateral de los jigs y van a otro clasificador helicoidal de 36" x 25' de doble picht. Ambos productos de los clasificadores salen con una humedad de 9 % a 14 % y se mueven los concentrados por medio de cargador frontal a los camiones como producto final y las colas se mueven igualmente con camiones a un tiradero especial a futuro, como puede ser flotación.

El derrame de agua de los dos clasificadores se mueve por medio de bombas o por gravedad a una presa de jales y de ahí se re-bombea al proceso para cerrar el circuito del agua.

Como segunda etapa el agua de los clasificadores se alimenta a dos conos desarenadores donde se agrega el reactivo floculante (SEPARAN), el cual se alimenta en una concentración de 5 ppm (partes por millón) para separar el agua de las lamas, este producto no es toxico en las proporciones que se va a usar, esta agua se recicla de nuevo al proceso. En la parte inferior de los desarenadores donde se

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

recuperan los productos finos los cuales se mandará a los hidrociclones para dosificar a espirales concentradores. Ya que en el proceso producen 20 % de lamas o finos para recuperar el producto valioso que pudieran tener, el agua de derrame de los ciclones irá a parar a la fosa de recirculación para después recuperarla.

II.2.1 Programa General de Trabajo

El Proyecto Ampliación Tres Cerritos, tendrá una vida de 30, el Programa General de Trabajo se presenta en la tabla 1 en la cual se muestran específicamente los tiempos que se van a requerir para las principales etapas del proyecto.

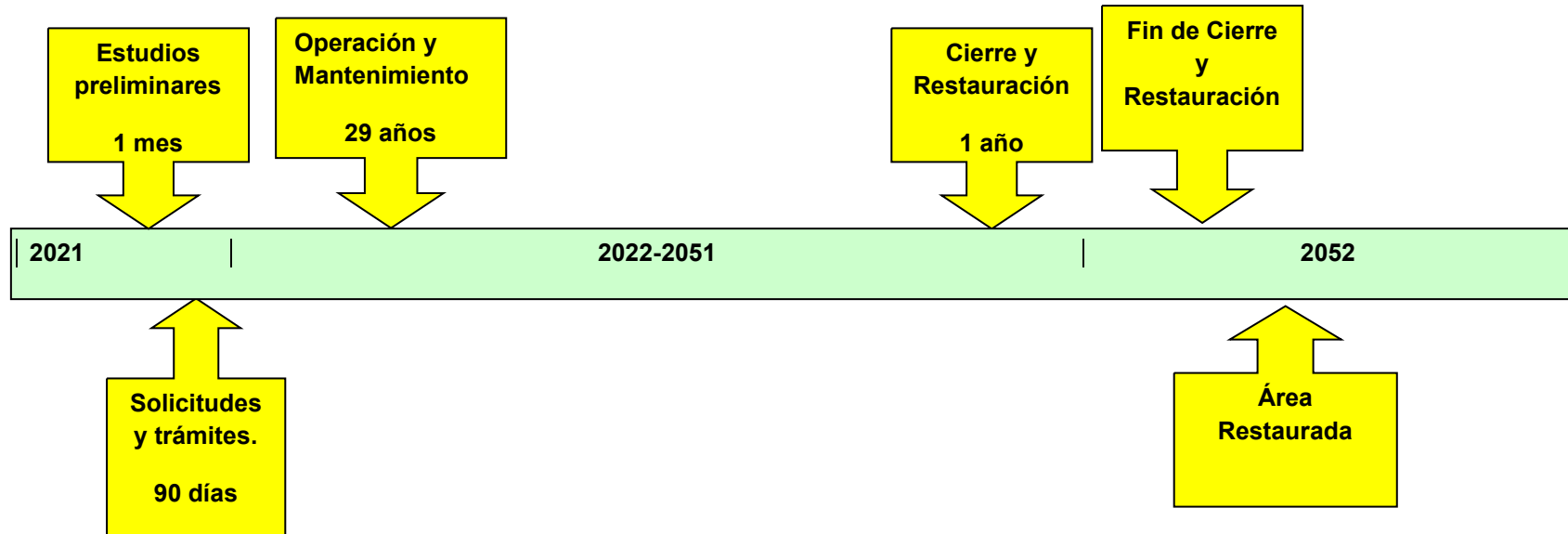
Cabe señalar que, como se dijo en la sección II.1.6., consideramos que el proyecto va a requerir de Autorización del Cambio de Uso de Suelo Forestal en **25.13637 hectáreas**, por encontrarse ya afectado por actividades ganaderas y mineras anteriores en el sitio. Se calcula que para febrero de 2022, se inicien labores. La programación se presenta en la siguiente tabla 1. En la figura 5 se presenta el Diagrama de Gantt del Proyecto Ampliación Tres Cerritos.

Etapa	Duración	
	Inicio	Final
Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental	Septiembre 2021	Noviembre de 2021
Solicitudes y trámites para la obtención de la Autorización en Materia de impacto ambiental del área de 28.08821 hectáreas	Noviembre de 2021	Febrero de 2022
Elaboración de Estudio Técnico Justificativo por las primeras 2 hectáreas	Diciembre de 2022	Febrero de 2023
Solicitudes y trámites para la obtención del Cambio de Uso de Suelo Forestal por las primeras 2 hectáreas. Este trámite se realizará cada 2.5 años o cada vez que sea necesario para obtener mineral.		
Operación y Mantenimiento	Febrero 2022	Febrero 2051
Cierre y abandono	Febrero 2051	Febrero 2052

Tabla 1.- Programa General de Trabajo. *Fecha Tentativa

GILBERTO BRITO MIRANDA
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”
MODALIDAD PARTICULAR

Figura 5. Diagrama de Gantt del Proyecto Ampliación Tres Cerritos.



GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

II.2.2 Preparación del sitio

No se realizarán actividades de preparación del sitio pues es un área ya impactada, solamente se seguirán con las etapas de operación y mantenimiento

En cuanto a las etapas de Preparación del Sitio, estas se realizarán de 2 en 2 hectáreas cada vez que se tenga la necesidad de mineral, con la finalidad de que no resulte tan caro el pago de la Compensación Ambiental y aplica esta etapa tanto a las 25.13637 hectáreas donde si existe vegetación natural, como al área de 2.95184 hectáreas donde si existe impactos antropogénicos anteriores y no hay o tiene muy poca vegetación y es secundaria y emergente por lluvias.

- a) **Delimitación de las áreas de trabajo.** Se preseleccionan las áreas a construir y áreas de minarse por medio de listones, señalándose la vegetación que permanecerá intacta, además de delimitar el resto de las áreas para este proyecto. Esta actividad no genera impacto.
- b) **Rescate de flora y fauna.** Se realizarán las actividades descritas dentro del Plan de Rescate de Flora y Fauna. La flora rescatada será la que se encuentre dentro de las áreas de trabajo, las especies que se incluyen son: pino, encino y algunas cactáceas y mamilarias, debido a que son especies de lento crecimiento, siendo replantadas en los sitios que la empresa designe para tal efecto. En paralelo se ahuyentará a especies faunísticas, incluidas aquellas de lento desplazamiento, a través de diferentes métodos y técnicas de ahuyentamiento. Las actividades de rescate, reubicación, trasplantes, etc, subsecuentes son unidireccionales y paulatinas.
- c) **Desmante.** Se efectuará el desmante gradual de las áreas a intervenir, para el desarrollo de la Ampliación del proyecto, el producto del desmante será sujeto

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

a trituración y depositado junto al suelo fértil rescatado, para su posterior utilización en las actividades de restauración del sitio.

- d) **Rescate de suelo fértil.** Una vez realizado el desmonte se llevará a cabo el despalde o recuperación del suelo fértil en los sitios con condiciones propicias para después ser utilizado en la restauración de las diferentes obras mineras, principalmente los terreros. Mediante medios mecánicos se retirará la capa superficial de 20 a 30 cm que representa la capa vegetal, amontonando en un extremo del frente de trabajo el material descapotado, para ser posteriormente cargado a camiones mediante cargador frontal y retirado del sitio hacia las áreas de almacenamiento que se prefiere sea un lugar resguardado de vientos. Como los desmontes se realizarán a razón de 2 hectáreas por año, se esperan coleccionar hasta 6000 m³ cada vez que se realice un desmonte. El equipo y maquinaria a utilizar en esta etapa es el siguiente:

Tractor D-9

Motoconformadora

Cargador 992

Camiones de acarreo

Vehículos.

- e) **Rehabilitación de caminos.** Consiste en la rehabilitación de caminos con maquinaria, ya sea rellenando, aplanado o ampliando los caminos existentes a fin de tener acceso a las áreas del Proyecto de Ampliación y a las que ya se tiene acceso para continuar con los trabajos de preparación del sitio.
- f) **Generación de residuos.** Como resultado de las diferentes actividades de esta etapa, se generan una serie de desechos sólidos urbanos y peligrosos así como aguas residuales. sanitarias. Los cuales tendrán el tratamiento y disposición de acuerdo a la normatividad aplicable.
- g) **Emisiones a la atmósfera.** Como resultado de las actividades supervisión, transporte, preparación de áreas, circularán en el Área del Proyecto

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

maquinaria pesada y vehículos que generaran emisiones que afectan la calidad del aire.

II.2.3. Construcción.

- a) **Excavaciones y cimentaciones.** Actividades que consisten en el afloje, extracción de los suelos en las áreas que se requiere construir, o instalar infraestructura para el proyecto.
- b) **Nivelaciones y compactación.** Consisten en rellenar las superficies del terreno con materiales adecuados. Luego se procederá a la compactación. Esta acción se realiza en capas y con la ayuda de un pisón. Se realiza el paso anterior hasta alcanzar el nivel deseado. Estas actividades se realizarán para las obras que componen el sistema de piletas, área de trituración, almacén y talleres, entre otras.
- c) **Construcción de caminos de acceso, servicio e internos.** Consiste en la construcción de caminos con maquinaria, con el objetivo de tener caminos de acceso, servicio e internos que son necesarios para tener conectados cada una de las obras del proyecto.
- d) **Generación de residuos.** Como resultado de las diferentes actividades de esta etapa, se generan una serie de desechos sólidos urbanos y peligrosos así como aguas residuales. sanitarias. Los cuales tendrán el tratamiento y disposición de acuerdo a la normatividad aplicable.
- e) **Emisiones a la atmósfera.** Como resultado de las actividades supervisión, transporte, construcción de obras, circularán en el Área del Proyecto maquinaria pesada y vehículos que generaran emisiones que afectan la calidad del aire.

A continuación se enlistarán las principales obras mineras que comprenderán el Proyecto Ampliación Tres Cerritos.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
"AMPLIACIÓN TRES CERRITOS"
MODALIDAD PARTICULAR

a). Exploración.

Barrenación: No contemplado en el presente proyecto.

Planillas de barrenación: No contemplado en el presente proyecto.

Zanjas: No contemplado en el presente proyecto.

Catas o Pozos: No contemplado en el proyecto presente.

b) Explotación

Sistema de ventilación: No contemplado en el proyecto presente.

Accesos a los niveles subterráneos: No contemplado en el proyecto presente.

Subniveles: No contemplado en el proyecto presente.

Rampas de acceso a bancos: Las rampas de acceso dependerán del área que se tenga para hacerse, pero el ángulo de inclinación de los mismos no será mayor a 30°.

Tajo: La explotación del mineral será a tajo abierto, ya que la mineralización se encuentra a lo largo de todo el complejo de cerros, sin embargo, el tajo del presente proyecto se trabajarán de 2 en 2 hectáreas, dependiendo de la cantidad de mineral por extraer.

El método de explotación racional a usar para efectuar la extracción del recurso es generar un tajo sobre el yacimiento, con bancos de 5 metros de altura y 2.5 metros de ancho de berma.

El ángulo de talud que adoptará el tajo será de 42°, que corresponde al ángulo más estable que permitirá seguridad en las labores de explotación.

Polvorines: No contemplado en el presente proyecto. Ya que se contratarán empresas especializadas en el ramo que tengan todas las autorizaciones correspondientes.

Depósitos superficiales de tepetate: No contemplado en el presente proyecto, que las estructuras se encuentran por encima a manera de reventones sin generación significativa de tepetate estéril.

Depósitos superficiales de terreros: No contemplado en el presente proyecto.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

Depósitos superficiales de suelo fértil: se almacenarán desde un principio

Transporte de mineral: Se realizará el transporte de mineral por medio de camiones de volteo del lugar del área de extracción hacia la Planta de Trituración a no más de 500 metros, en donde ya triturado se procederá a almacenarse en los patios de lixiviación para su posterior recolección y transporte por parte del cliente.

Sitios subterráneos de mantenimiento, abastecimiento y servicios:

Otros: No contemplado en el presente proyecto.

Beneficio: Se tiene contemplada un área de beneficio para elevar la concentración del manganeso por medio de floculadores e hidrociclones.

Trituración y molienda: Se instalarán la planta trituradora de quijada, además de una de cono y cribadora, la cual contará con un sistema de riego de aspersion de agua a las bandas para evitar polvos fugitivos.

Laboratorio.- No contemplado en el presente proyecto.

Patios de lixiviación.- No contemplado en el presente proyecto.

Piletas de solución pobre.- No contemplado en el presente proyecto.

Piletas de solución rica (con valores).- No contemplado en el presente proyecto.

Pileta de demasías.- No contemplado en el presente proyecto.

Presa de jales.- No contemplados en el presente proyecto.

Sistema de conducción de soluciones de proceso y jales.- No contemplado en el presente proyecto

Otros.: No contemplado en el proyecto presente.

II.2.4. Construcción de obras asociadas o provisionales

Servicio médico y respuesta a emergencias: No contará con este servicio, en caso de una emergencia se acudirá al poblado más cercano situado a 20 kilómetros de distancia que es el Poblado de Hornos, Sonora.

Almacenes, recipientes, bodegas y talleres: No se utilizará ninguna sustancia química ni no química, no se almacenarán aceites lubricantes, ya que el servicio a la

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

maquinaria se realizará en talleres comerciales en el poblado de Hornos, Sonora. En cuanto al surtido de diesel para la maquinaria, este se realizará por medio de una nodriza la cual tendrá mangueras con conexiones rápidas adecuadas para el llenado de la maquinaria en el sitio.

En el sitio solamente se tendrá en una caja de tráiler debidamente acondicionada, recipientes de 200 litros que contengan tierra impregnada con aceite producto de goteos incidentales de la maquinaria y filtros de aceite gastado, el cual funcionará como almacén temporal de residuos peligrosos, mismos que serán recolectados por empresas de ese giro debidamente autorizadas por SEMARNAT.

Campamentos, dormitorios, comedores: No contemplado en el presente proyecto.

Instalaciones sanitarias: Se contratarán letrinas sanitarias portátiles que proporcionarán empresas de ese giro que estén debidamente autorizadas.

Bancos de material: No contemplado en el presente proyecto.

Planta de tratamiento de aguas residuales: No contemplado en el presente proyecto.

Abastecimiento de energía eléctrica: Para satisfacer los requerimientos de energía eléctrica de la Criba y Trituradora, se contará con un grupo electrógeno marca Wagner de diesel de 127 ADI de potencia, voltaje de salida 380/220 Vac, 50 Hz de frecuencia. El equipo dispone de catalizador de gases y filtro de ruido. Equipo que se encontrará bajo techo y contará con extinguidor contra incendio.

Helipuertos, aeropistas u otras vías de comunicación: El presente proyecto no contempla.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.

a). Descripción general de los servicios que se brindarán en las instalaciones del proyecto.

El proyecto de procesamiento en la Proyecto Ampliación Tres Cerritos, está basado en el uso de la tecnología actual. En el Anexo 7 se presenta del diagrama de

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

funcionamiento, el cual tiene las siguientes etapas:

- Recolección de terreros existentes y desprendimiento del material en el área de extracción de tajo.
- Carga de camiones.
- Transporte.
- Trituración.
- Beneficio
- Transporte de producto final.

Recolección del material.

El proceso de recolección consistirá en recoger e, mineral de manganeso de las vetas y reventones existentes en el área de 19.5286 hectáreas mediante una retroexcavadora.

Carga de camiones. Directamente, la retroexcavadora aprovechará realizar el carguío de los camiones de volteo en un solo paso para optimizar el proceso. Estos camiones de volteo tienen una capacidad de 7 y 14m³.

Transporte.- Cargados los camiones de volteo avanzarán por una distancia no mayor de 500 metros hacia la planta de trituración. La velocidad de dichas unidades será lenta, no mayor a 20 kilómetros por hora para no levantar mucha tierra y que pueda afectar a la vegetación de los alrededores, ya que el polvo se adhiere a las hojas de las plantas y no permite que se realice correctamente la fotosíntesis por lo que la planta muere.

Trituración. El proceso de trituración comprende 2 etapas dentro de las cuales se incluye una quebradora de quijada y una trituradora de rodillos (trituración primaria y

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

secundaria). El mineral se alimenta a la tolva antes de pasar a la quebradora de quijada. La trituración se compone de una doble malla vibratoria. Por motivos de conveniencia, la planta de trituración debe ser móvil de tal manera que se pueda ser llevada fácilmente a talleres mecánicos de la región para mantenimiento o reparación, ya que en el área del proyecto no se llevará este tipo de operaciones para evitar contaminaciones al lugar.

La trituradora de rodillos estará a circuito cerrado con doble malla vibratoria hasta alcanzar la talla del mineral. El material triturado es transportado por una banda hasta la tolva de mineral fino. La tolva estará equipada con una puerta en la base con el fin de remover todo el mineral y ser llevado después a un apilado de emergencia y de ahí pasarlo por medio de acarreo con camiones de volteo o cargadores frontales a los patios de almacenamiento de mineral.

Beneficio. El proceso de beneficio sirve para aumentar o concentrar la calidad del manganeso. Hacerlo más puro y resistente eliminando las impurezas que pudiera tener la roca aún por medio de la floculación y separación de estas por métodos gravimétricos y mecánicos como el hidrociclón.

Transporte de producto final. El producto salido del beneficio ya se encuentra listo para embarcarse directamente a los clientes que lo requieran.

b). Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos.

La planta generadora de luz que se utilizará, dispone de catalizador de gases y filtro de ruido.

Durante todas las etapas del proyecto, no se emitirán residuos líquidos o sólidos, solamente las emisiones al ambiente provocadas por polvos generados por el

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

transporte de los camiones de volteo en los tramo de 500 metros hacia la Planta de trituración, por lo que se usarán riegos con pipas de agua para eliminar dichos polvos fugitivos a razón de regar el camino dos veces por día en invierno y 3 veces en verano.

La basura doméstica que se llegara a producir por parte de los trabajadores en la etapa inicial del proyecto, será recogida por el mismo personal y depositado en contenedores propios, debidamente rotulados y clasificados en basura, orgánica e inorgánica, debidamente tapados los cuales se llevarán cada semana al relleno sanitario del poblado de Hornos, Sonora. Dicha operación deberá ser aprobada por autoridades municipales.

Aunque no se contará con taller mecánico ni eléctrico en el sitio del lugar, si se dispondrá de un almacén temporal de residuos peligrosos para guardar tierra impregnada con aceite producto de goteos accidentales de la maquinaria, así como filtros de aceite y diesel que pudieran taparse al momento de estar operando y deban ser cambiados. Este almacén temporal de residuos peligrosos será una caja de tráiler que se señalará adecuadamente y contendrá los contenedores de los residuos tapados y señalados adecuadamente.

c). Tipos de reparaciones a sistemas y equipos.

No se llevará a cabo en el sitio ninguna reparación de sistemas o equipos.

d). Especificar si se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control.

En cuanto al control de maleza; no se tiene contemplado el uso de algún producto comercial para combatir éste problema, pero si fuese el caso, se utilizará algún producto que no produzca algún daño al ecosistema, previo análisis minucioso de los componentes de la fórmula de dicho producto y previo aviso a la Secretaría, de la cual esperaremos respuesta si es posible usar dicho producto o no.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

II.2.6. Etapa de abandono del sitio (post-operación)

La etapa de abandono del sitio iniciará después de los 29 años de vida útil del proyecto, contemplándose un año para las actividades de cierre y restauración del sitio.

A continuación en la tabla 2, se describirá el programa tentativo de abandono y en donde se señalarán también las medidas de rehabilitación, compensación y restitución más convenientes del proyecto presente.

FECHA	REMEDIACIÓN, REHABILITACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTITUCIÓN
Oct-Nov 2051	Recolección de semillas de especies nativas de la región (Previo Permiso de SEMARNAT) que se utilizarán en las labores de reforestación de las áreas afectadas.
Oct-Nov 2051	Desinstalación de la trituradora. Limpieza y retiro de todo material ajeno al área. En caso de existir aun restos de manganeso, uniformizarlos dentro del área de 1 hectárea para evitar acumulamientos.
Ene 2051	Se realizarán préstamos laterales de tierra fértil en lugares donde no existe vegetación. Taludes con pendientes naturales para darle estabilidad a largo plazo a las obras.
Feb 2051	Siembra de especies nativas para evitar la erosión y su supervisión hasta que prosperen las plantas.

Tabla 2. Programa de abandono del Proyecto Ampliación Tres Cerritos.

II.2.7. Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos en el Proyecto Ampliación Tres Cerritos.

II.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y Emisiones a la atmósfera.

Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos.

Durante la construcción y operación del Proyecto Ampliación Tres Cerritos, se van a

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

generar una serie de residuos que a continuación se enlistarán y discutirán.

Aguas Sanitarias.- Se utilizarán letrinas portátiles contratándose a una empresa especializada en la materia y que esté capacitada y autorizada para la disposición final de éstas aguas.

Residuos sólidos- Los residuos sólidos que generará la actividad del proyecto, serán muy pocos, prácticamente de tipo pedacería de madera y cartón, plástico, materiales de construcción y será principalmente durante la etapa de preparación del sitio y construcción. Se procurará entregarse este tipo de residuos a empresas recicladoras que puedan reutilizar estos residuos de manera adecuada.

En cuanto a la basura doméstica y sanitaria, será recolectada y puesta en contenedores tapados para posteriormente ser llevada al relleno sanitario del poblado de Hornos, Sonora.

Generación de residuos peligrosos.- Los residuos peligrosos que se generarán en el proyecto serán:

- Sólidos impregnados con aceites.
- Tierra impregnada con aceite.
- Filtros usados (aceite, diesel y aire)

Estos residuos serán depositados en un almacén temporal de residuos peligrosos autorizado previamente por la Secretaría en su momento, para posteriormente ser recolectados por empresas autorizadas por SEMARNAT para su disposición final.

Emisiones a la atmósfera.

Humos.

Las emisiones a la atmósfera que se generarán durante el proyecto se deberán al

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

uso de maquinaria y equipos que se emplearán para realizar las actividades de montaje y maniobras requeridas, Así como también al uso de vehículos de carga utilizados para realizar los acarreos de materiales. Se utilizará diesel como combustible. El diesel se caracteriza por generar un mínimo de emisiones producto de la combustión.

Debido a que no hay servicio de luz en la zona del proyecto, se usará un generador. El área de generación de emisiones a la atmósfera será en el generador que alimenta de energía eléctrica a la planta trituradora. El generador se monitoreará periódicamente para determinar la cantidad de contaminantes que emite a la atmósfera.

POLVOS.

Las emisiones a la atmósfera asociadas a las actividades del proyecto serán la emisión de material particulado producto del tráfico de acarreo, volteo en las operaciones de carga y descarga en la criba y circulación de vehículos por camino de terracería, así como movimiento de la maquinaria pesada.

En la estimación de material particulado que sigue a continuación, se deduce que la concentración ambiental, en el escenario más desfavorable, alcanzará valores muy insignificantes respecto de la normativa ambiental.

Sin perjuicio de lo anterior, toda la infraestructura de caminos será mantenida con una rutina de riego con agua, que garantiza el mínimo de emisión de polvo fugitivo a la atmósfera. En el área de criba se contará con riegos al material a triturar lo cual eliminará el problema de polvos fugitivos.

Respecto a la emisión de gases producto de la combustión interna de los vehículos y equipos involucrados en la operación del proyecto, dado el reducido número de vehículos (2 camiones de volteo de 7 m³) y equipos pesados (1 retroexcavadora y 1 cargador frontal), presente en el área de la actividad, tiene una cuantía despreciable

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

que no presenta ningún efecto adverso significativo para el entorno, dado que las emisiones serán mínimas y de carácter transitorio, ya que por la geografía del lugar, se producirá la dispersión natural de ellos. El control que se efectúa al respecto es mantener el parque automotriz de vehículos y la maquinaria pesada con un mantenimiento periódico y riguroso.

A continuación, se hace una estimación del material particulado (polvos) que se generarán en el proyecto. Estos se generarán en Tres etapas:

- a. Durante la carga de los camiones con material en las áreas de extracción.
- b. Durante el transporte del material a la planta de trituración.
- c. Durante la descarga de los camiones en la planta de trituración.

Nota.- Las emisiones por el área de cribado y molienda, así como el de acomodo en los patios de almacenamiento, se desprecian por el riego que se realizará al material antes de triturarse.

- a. Durante la carga de los camiones con material en las áreas de extracción.

Para calcular el material particulado generado en esta etapa, era necesario usar factores de emisión ya calculados en procesos similares, por lo que se usaron los factores de emisión que se reportan en AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors , Fifth Edition (January, 1995), editado por la Environmental Protection Agency en Estados Unidos.

Para el cálculo de camiones, se consideran los factores de emisión siguientes:

Emisión de partículas totales en suspensión (EPTS) = 0.17 g/ton. De material particulado

Emisión de partículas menores de 10 micras (EPM10) = 0.008 g/ton de material particulado.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

Se cargarán un total de 2 camiones de 16 toneladas c/u (32 toneladas por día) por lo que serán:

EPTS/ Día = 0.00544 Kg. / día

EPM10/ Día = 0.000256 kg /día

b).- Durante el transporte del material a la planta de trituración.

Para el cálculo del transporte del material, se consideró lo siguiente:

$$E = k (1.7) (s/12) (S/48) (W/2.7)^{0.7} (w/6)^{0.5} ((365-p)/365)$$

.81

Dónde:

E = Emisiones de material particulado en Kg/ vehículo-km

K = Multiplicador, adimensional (para PTS = 0.00544 y PM10 =

0.000256) s = % de limo o arcilla.

S = Velocidad media de los vehículos (Km/hr)

W = Peso promedio de los vehículos

(ton) w = Número de ruedas.

P = Número de días con precipitaciones mayores o iguales a 0.25 mm

El escenario más desfavorable se obtiene al usar los siguientes valores:

s = 14.1% (valor extraído de la literatura para superficies sin pavimentar).

S = 30 Km /Hr

W = 25 toneladas para camiones cargados- 15 toneladas para camiones vacíos.

w = 6 ruedas como mínimo, 10 ruedas como máximo, 8 ruedas promedio para el

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL "AMPLIACIÓN TRES CERRITOS" MODALIDAD PARTICULAR

cálculo.

P = 31 días de lluvia al año.

Usando estos valores en la ecuación de estimación de emisiones, se obtiene:

a).- Camión cargado: EPTS = 0.6385 kg/ vehículo-km

$$\text{EMP10} = 0.003004 \text{ kg/ vehículo-km}$$

b).- Camión vacío: EPTS = 0.04465 kg/ vehículo-km

$$\text{EMP10} = 0.00044290 \text{ kg/ vehículo-km}$$

Tomando en cuenta que en el lugar transitarán 2 camiones por día y que la distancia mayor de la carga a la descarga son 500 m., el total por cada vuelta de cada camión será de 1 kilómetro, entonces tenemos:

$$\text{EPTS} = 0.68315 \text{ kg/día}$$

$$\text{EMP10} = 0.0034469 \text{ kg/día}$$

c). Durante la descarga de los camiones en la planta de trituración.

Cada vez que se produce una carga un camión se produce una nubecilla de polvo, y se puede estimar su emisión mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Emisión PTS} = 0.0046 (d)^{1.1} / 0.3 \text{ Kg. /m}^3$$

$$\text{Emisión MP10} = 0.047 \times \text{EPTS} \text{ Kg. /m}^3$$

Dónde:

d= Altura máxima de caída del material (4 metros)

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

Reemplazando datos y tomando en cuenta que cada camión transporta 7 m³ resulta un total de 14 m³.

Emisión PTS = 0.9863 kg/día.

EMP10= 0.0463 kg/día

Sumando las 3 emisiones que se producen al día tendremos

Emisiones totales diarias =

Durante la carga de los camiones con material en el área de explotación

+ Durante el transporte del material a la planta de trituración.

+ Durante la descarga de los camiones en la planta de trituración.

Sustituyendo y tabulando resultados:

PROCESO		EMISIONES (Kg./día)
	PTS	MP10
CARGA	0.00544	0.000256
TRANSPORTE	0.68315	0.0034469
DESCARGA	0.9863	0.0463
TOTAL	1.67489	0.0500029

Para estimar las concentraciones de PTS (partículas totales suspendidas) y MP10 (partículas menores a 10 micrones), se usó un modelo de difusión de contaminantes atmosférico de comportamiento Gaussiano.

Para este caso, se hizo la suposición que las emisiones provienen de una fuente emisora única, que se tuvieron 3 velocidades de viento: baja de 1 m/s, media de

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

2 m/s y alta de 3 m/s y que la dirección era hacia el poblado más cercano que es Hornos, Sonora, ubicado a aproximadamente 20 kilómetros al este del proyecto.

Las estabilidades posibles durante el período nocturno corresponden a condiciones neutras (D) o estables (E y F), según las categorías de Pasquill-Turner.

Para estimar la concentración resultante, se supondrá una fuente puntual que genere un penacho tipo Gaussiano, integrado sobre un sector específico. Se tendrá la siguiente ecuación:

$$C = \frac{1}{2} \left(\frac{Q}{U \pi D^2 z} \right)^{1/2}$$

Dónde :

C= Concentración resultante (g / m³)

Q = Taza de emisión de polvo (g / s)

Parámetro de dispersión vertical correspondiente a una estabilidad atmosférica dada (m).

U = Velocidad del viento (m/s)

D = Distancia entre la fuente y el punto receptor (m)

2π/n= Tamaño del sector angular sobre el cual fluctúa la dirección del viento (radianes).

Para el Proyecto Ampliación Tres Cerritos, situado a 6 kilómetros del poblado mencionado, se pueden usar los valores siguientes:

D = 20000 m (Distancia al poblado de Hornos, Son.)

z = 30 m (Para estabilidades E o F)

n = 8 (Sector angular de 45°)

Cálculo de concentraciones ambientales para el peor de los casos.

a). Partículas totales en suspensión (PTS)

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL "AMPLIACIÓN TRES CERRITOS" MODALIDAD PARTICULAR

Emisiones PTS: 1.67489 kg/día

Q : 0.0589 g/seg.

Reemplazando estos valores en la ecuación, tenemos:

0.002967

CPTS = 0.00013503 ug/m³ para U = 1 m/seg

CPTS = 0.00009547 ug/m³ para U = 2 m/seg

CPTS = 0.00007796 ug/m³ para U = 3 m/seg

b). Partículas menores de 10 micrómetros (PM10).

Emisiones PM10 : 0.067236 kg/día

Q = 0.00077819 g/seg.

Reemplazando estos valores en la ecuación, tenemos:

CMP10 = 0.000015522 ug/m³ para U = 1 m/seg

CMP10 = 0.000010974 ug/m³ para U = 2 m/seg

CMP10 = 0.000008961 ug/m³ para U = 3 m/seg

Si se escogen los valores más elevados de las emisiones de partículas (tanto PTS como MP10), se está seleccionando el escenario más adverso y aun así nunca sobrepasaría la norma ni a la modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-2014, que dicta como máximo los siguientes valores.

Partículas Suspendidas Totales PST	Partículas menores a 10 micrómetros (PM10)	Partículas menores a 2.5 micrómetros (PM2.5)
210 µg/m3 promedio de 24 horas.	120 µg/m3 promedio de 24 horas. 50 µg/m3 promedio anual.	65 µg/m3 promedio de 24 horas. 15 µg/m3 promedio anual.

E inclusive no sobrepasaría el límite máximo para particular menores a 2.5

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

micrómetros (PM2.5).

RUIDO.

La única fuente de ruido importante que generará la actividad del Proyecto Ampliación Tres Cerritos, será la producida por la retroexcavadora y los camiones que se cargarán en el área de extracción, en la Planta de Trituración, y el emitido por los camiones de acarreo, pero que su nivel de presión sonora no será percibido por la comunidad de más cercana.

Aunque el ruido generado no es significativo, los obreros que laboren en este proyecto contarán con tapones auditivos para trabajar en condiciones saludables.

Intensidad en decibeles y duración del ruido en cada una de las actividades del proyecto.

a).- Preparación del sitio y construcción.

En las etapas de nivelación y compactación del terreno en el área de la planta de trituración, solamente será un tractor buldozer el que realice labores de nivelación y un tractor de rodillos realizará la compactación del terreno, por lo que los niveles de ruido se pronostican menores de 60 dB por aproximadamente una semana de trabajo.

b).- Operación.

En esta etapa del proyecto solamente se considera mantener en los sitios de extracción una retroexcavadora la cual se apagará al momento de cargar los dos camiones diarios, durando dicha operación aproximadamente 20 minutos, por lo que los niveles de ruido se estiman que se encuentren por debajo de los 60 dB.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL "AMPLIACIÓN TRES CERRITOS" MODALIDAD PARTICULAR

FUENTE	EMISIÓN (dB)	DURACIÓN EN HORAS POR DÍA
Retroexcavadora	30	0.3
Camiones	30	0.3

En cuanto al área de la planta de trituración generarán los siguientes ruidos: que se detallan los niveles esperados de cada uno de los equipos que se usarán en el proyecto.

FUENTE	EMISIÓN (dB)	DURACIÓN EN HORAS POR DÍA
Trituradora y Cribas	30	2
Cargador frontal Caterpillar	35	2
Camiones	30	2
Generador de energía	30	6

La operación en la planta de trituración se pronostica en 2 horas diarias para triturar las 25 toneladas requeridas cada día.

Cabe señalar que en todo momento se procurará mantener los niveles por debajo de lo señalado en la Norma Oficial Mexicana NOM 081-SEMARNAT-1994.

De manera general, las actividades en todas las etapas del trabajo serán de 7:00 AM a 15:00 pm de lunes a viernes.

Fuentes emisoras de ruido de fondo.

Durante las distintas etapas del proyecto se generarán los siguientes ruidos de fondo:

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

Preparación del sitio y construcción.

(Solo en el caso del área de 1 hectárea correspondiente al área de trituración, criba y patios de almacenamiento, lo cual ya está evaluado en la Autorización en Materia de Impacto Ambiental No. DS-SG-UGA-IA-0694-18 de fecha 16 de octubre de 2018.

Ruido de fondo ocasionado por:	Área
Buldozer	Área de extracción
Retroexcavadora	Área de extracción
Camiones de volteo	Área de extracción

Operación y mantenimiento.

Ruido de fondo ocasionado por:	Área
Cargador frontal	Planta de trituración.
Camiones de volteo	Planta de trituración.
Trituradora y cribas	Planta de trituración.
Planta generadora (Solo si se requiere)	Planta de trituración.
Retroexcavadora	Extracción
Camiones de volteo	Extracción
Retroexcavadora	Extracción
Camiones de volteo	Extracción

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

Cierre y abandono.

Ruido de fondo ocasionado por:	Área
Cargador frontal y /o Retroexcavadora	Área de extracción restaurada
Camión de volteo (si es necesario)	Área de extracción restaurada
Motoconformadora	Planta de trituración restaurado
Cargador frontal y /o Retroexcavadora	Campamento
Camión de volteo (si es necesario)	Área de extracción

Durante las operaciones de cierre y abandono, las operaciones de restauración que involucren maquinaria pesada son las que harán ruido. Tales como el acarreo (si es necesario) de tierra fértil de préstamos laterales o del área de resguardo de tierra fértil de cada una de las áreas por restaurar, y éstas ocuparán de cargador frontal o retroexcavadora para juntar tierra fértil de los distintos lugares y acarrearlos a las áreas donde se necesitan.

Emisión estimada de ruido que se presentará durante la operación de cada una de las fuentes.

Dispositivos de control de ruido.

Debido a que no se encuentran asentamiento humanos en las cercanías, no se contempla el uso de dispositivos para mitigar ruido o vibraciones, solo se exigirá al personal el uso de protección personal como tampones auditivos y la supervisión que la maquinaria tenga los dispositivos de silenciadores colocados y operando perfectamente.

Los encerramientos acústicos son eficaces en la reducción del ruido, tanto en el

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

interior y exterior de las minas como en los demás lugares de generación de ruido; pero no son del todo recomendables porque reducen la verificación e iluminación necesarias para la realización de los procesos industriales.

Otras medidas de atenuación del ruido son:

- Adecuar los horarios de trabajo para no interferir con las horas nocturnas de descanso, aunque cabe recordar que la población de Hornos, se encuentra a 20 kilómetros del área de labor y no se escuchará nada en dicha población.
- Manejar responsablemente el tráfico vehicular dentro y fuera del proyecto, para evitar ruidos como pitos, frenos, motores desajustados.
- Implementar un sistema de monitoreo de ruidos, teniendo en cuenta los ruidos ambientales externos a la planta y que el registro de datos de medición del sonido debe ser preciso y completo.

II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

En el proceso de la minería industrial se utilizan y se producen diversos residuos sólidos, propios o del procesamiento de minerales (material estéril, neumáticos, envases, baterías, filtros, plásticos, chatarra, residuos orgánicos, entre otros) que se podrían clasificar en reciclables, reutilizables, desechos orgánicos, materiales tóxicos comerciables, materiales tóxicos no comerciables, y un pequeño remanente por clasificar.

En el presente proyecto de la Proyecto Ampliación Tres Cerritos no se tendrán la mayoría de estos residuos porque la empresa no contará con servicios de mantenimiento en el área; estos se llevarán a talleres de las comunidades de Hornos,

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

Esperanza y Obregón, Sonora, que se encuentran cercanos al Proyecto y que dependerá de la disponibilidad de los mismos. Por lo que envases, neumáticos, baterías, plásticos, filtros, chatarra o residuos orgánicos, no se generarán en el área de trabajo. Se generarán en los talleres de las localidades cercanas, todo con el fin de contaminar lo menos posible el sitio del proyecto.

En cuanto al uso y la generación de residuos sólidos, como son los residuos domésticos producto de los alimentos que lleven los trabajadores al sitio, se llevará cada semana al relleno sanitario del poblado de Hornos, Sonora, y en donde se solicitará permiso al Municipio para realizar esta disposición.

La correcta disposición de los residuos se inicia con un almacenamiento en la fuente de generación. Los residuos sólidos ordinarios se almacenarán en recipientes de plástico reutilizables y bolsas plásticas desechables que faciliten la manipulación de los residuos.

Las áreas designadas para almacenamiento de sustancias y residuos sólidos ordinarios y especiales, se ubicarán en lugares visibles y fácilmente identificables por las personas vinculadas al proyecto.

El tiempo de almacenamiento será tal, que los residuos ya sean ordinarios o especiales, no presenten ningún tipo de descomposición, recuperándose la mayor cantidad de residuos sólidos posible y se dispondrá solamente lo que no es reutilizable, para alargar así la vida útil del relleno sanitario del poblado que reciba nuestros desechos. Los residuos se clasificarán desde el momento en que se generen.

Se dispondrá un remolque pequeño con malla ciclónica adaptada para poder almacenar este tipo de residuos durante la semana y al fin de ésta poder transportar

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

dichos residuos al relleno sanitario de la población con la que celebremos un contrato con el ayuntamiento para disponer dichos residuos. Durante el transporte no existirá riesgo de que la basura se disperse por el camino ya que la misma se dispondrá en bolsas oscuras adecuadas para ello.

Aunque como se dijo con anterioridad que no se generarían residuos peligrosos, los tendremos en el sitio. Estos básicamente serán tierra impregnada con aceite producto de goteo de la maquinaria, filtros de aceite, diesel o filtros de aire que de manera extraordinaria y por emergencia se llegasen a tener que cambiar de la maquinaria o equipo, estos contarán con un almacén temporal de residuos peligrosos en el sitio, por medio de una caja de tráiler debidamente acondicionada para tal efecto, de tal forma que se resguarden aquí de manera temporal hasta que venga a recogerla la empresa autorizada para tal fin, misma que deberá contar con todas las autorizaciones de SEMARNAT y la SCT.

El personal que manejará los residuos peligrosos, deberá tener guantes de látex, caretas y ropas adecuadas. No se permitirá el acceso de personal no autorizado. Los servicios de recolección de residuos peligrosos serán suficientes para las necesidades actuales y futuras del proyecto, ya que se escogerá una empresa que cuente con la infraestructura suficiente y que tenga buen historial de servicio.

Mediante planes estructurados de educación ambiental, se indicará al personal que laborará en el proyecto, y a toda persona o empresa que tenga relación con el Proyecto Ampliación Tres Cerritos, la importancia que tiene para el medio ambiente y para la salud de la población, el adecuado manejo de todos los residuos.

Como resultado de la aplicación de planes de educación ambiental y sensibilización se minimizará la producción de residuos sólidos y realizar su separación en la fuente.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

No se tendrá de material sobrante de las rocas de mineral de manganeso, se aprovecharán al 100%, por lo que no se depositará ningún residuo de éstas en áreas de importancia ambiental como humedales o zonas de productividad agrícola.

II.2.10 Otras fuentes de daños.

- a) Contaminación por vibraciones, radiactividad, térmica o luminosa.

Contaminación por vibración.

Indudablemente que la fuente de las vibraciones será la maquinaria, equipo y vehículos que se empleen en el Proyecto Ampliación Tres Cerritos y en mayor proporción será la planta de trituración la que tenga los niveles más elevados, ya que las características de estos sistemas se basa en la vibración para realizar la separación de las partículas de una manera adecuada.

La vibración causada por los vehículos involucrados en el proceso puede considerarse como poco significativa, ya que un motor que vibre fuera de lo normal, es diagnóstico de un mal funcionamiento del mismo, por lo que puede ser remediado mediante un mantenimiento preventivo y correctivo adecuados.

El análisis de la severidad de las vibraciones puede medirse en base a los ciclos por segundo (CPS) de tal vibración y a la velocidad del desplazamiento que produce. En la figura 6, se puede ver el análisis que hace Royo et. al, sin año de la severidad de las vibraciones, pero esto sin duda será uno de los detalles que se tomarán en cuenta cuando se instale el equipo en la planta trituradora del proyecto, ya que las vibraciones extremas pueden causar daños al personal y la maquinaria si no se toman en cuenta.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

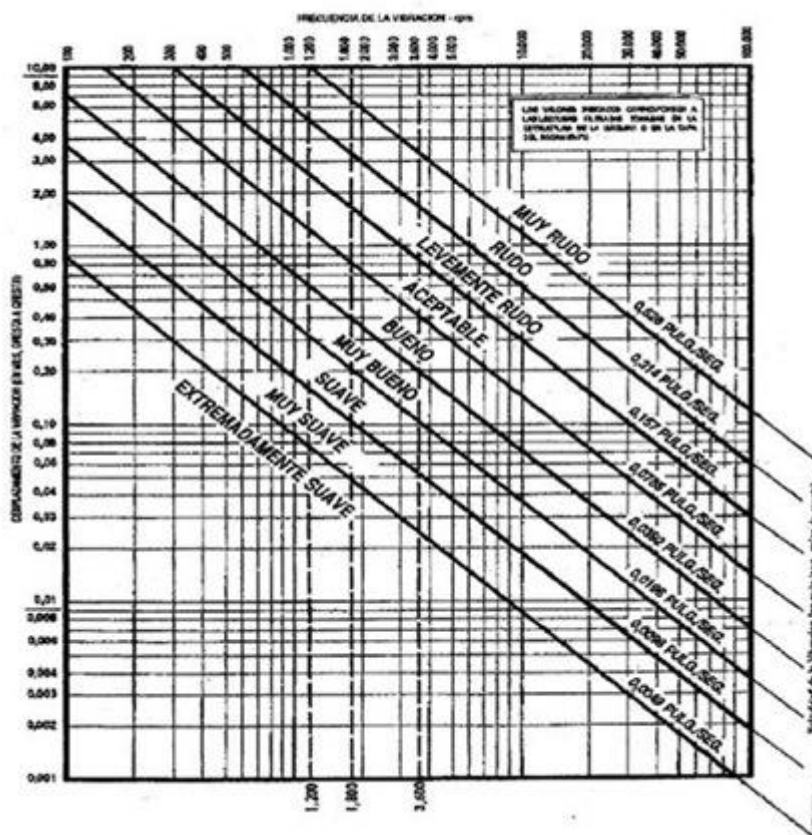


Figura 6.- Severidad de las vibraciones

Contaminación por radiactividad.

No existen fuentes generadoras de radiactividad en el Proyecto Ampliación Tres Cerritos.

Contaminación por energía térmica o lumínica.

No existen fuentes generadoras de energía térmica o lumínica en el Proyecto Ampliación Tres Cerritos.

b) Posibles accidentes

Por la naturaleza del proyecto, la cual es solamente recolección de material,

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

trituration, clasificación y transporte, donde el tajo es pequeño y no constituye ningún riesgo de derrumbes, ya que como se ha dicho, la extracción será muy pequeña pues la demanda es de solamente 500 toneladas mensuales. Por lo que se considera que no existen muchas formas de poder ocasionar un daño ambiental significativo por algún accidente que se pueda producir, ya que no se utilizan ninguna sustancia tóxica, química o explosiva en el proceso. Aunque a continuación se mencionarán algunas situaciones extremas y poco probable que pudieran producirse y la manera cómo se solucionarán.

Derrame de hidrocarburos o lubricantes por rompimiento accidental de algún depósito (del mismo camión o de algún tambor de 200 litros).

En este caso imaginemos que la maquinaria en operación, rompiera por accidente alguno de sus depósitos de diesel, del cárter de aceite o rompimiento de alguna manguera hidráulica que pudiese provocar una fuga masiva de estos contaminantes, la manera cómo se actuará de inmediato es la siguiente:

- Detener y apagar de inmediato la maquinaria.
- Impedir el avance del hidrocarburo o aceite derramado con el fin de reducir el área afectada al mínimo.
- Apagar cualquier equipo que se encuentre cerca o si existe alguna fuente de ignición como chispas o fuego, alejarla de inmediato.
- Recolectar de inmediato el hidrocarburo y almacenarlo en el almacén temporal de residuos peligrosos, identificarlo para su almacenamiento.
- Recolectar la tierra impregnada con el hidrocarburo hasta la profundidad donde no exista indicios de que penetró.
- Disponer la tierra impregnada de igual forma en el almacén temporal de residuos peligrosos, debidamente etiquetada.
- Realizar la reparación del equipo en el taller de la localidad más próxima.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

Derrumbe del material en áreas de extracción.

Se pudiera tener en situación extrema una avalancha de material que pudiese caer en comunidades vegetales. La manera cómo se evitará esto es localizar los sitios estratégicos del cerro donde pudiera ocurrir este accidente, que de manera general serían puntos donde hubiera una excesiva cantidad de material con un ángulo de reposo muy pronunciado. Lo ideal será la redistribución de dicho material hacia los lados con la retroexcavadora con la finalidad de disminuir dicho ángulo de reposo eliminando con esto el riesgo de derrumbes. Para esta operación, se deberá tener cuidado de no dañar comunidades vegetales aledañas con la redistribución del material.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.

III.1 Información Sectorial

El sector minero abarca dentro de sus obras, actividades de diversos rubros ambientalmente hablando (agua, suelo, residuos peligrosos, emisiones a la atmosfera, etc.); que es regulado por la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su reglamento, así también por la LGPGIR y su reglamento asociado a los residuos peligrosos que se vayan a generar por el mantenimiento del equipo asociado al proyecto. En cuanto a descargas de agua residual NO APLICA ya que no se utilizará agua en el proceso y las concernientes a las sanitarias, se usarán letrinas sanitarias de una empresa especializada y autorizada que dispondrá las aguas en sitios autorizados para ella.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

III.2 Análisis de los Instrumentos de Planeación

Dentro del Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021, en su Eje Rector Estratégico No. III “Economía con futuro: Gobierno Impulsor de las Potencialidades Regionales y Sectores Emergentes”, en su Reto 4 de “Consolidar el Desarrollo del Sector Minero del Estado de Sonora” en donde se brindarían asesoría integral a mineros pequeños, medianos y del sector social, así como detectar y promover recursos financieros para proyectos de pequeña minería y minería social.

También se ayudaría con la simplificación gubernamental con la generación de un manual de trámites mineros para uso público y asesoramiento a pequeños y medianos mineros en su utilización.

También generar y ejecutar procedimientos de revisión continua de la aplicación de la normativa minera.

En cuanto a promover a Sonora como un destino de inversión minera sustentable y de calidad se tiene:

- Participar en eventos promocionales, nacionales e internacionales, para captar el interés de las empresas de invertir en proyectos mineros con buenas prácticas.
- Promover la diversificación en la exploración y aprovechamiento de minerales, con énfasis en los de interés industrial.
- Apoyar actividades de exploración para la identificación de yacimientos de litio, tierras raras y minerales no metálicos.
- Establecer cadenas productivas.
- Fortalecer de las actividades del clúster minero e incentivar el desarrollo de proveeduría.
- En cuanto a la sustentabilidad de la actividad se prevé:

Propiciar un desarrollo sustentable y de la minería sonorenses a través de la participación de todos los actores que intervienen en la promoción y fomento.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

- Promover las buenas prácticas en materia de proceso minero, protección ambiental y seguridad laboral en las empresas mineras.
- Coordinar y vigilar la aplicación en tiempo y forma de los recursos financieros asociados al impuesto especial de minería o cualquier otro financiamiento gubernamental dirigido a incentivar y fortalecer el desarrollo sustentable de comunidades y regiones con actividad minera.

En cuanto al impulso del cuidado del medio ambiente y nuevas tecnologías mineras se tienen apoyos siguientes:

- Asesorar y capacitar a las empresas para el fortalecimiento del clúster minero.
- Fomentar el desarrollo y financiamiento de proveedores del sector minero, utilizando fondos de programas federales y estatales.
- Capacitar y asesorar a la pequeña y mediana minería en temas de medio ambiente.
- Promover la realización de convenios de colaboración entre universidades y tecnológicos con la industria minera.

Análisis de los instrumentos normativos.

El proyecto es de jurisdicción federal y se encuentra normado y regulado por los siguientes ordenamientos en materia ambiental.

Leyes

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

En donde se tiene vinculación con los siguientes artículos:

Artículo 15, fracción IV, al observar las medidas de prevención, mitigación o reparación, así como la adaptación a los efectos del cambio climático.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

Artículo 28, facción III, al sujetar las obras de nuestro proyecto de explotación y beneficio de minerales Reservadas a la Federación al proceso de evaluación del impacto ambiental.

Artículo 28, facción VII, al someter nuestro proyecto a un Estudio Técnico Justificativo de **25.13637** hectáreas para obtener la Autorización del Cambio de Uso de Suelo Forestal.

Se implementarán simultáneamente medidas de prevención y mitigación presentadas en la MIA-P y ETJ, entre ellas están:

- 1.-Conservación de suelo fértil y material vegetal trozado.
- 2.-Resguardo de germoplasma de especies vegetales (Previa autorización de SEMARNAT).
- 3.-No afectar áreas no autorizadas.
- 4.-Conservar la vegetación en áreas donde sea factible.
- 5.-Prohibición aprovechamiento de flora y fauna.

Artículo 98, en donde se vincula a las acciones de prevención y mitigación, así como las técnicas adicionales que el Promovente implementará para acelerar la restauración del área donde se desarrolla el proyecto, contempla de manera enunciativa, más no limitativa, las siguientes:

1. Construcción de un vivero forestal y su posterior producción.
2. Realizar acolchados con la cubierta vegetal que se retire.
3. Rescate y reubicación de especies de flora y fauna.

No se considera la realización de obras que contribuyan a la degradación o desertificación. Cabe mencionar que la zona no presenta riesgos de desertificación en términos del POEGT vigente.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

Artículo 99, En donde su vinculación radica en que El promovente presenta en esta MIA-P el diseño de las actividades, el cual cumple con los criterios del Artículo 98, que requieren cambio de uso del suelo, así como las medidas o acciones de prevención y mitigación.

Artículo 110 Fracción II y Artículo 113, vinculándose en que se utilizará equipo con tecnología reciente disponible, por lo que las emisiones originadas por equipos de combustión interna serán mínimas. Asimismo, considera actividades para minimizar la generación de polvos por el tránsito de vehículos voladuras y manejo de mineral.

Artículo 117, Fracciones I y III, vinculándose con el proyecto en que durante la etapa de preparación del sitio y construcción no habrá generación de aguas sanitarias pues se utilizarán baños portátiles, en contrato con un tercero, que se encargará de hacer la descarga adecuada en sitios autorizados.

Artículo 136, vinculándose al implementar un Programa de manejo de residuos, a través de las acciones consideradas en él se minimizaran las condiciones señaladas en el presente Artículo.

La probabilidad de ocurrencia de un derrame accidental de hidrocarburos, es muy remota; sin embargo, en su caso, serán aplicados los lineamientos que las normas establecen, con estricto apego, a fin de evitar condiciones adversas en el medio ambiente.

Artículo 150, vinculándose en que se implementará un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), que contendrá, entre otras cosas, los procedimientos e instrucciones de trabajo para el manejo, separación, la recolección, transporte y disposición de residuos peligrosos dentro de todas las áreas del proyecto. Las actividades anteriores se llevaran a cabo en las áreas requeridas para el presente proyecto una vez que se cuente con la autorización en materia de impacto ambiental.

Artículo 151, en donde la vinculación está en que el Promovente implementará procedimientos para la recolección, separación, manejo de los residuos a fin de

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

reciclarlos o reutilizarlos. En el caso de los residuos que necesiten de disposición final, se contara con procedimientos que detallen su forma de almacenamiento y transporte.

En el caso de los residuos que necesitan la disposición final; se contratará el servicio de una empresa autorizada por SEMARNAT para tal fin.

Artículo 155, vinculándose el Promovente a través de la tecnología, diseño e ingeniería de sus equipos, maquinaria e instalaciones cumplirá en que los factores mencionados en el presente Artículo no ocasionen daños al personal operativo, comunidades cercanas al proyecto, vida silvestre, o al medio ambiente, para ello se tomaran como referencia los Valores Límites Permisibles establecidos en la normatividad aplicable.

Ley del Desarrollo Forestal Sustentable

En donde su vinculación estará en los siguientes artículos:

Artículo 58, al presentar en su momento la solicitud de la evaluación del Estudio Técnico Justificativo para Cambio de Uso del Suelo de Terrenos Forestales, para las superficies en las que se requiere la remoción de la vegetación que son para el caso del presente estudio son el **25.13637hectáreas** de las áreas donde se extraerá el mineral. Las restantes **2.95184 hectáreas** consideramos no requieren de someterlo a la evaluación de un ETJ por no existir vegetación en estas áreas ya que se encuentran perturbadas por actividades ganaderas y mineras antiguas.

Artículo 117, El Promovente presentará el Estudio Técnico Justificativo ante la Delegación de la SEMARNAT en Sonora, a efecto de demostrar la viabilidad ambiental del proyecto y el uso más conveniente en términos productivos que se dará al suelo con el desarrollo del Proyecto por el área de **25.13637hectáreas**.

Ley General de Vida Silvestre (LGVS).

Que su vinculación estará en los siguientes artículos:

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

Artículo 18, Sin menos cabo de que el proyecto no es un aprovechamiento extractivo de la vida silvestre y como se ha mencionado con anterioridad, se llevarán a cabo actividades de rescate y reubicación que se establecerán un Programa de Rescate y Reubicación para Especies de Flora y Fauna, previamente a las actividades de la remoción de vegetación y suelo.

Artículo 19, En coadyuvancia con las autoridades competentes y atendiendo lo señalado en este precepto, en el capítulo VII se enlistan las medidas a implementar en el desarrollo de este Proyecto, tendientes a la protección de la vida silvestre y su hábitat. Así como las medidas de prevención generales para todas las actividades del proyecto.

Artículo 31, El Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna establecerá las medidas o acciones necesarias, en caso de requerirse el traslado de algún ejemplar, además se contará con un especialista en materia de seguridad y medio ambiente.

Ley Minera.

Que su vinculación estará en los siguientes artículos:

Artículo 27, El actual Proyecto cumple con la normatividad aplicable correspondiente.

Artículo 39, Para las actividades del proyecto se contratará el recurso humano necesario a fin de que todas las áreas de seguridad, medio ambiente, etc, lleven a cabo las actividades y acciones de prevención, mitigación, administrativas, técnicas, producción y todas encaminadas a preservar el medio ambiente y la seguridad del personal.

Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Que su vinculación estará en los siguientes artículos:

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL "AMPLIACIÓN TRES CERRITOS" MODALIDAD PARTICULAR

Artículo 6, a través de los estudios de impacto ambiental que se presenten se da cabal cumplimiento a lo que señala el precepto invocado, por lo que se esperará a la resolución de la SEMARNAT para iniciar las actividades que se describen para este proyecto, de tal forma que no se generará afectación alguna con anterioridad a su autorización y evaluación.

Ley Federal de Fuego y Explosivos.

Que su vinculación estará en los siguientes artículos:

Artículos 40 y 41, El Promovente tramitará a su tiempo el permiso para la compra, almacenamiento y consumo de material explosivo a través del cual da cumplimiento a todas las disposiciones dictadas por la SEDENA.

Ley General de Cambio Climático.

Que su vinculación estará en los siguientes artículos:

Artículos 88 y 89, el Promovente dará cumplimiento a lo establecido en dicho artículo a través de la Cédula de Operación Anual.

Reglamentos.

Reglamento LGEEPA en materia de Impacto Ambiental.

Que su vinculación estará en los siguientes artículos:

Artículo 5 L) I, II y III O) II, con la finalidad de continuar con el cumplimiento con base en las especificaciones técnicas de leyes, normas y reglamentos, para el presente Proyecto "Ampliación Tres Cerritos" se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad Particular.

Artículo 9 ii), Conforme a lo mencionado en dicho Artículo, se presenta esta MIA-P para el Proyecto presente a fin de obtener la autorización en materia de impacto ambiental.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

Artículo 10, Referente a la modalidad del presente proyecto, el cual encaja en el inciso II particular.

Artículo 17, I, II y III, De acuerdo a lo indicado, se incorporará el resumen, constancia del pago de derechos, correspondiente al Proyecto "Ampliación Tres Cerritos", pero no es actividad altamente riesgosa por no utilizar ninguna sustancia enlistada en el Primer o Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosa pues el Cianuro de sodio en briquetas no entra en ningún listado.

Reglamento de la LGEEPA en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

Que su vinculación estará en los siguientes artículos:

Artículo 13, I y II, el Promovente implementara un Programa para la prevención, mitigación y control de las emisiones de contaminantes a la atmósfera, que aplicará en todas las etapas del Proyecto.

Artículo 16, El Promovente dará cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) que le sean aplicables con un control, inspección y monitoreo estricto de las fuentes fijas que generen emisiones a la atmósfera. Mediante actividades de mantenimiento a maquinaria y equipo

Artículo 17, I al X, El Programa contemplado para la prevención, mitigación y control de las emisiones de contaminantes a la atmósfera que se aplicará en el proyecto, cumplirá con las obligaciones que le sean aplicables conforme al Reglamento.

Reglamento de la Ley de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.-

Que su vinculación estará en los siguientes artículos:

Artículos 3 y 4, El promovente informara a la Secretaría de sus actividades específicas que, conforme al presente artículo, se consideran como sujetos a reporte,

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

y proporcionara información sobre sus Emisiones o descargas a través de la Cédula de Operación Anual.

Normas Oficiales Mexicanas.

Las principales normas mexicanas que aplican al presente proyecto minero, son las siguientes:

NOM-041-SEMARNAT-2006. En su Numeral 4 en donde su vinculación estará en que el Promovente exigirá que los vehículos propios y de contratistas sean unidades que hayan cumplido con la norma de referencia, mediante condiciones establecidas en contratos u órdenes de compra.

NOM-045-SEMARNAT-2003. En sus numerales 4, 7.1.3 y 7.1.4, en donde su vinculación estará en que el promovente exigirá que los vehículos propios y de contratistas sean unidades que hayan cumplido con la norma de referencia, mediante condiciones establecidas en contratos u órdenes de compra.

NOM-052-SEMARNAT-2005. En sus numerales 6, 7 y 8 en donde su vinculación estará en que El Promovente ha determinado con base en la norma el carácter de peligrosidad de los residuos producidos durante el proyecto y se aplicará el tratamiento que corresponda, en su caso.

NOM-059-SEMARNAT 2010. En el Numeral 4 y Anexo Normativo III, su vinculación estará en que el Promovente; a través de su Plan de Vigilancia Ambiental (PVA), constatará que en la capacitación del personal que labore en el proyecto, se incluya los lineamientos de protección flora y fauna, con énfasis en las especies en riesgo.

NOM-081-SEMARNAT-1994. En su Numeral 5.4 su vinculación estará en que el Promovente identificará con base en hojas técnicas, el conjunto de elementos de la instalación, capaces de producir ruido al exterior de las colindancias del predio y deberán cumplir con la norma. Eventualmente se realizarán monitoreos para verificar el cumplimiento.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. En su Numeral 6 su vinculación estará en el caso de que se presentasen derrames o fugas de hidrocarburos al suelo, el Promovente dará cumplimiento a la norma o bien se asegure que lo hagan sus contratistas, no solo en cuanto a los Límites Máximos Permisibles, sino también en cuanto a los requerimientos para que el muestreo sea representativo.

NOM-147-SEMARNAT-SSA1-2004. En sus numerales 5.1 a 5.6 su vinculación estará en caso de que se llegasen a presentar sospechas de afectación al suelo o bien, se presentase un evento fortuito de liberación de contaminantes, se dará seguimiento a la norma referida para valorar la posible afectación y tomar acciones en consecuencia.

NOM-157-SEMARNAT-2009. En su Numeral 5 su vinculación estará en que el Promovente cumplirá desarrollando y presentando el Plan de Manejo que se implementará una vez que el proyecto entre en su fase de operación. Es importante señalar que, dado el tipo de proyecto, NO se desarrollaran presas de jales, ni tepetateras pues se espera que el material estéril que se extraiga no tiene potencial de generar drenaje ácido.

NOM-023-STPS-2012. En sus Numerales 5, 6 y 9 su vinculación estará en que el Promovente contará con los requisitos mínimos de seguridad y salud en el trabajo para prevenir riesgos a los trabajadores.

NOM-018-STPS-2000. En sus Numerales 7 y 8 su vinculación estará en que el promovente cumplirá con informar a sus trabajadores el sistema para la identificación y comunicación de los peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.

NOM-004-STPS-1999. En sus Numerales 7 y 8, su vinculación estará en que el Promovente empleará sistemas de protección y dispositivos de seguridad para toda la maquinaria y equipo utilizada en los centros de trabajo.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

NOM-024-STPS-2001. En sus Numerales 5, 7 y 8, su vinculación estará en que el Promovente dará cumplimiento con lo establecido en el presente instrumento a través de informar a todos los trabajadores sobre las posibles alteraciones a la salud por la exposición a vibraciones, vigilar que no se rebasen las límites máximos permisibles de exposición a vibraciones y de establecer un programa para la prevención de alteraciones.

NOM-026-STPS-2008. En sus Numerales 7, 8 y 9 su vinculación estará en que el Promovente cumplirá con lo establecido en esta Norma a través de capacitaciones para reconocer los diferentes tipos de señalización que se colocarán en todas las áreas de trabajo con los colores de seguridad e higiene, así como para identifiquen el color de las tuberías.

NOM-005-STPS-1998. En sus Numerales 10, 11 y 12 su vinculación estará en que el Promovente aplicara las especificaciones técnicas mencionadas en las en las áreas de almacenamiento de sustancias inflamables y combustibles.

PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO.

Programa de ordenamiento ecológico territorial. Como se ha mencionado la Región en la que se localiza el proyecto no cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial, por lo que el promovente se apeg a lo descrito en la UAB 104 Sierras y Llanuras Sonorenses Orientales (contenida en el POEGT, y que menciona que la región considera la actividad minera como asociada a su desarrollo. La política de ambiental para dicha región es Aprovechamiento Sustentable y protección concordante a dicha política el Promovente implementará acciones de rescate y reubicación de flora y fauna, producción de especies de la región y reforestación.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

ACUERDOS, CONVENIOS Y TRATADOS INTERNACIONALES EN MATERIA AMBIENTAL.

Convenio sobre la Diversidad Biológica. En donde la vinculación con el presente Proyecto da fe del cumplimiento al inciso a) del artículo 14° del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), pues identifica en el capítulo IV del presente documento las especies en el área de proyecto, a su vez se evalúa el impacto ambiental para identificar efectos adversos importantes para la diversidad biológica.

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. En donde la vinculación con el presente Proyecto estará en que el Promovente a través de sus capacitaciones, medidas de prevención en cada una de las actividades y obras del proyecto, el uso de tecnología reciente en cada uno de sus equipos y maquinaria pretende reforzar la conciencia de los trabajadores y de las personas que viven en las comunidades cercanas al proyecto de los problemas relacionados con el cambio climático.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Si bien el presente Proyecto no incluye dentro de sus etapas el aprovechamiento de ninguna especie de fauna, ni de flora. Los Apéndices I y II de CITES fueron revisados para identificar sí, dentro de la caracterización de vegetación y fauna que se realizó, se encuentran listadas especies que merezcan protección adicional a la señalada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Independientemente de lo anterior, la empresa promovente incorporará dentro de sus programas de capacitación a su personal, el señalamiento de prohibición a la utilización y venta de cualquier especie de flora o fauna, que se encuentre dentro del área de Proyecto. El Promovente también implementará antes de la etapa de preparación de sitio el programa de rescate de flora y fauna dando prioridad a aquellas especies listadas en alguna categoría de riesgo. Además se instalarán letreros en la zona que indiquen la prohibición en el aprovechamiento de las especies.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

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

IV.1. Inventario ambiental

IV.1.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SA).

Para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) se consideraron los Lineamientos que establecen criterios técnicos de aplicación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

Con base en el Octavo de los lineamientos, para delimitar un Sistema Ambiental, se considera adecuada una delimitación del SA cuando se ha utilizado alguno o algunos de los criterios mencionados en el Séptimo de dichos lineamientos, y dado que no existe un Programa de Ordenamiento Ecológico en la región, se ha seleccionado el criterio de Cuenca y microcuenca, posteriormente se consideró la situación de seguridad existente, por lo que el Proyecto Minero “Ampliación Tres Cerritos”, se ubica en la Subcuenca del Acuífero Cumuripa que cuenta con una superficie de 2195.41 km², y está numerado por CONAGUA con el número 2656, por lo que pudiera llegar a considerarse como nuestro Sistema Ambiental (SA).

El acuífero Cumuripa se localiza en la zona centro sur del Estado de Sonora (figura 7), aproximadamente a 40 km al norte de Ciudad Obregón, cabecera municipal de Cajeme; Ciudad Obregón es la segunda ciudad más importante de Sonora, gran parte de la actividad económica del estado se lleva a cabo en ella. El área del acuífero Cumuripa es de 2195.41 km², el 63.96 % del área pertenece al municipio de Cajeme, 31.24% al municipio de Rosario, 3.98 % al municipio de Quiriego y tan sólo un 0.82% al municipio de Suaqui Grande.

El acuífero Cumuripa colinda al este con el acuífero Río Chico, al norte con el acuífero Ónavas, al oeste con el acuífero Agua Caliente y Río Tecoripa, al sur con los

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

acuíferos Valle del Yaqui y Cocoraque. El acuífero Cumuripa pertenece a la Cuenca del Yaqui; es importante señalar que gran parte del embalse de la presa Álvaro Obregón se encuentra dentro del acuífero, esta presa tiene una capacidad de 3000 hm³ (SARH/CNA. Presas de México. Vol. I/VI. 1993) y se utiliza principalmente para la generación de energía y riego.

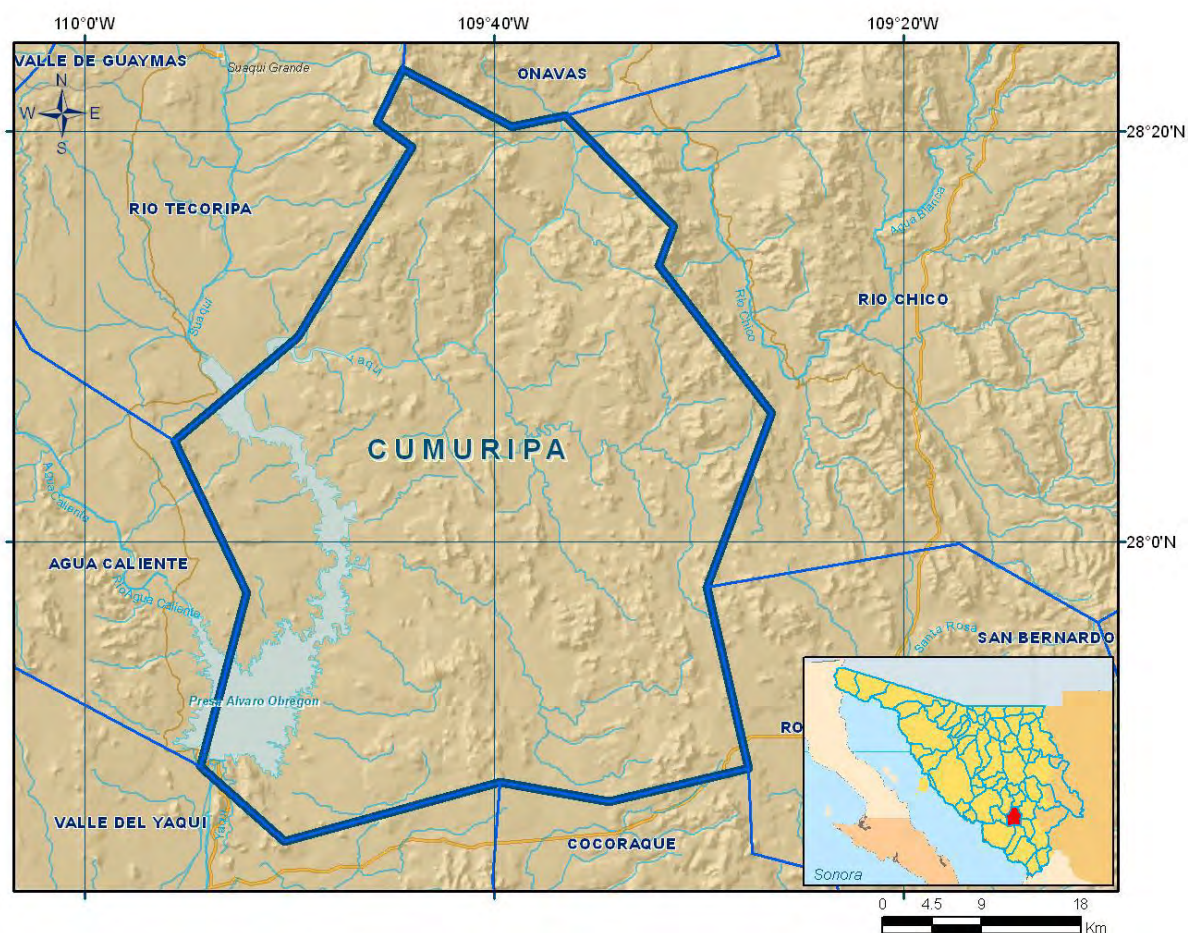


Figura 7. Localización del Acuífero Cumuripa.

IV.1.2. Delimitación del Área de Influencia.

Se define como área de Influencia (AI), al espacio físico máximo donde se presentan los beneficios o desventajas por la ejecución de un proyecto determinado, ya sea

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

para las personas o para el ambiente en sí. Este, comprende un ámbito espacial donde se manifiestan los impactos ambientales y sociales presentes y potenciales a producirse como consecuencia de un proyecto de cualquier índole. Esta delimitación esta propuesta para la determinación y evaluación del impacto de las actividades mineras propias del proyecto.

Los criterios para identificar el área de influencia ambiental para el Proyecto Minero “Ampliación Tres Cerritos” fue el de reconocer los componentes ambientales que podrían verse afectados por las actividades que se desarrollan a raíz del proyecto. Así mismo, podemos tener en mente que el ambiente relacionado con el proyecto, se puede caracterizar esencialmente como un ambiente físico (componentes de suelos, agua y aire) en el que existe y se desarrolla una biodiversidad (componentes de flora y fauna), así como un ambiente socioeconómico, con sus evidencias y manifestaciones culturales.

El criterio fundamental usado para delimitar el AI del proyecto fue uno de los límites ecológicos de la zona: el límite del acuífero Cumuripa con el acuífero Valle del Yaqui con clave por CONAGUA 2640, con un área de 6595 km² y es el que naturalmente sucede al acuífero Cumuripa en su descenso rumbo al mar como se aprecia en la siguiente Figura 8.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR



Figura 8. Acuífero 2640 Valle del Yaqui.

Se eligió una cuenca como Al ya que las cuencas representan unidades físico-naturales usadas comúnmente en la gestión y manejo de los recursos naturales debido a que representan sistemas de interrelaciones entre los seres vivos y su medio.

En estos sistemas, el principal elemento integrador es el agua, por lo que todo lo que ocurre en sus territorios repercutirá en la cantidad, calidad y temporalidad de los recursos hídricos (Brooks et. al., en Garrido, 2007).

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

Otros aspectos considerados fueron una identificación precisa de las actividades que se llevarán a cabo en el proyecto, las superficies de cada una de las obras y los componentes ambientales afectados. Lo anterior, permite tomar en cuenta el alcance geográfico y las condiciones iniciales del ambiente y la magnitud de las alteraciones involucradas por la operación del proyecto en la evaluación de los impactos ambientales y los riesgos que puedan tener implicaciones en la vulnerabilidad de los componentes ambientales.

Respecto a los componentes ambientales que resultarán afectados por la operación del proyecto minero, tenemos los siguientes:

Repercusiones socio-económicas a los poblados cercanos al proyecto.

Alteración del hábitat faunístico del sector.

Deforestación en el sitio de explotación del mineral de manganeso.

Alteración de la estética paisajística.

Afectación al uso del suelo.

Alteración de la calidad del aire por emisión de polvo.

Alcance de la afectación de ruido y vibraciones, así como la alteración de la calidad del aire por lo antes mencionado.

Modificación puntual de la geomorfología.

IV.1.3. Delimitación del sitio del Proyecto.

El área o Sitio de Proyecto (AP) se ha seleccionado de acuerdo a la evaluación física del lugar con una superficie de ocupación de 28.08821 hectáreas. El proyecto

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

Se localiza conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio en la Unidad Biofísica 104 (Sierras y Llanuras Sonorenses Orientales) y la Región Ecológica 15.32.

El proyecto se encuentra totalmente fuera de alguna UMA, así como de AICAS, regiones prioritarias de conservación y de Áreas Naturales Protegidas de cualquier jurisdicción, pero si se encuentra dentro de una Región Hidrológica Prioritaria como se puede apreciar en la siguiente Imagen Satelital 4.



Imagen Satelital 4. Proyecto Ampliación Tres Cerritos inmersa Totalmente dentro de una región hidrológica prioritaria.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

El municipio presenta básicamente dos tipos de climas: seco y muy seco. El primeros BS (h') hw(e') clima cálido extremoso, con una precipitación media anual de 410

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

milímetros; cubre la mayor parte del territorio al norte y al este. El segundo, BW (h') muy cálido extremo, con una precipitación media anual de 299 milímetros, se tiene en la parte suroeste. En ambos casos el 73 por ciento de la precipitación se presenta en los meses de julio a septiembre; los dos son cálidos, con una temperatura media anual de poco más de 24° C, las temperaturas medias máximas son de 31° C; y se presentan en los meses de junio a septiembre; la máxima es de 48° C; las medias mínimas de temperatura son de 16° C en enero. La temporada de helada se tiene a finales de diciembre y febrero; otros fenómenos meteorológicos como ciclones y vientos huracanados, se observan al final del verano y a principios de otoño. En la siguiente figura 8 se muestra un plano con la distribución de climas en el Estado de Sonora, en donde al Municipio de Cajeme le corresponden 2 tipos de climas: uno seco templado en la zona de los valles y otro Seco muy Cálido y Cálido para el área donde se encuentra el Proyecto Ampliación Tres Cerritos.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

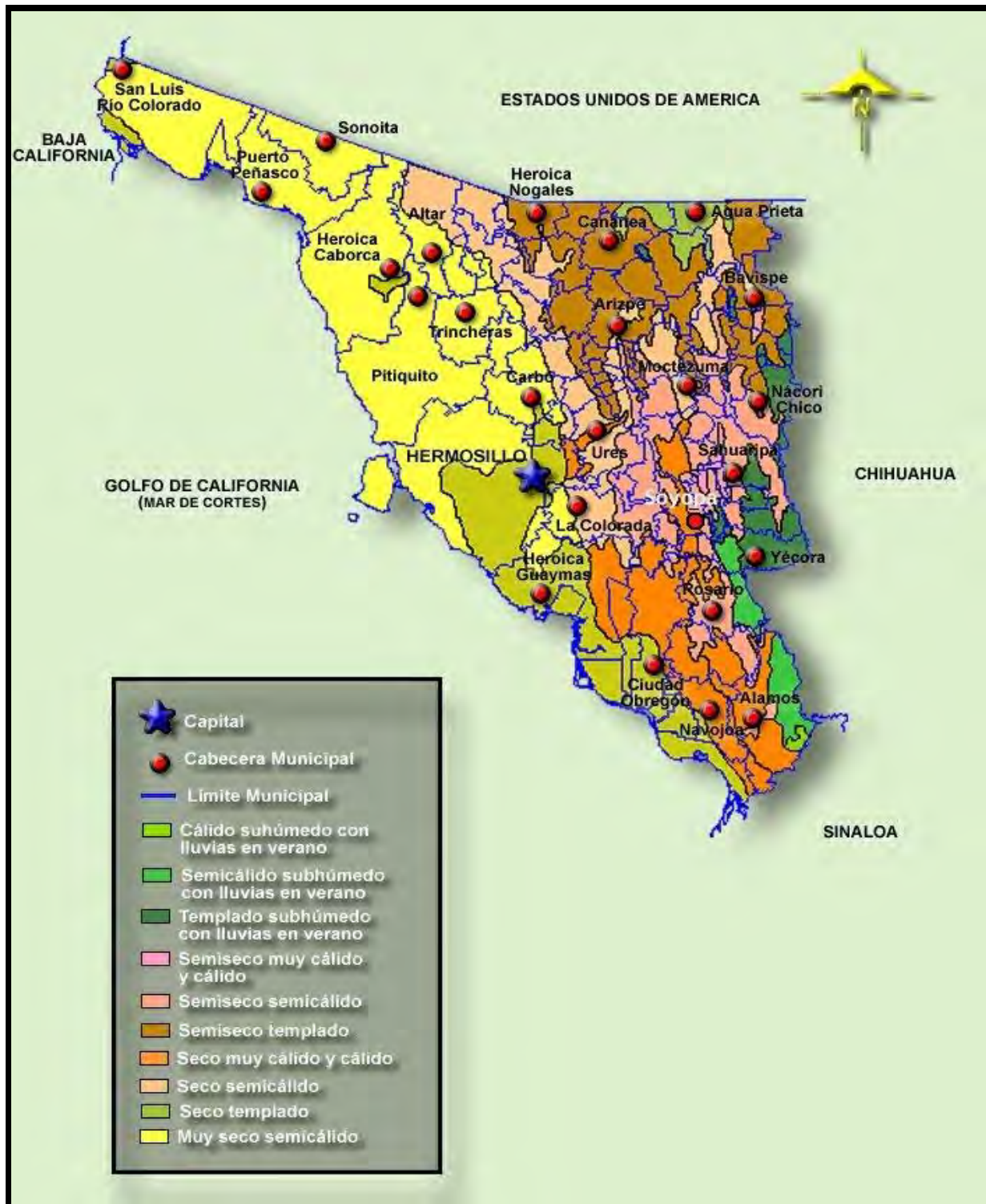


Figura 9. Climas en el Estado de Sonora.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

En Cd. Obregón, los veranos son largos, tórridos y bochornosos; los inviernos son frescos y secos y está parcialmente nublado durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 10 °C a 37 °C y rara vez baja a menos de 6 °C o sube a más de 40 °C.

Temperatura

La temporada calurosa dura 4,9 meses, del 18 de mayo al 14 de octubre, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 35 °C. El día más caluroso del año es el 1 de julio, con una temperatura máxima promedio de 37 °C y una temperatura mínima promedio de 26 °C.

La temporada fresca dura 3,3 meses, del 29 de noviembre al 8 de marzo, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 27 °C. El día más frío del año es el 7 de enero, con una temperatura mínima promedio de 10 °C y máxima promedio de 25 °C.

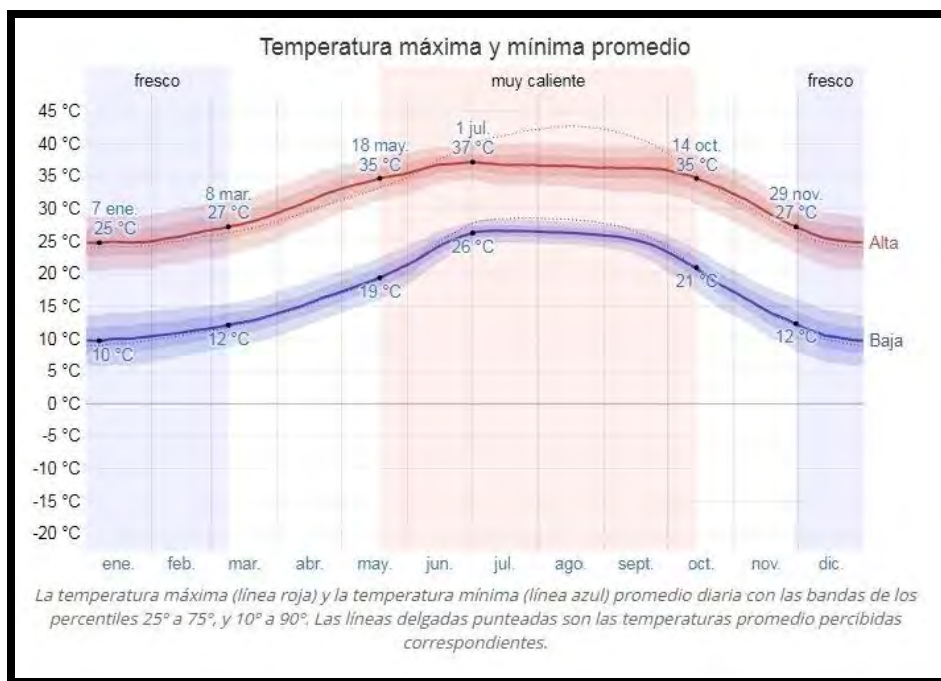


Figura 10. Temperaturas media y máxima en Cajeme

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

La figura 11 siguiente muestra una ilustración compacta de las temperaturas promedio por hora de todo el año. El eje horizontal es el día del año, el eje vertical es la hora y el color es la temperatura promedio para ese día y a esa hora.

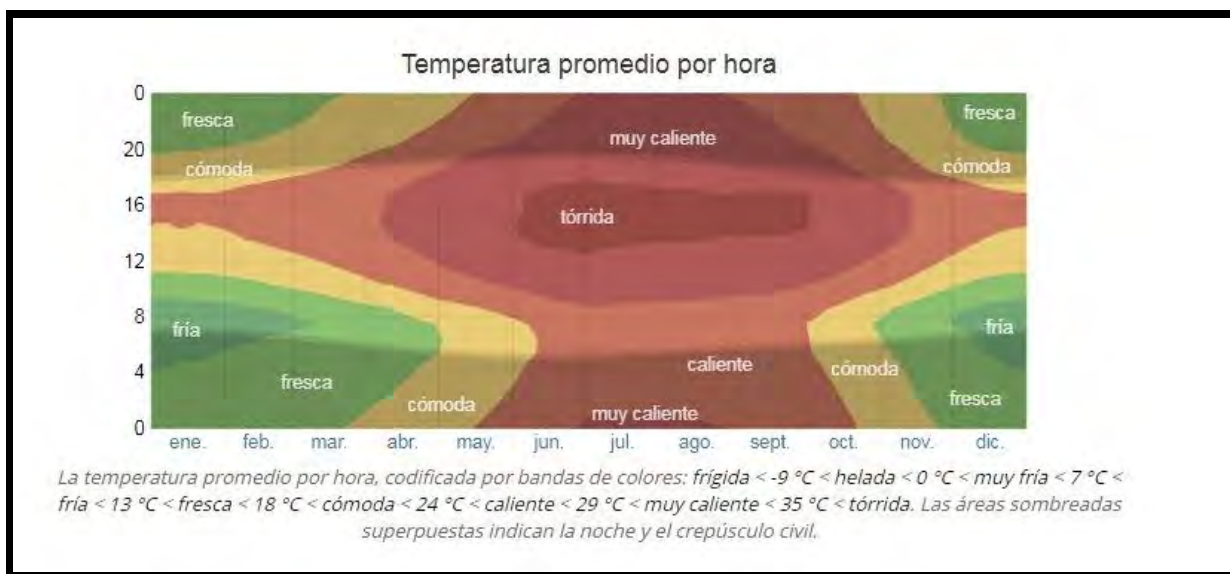


Figura 11. Temperatura por horas en Cajeme.

Nubes

En Cd. Obregón, el promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía extremadamente en el transcurso del año.

La parte más despejada del año en Cd. Obregón comienza aproximadamente el 13 de septiembre; dura 9,8 meses y se termina aproximadamente el 5 de julio. El 8 de junio, el día más despejado del año, el cielo está despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 85 % del tiempo y nublado o mayormente nublado el 15 % del tiempo.

La parte más nublada del año comienza aproximadamente el 5 de julio; dura 2,2 meses y se termina aproximadamente el 13 de septiembre. El 4 de agosto, el día más nublado del año, el cielo está nublado o mayormente nublado el 66 % del tiempo

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

y despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 34 % del tiempo. Ver siguiente Figura 12.

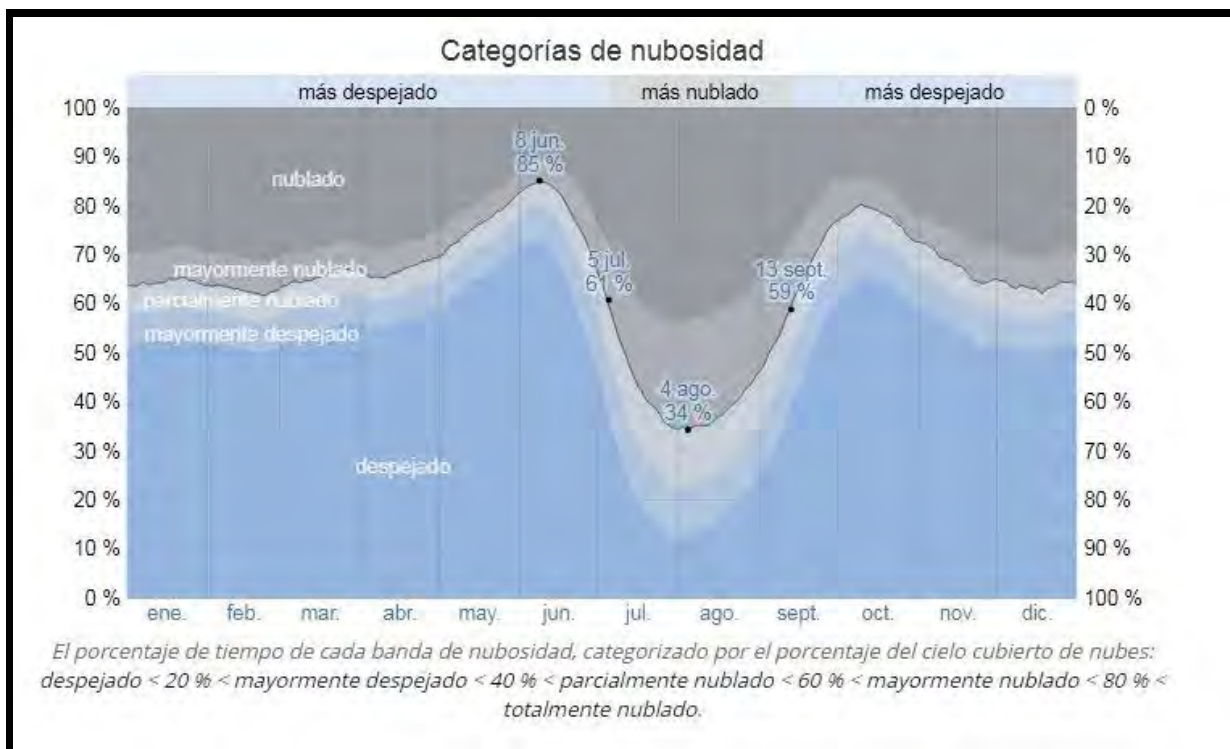


Figura 12. Nubosidad en el Municipio de Cajeme

Precipitación

Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Cd. Obregón varía considerablemente durante el año.

La temporada más mojada dura 2,7 meses, de 27 de junio a 18 de septiembre, con una probabilidad de más del 23 % de que cierto día será un día mojado. La probabilidad máxima de un día mojado es del 45 % el 7 de agosto.

La temporada más seca dura 9,3 meses, del 18 de septiembre al 27 de junio. La probabilidad mínima de un día mojado es del 1 % el 3 de abril.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 45 % el 7 de agosto. Ver siguiente Figura 13.



Figura 13. Probabilidades de precipitación en el Municipio de Cajeme.

Fenómenos climatológicos (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos).

La presencia de lluvias intensas generadas por los ciclones y la ubicación geográfica de nuestro país son las causas principales de las inundaciones, las cuales se presentan cuando el suelo y la vegetación no pueden absorber toda el agua que llega al lugar y escurre sobre el terreno de manera lenta.

El fenómeno de mayor envergadura por sus efectos destructivos ocurrido durante

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

2001 fue, como se expresó anteriormente, el huracán “Juliette” que afectó principalmente los estados de Sonora y Baja California Sur y, en menor medida, al estado de Sinaloa. Para evaluar las características del fenómeno y su impacto socioeconómico, el CENAPRED envió equipos de investigación a los dos primeros estados mencionados.

Huracán “Juliette” en Sonora

La presencia de “Juliette” generó lluvias atípicas durante los días 29 y 30 de septiembre y primero de octubre de 2001. En efecto, la depresión tropical “Juliette” a su paso por el estado de Sonora generó precipitaciones los días 29 y 30 de septiembre y primero de octubre que alcanzaron hasta 273 mm en el valle del Yaqui, 380 mm en el valle del Mayo y 327 mm en el valle de Guaymas y cuenca del arroyo Mátape. Las lluvias acumuladas presentadas en estos tres días equivalen a las precipitaciones medias anuales de las zonas mencionadas. Lo anterior provocó avenidas extraordinarias e inundaciones significativas en varias regiones del estado, principalmente en los valles de los ríos Yaqui, Mayo, San Marcial y Sonora.

La Secretaría de Gobernación a través de la Coordinación General de Protección Civil, emitió desde el 5 de septiembre, la declaratoria de emergencia para 67 municipios del estado a causa de los efectos de Henriette. A su vez, se reportaron daños en la carretera que comunica de Guaymas a Cd. Obregón a causa del desbordamiento del arroyo “El Cocoraque”. Por otra parte, la CONAGUA en el estado, informó que de acuerdo a sus primeros reportes, registraron precipitaciones de lluvia de hasta 121 milímetros en la presa “Adolfo Ruiz Cortines”, 106 milímetros en “Punta de Agua” y 70 milímetros en “La Angostura”.²²

El 7 de septiembre, las autoridades reportaron la muerte de dos personas más en Hermosillo y en Empalme, respectivamente. Por otra parte, en Cajeme se

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

desalojaron en su totalidad las localidades de Yucuribambo y Tesopobampo luego de que se desbordara el Río Cocoraque. En Cd. Obregón, se albergaron alrededor de 1,500 personas en 42 refugios.

Tormenta tropical Lowell

La tormenta tropical “Lowell” fue el décimo segundo ciclón de la temporada con nombre en el Océano Pacífico, recorrió 1,985 km en 120 horas a una velocidad promedio de 16 km/h. Se inició frente a la costa de Michoacán, asociado con una amplia circulación, cuyos nublados alcanzaron a los estados del Pacífico Medio y después siguió hacia el Noroeste en forma paralela a las costas nacionales hasta su llegada a territorio de Baja California Sur, el cual atravesó en su extremo Sur, salió al Mar de Cortés y llegó a la parte Norte de Sinaloa, donde empezó a disiparse. La lluvia máxima puntual en 24 horas del 10 al 11 de septiembre fue de 135.0 mm en Navojoa, Sonora y del 11 al 12 de septiembre de 160.0 mm en Nachuquis, Sonora.

El Servicio Meteorológico Nacional en coordinación con el Centro Regional de Huracanes de Miami, EUA., estableció una zona de alerta con el fin de prevenir los efectos de la tormenta tropical “Lowell”, de acuerdo con su trayectoria pronóstico y el riesgo para el estado de Baja California Sur. Dicha zona de alerta se estableció por la tarde del día 19 de septiembre desde Bahía Magdalena, hasta Cabo San Lucas, en la costa occidental de Baja California Sur y se discontinuó en la madrugada del día 11, después de que el sistema tocó tierra por la costa occidental del estado.

El Servicio Meteorológico Nacional llevó a cabo la vigilancia de la tormenta tropical “Lowell”, emitiendo un total de 37 avisos de ciclón tropical y 11 boletines de vigilancia permanente.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR



Figura 14. Trayectoria de Lowell.

El día 12 de septiembre, en ciudad Obregón se tuvo una precipitación de más de 50 mm como se observa en la siguiente imagen de la CONAGUA:

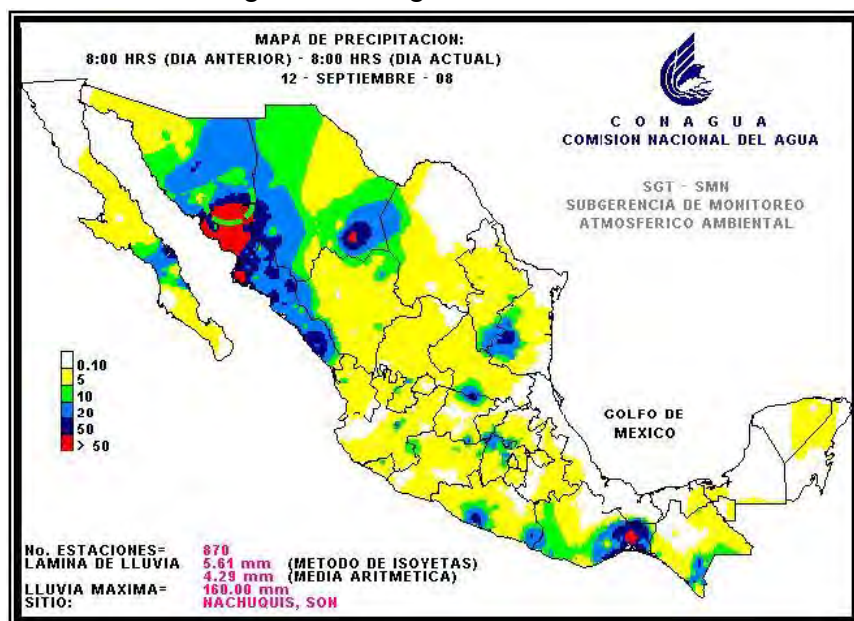


Figura 15. Imagen CONAGUA

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

b). Geología y geomorfología

Geología Regional

A partir de la información de la Carta Geológico-Minera Ciudad Obregón G12-3 escala 1:250,000 por el SGM en el 2002, se determinó que el contexto geológico en el área en que se encuentra el lote minero 3 Cerritos y por lo tanto el Proyecto de Ampliación del presente Estudio, está compuesto por rocas principalmente volcánicas, siendo la más antigua en las cercanías de la zona, la unidad Tm A-Da (Andesita-Dacita), seguida por una secuencia de Tm B-A (Basalto-Andesita) y Tm TR-B (Toba Riolítica-Basalto), las cuales forman parte del Grupo Yécora y que se encuentran además situadas en el mismo nivel estratigráfico, sobreyaciendo e influenciados por la actividad volcánica bimodal se tiene a la Formación Báucarit TmCgp-Ar (Conglomerado Polimictico-Arenisca) y TmB (Basalto), todas las unidades anteriores sobreyacen discordantes a un intrusivo KsTeGr-Gd (Granito-Granodiorita) que aflora en gran parte del lote y de la zona.

Local

En el área de estudio se han identificado dos unidades principales, las cuales se describen a continuación:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”
MODALIDAD PARTICULAR



La unidad de andesitas y brecha andesítica en el área de estudio tiene un color café oscuro a rojizo, se presenta en cuerpos relativamente pequeños, subyaciendo al intrusivo granodiorítico, se observa principalmente en las zonas aledañas a la presa Álvaro Obregón, es además la roca encajonante del yacimientos mineral de manganeso que es parte central del estudio.

86

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

con tendencia E-W a la altura del arroyo que corta en la parte central del yacimiento de 3 cerritos. La andesita brechada se presenta principalmente en donde se localizan los cuerpos de manganeso y se encuentra cementada por este mismo mineral, teniéndose además ocasional alteración de intensidad débil con óxidos de hierro y solidificación.



Figura 17. Andesita y brecha andesítica cementada por manganeso.

Ks Te Gr-Gd (Cretácico superior Terciario Eoceno Granito-Granodiorita).

Esta unidad es parte de dos grupos bien diferenciados de intrusivos; el primero es de una serie de granitos y granodioritas que presentan texturas faneríticas equigranulares.

Estratigráficamente estos intrusivos son cubiertos discordantemente por rocas volcánicas Tm A-B y Tm TR-A del grupo Yécora y por gravas y arenas recientes del cuaternario. Esta unidad presenta una edad que va desde el Terciario Eoceno (36 M.a) al Cretácico Superior (97 M.a.). Este localiza en la mayor parte del lote minero 3 Cerritos, observándose como lomeríos bajos de color gris claro a blanco, es

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

principalmente una granodiorita.

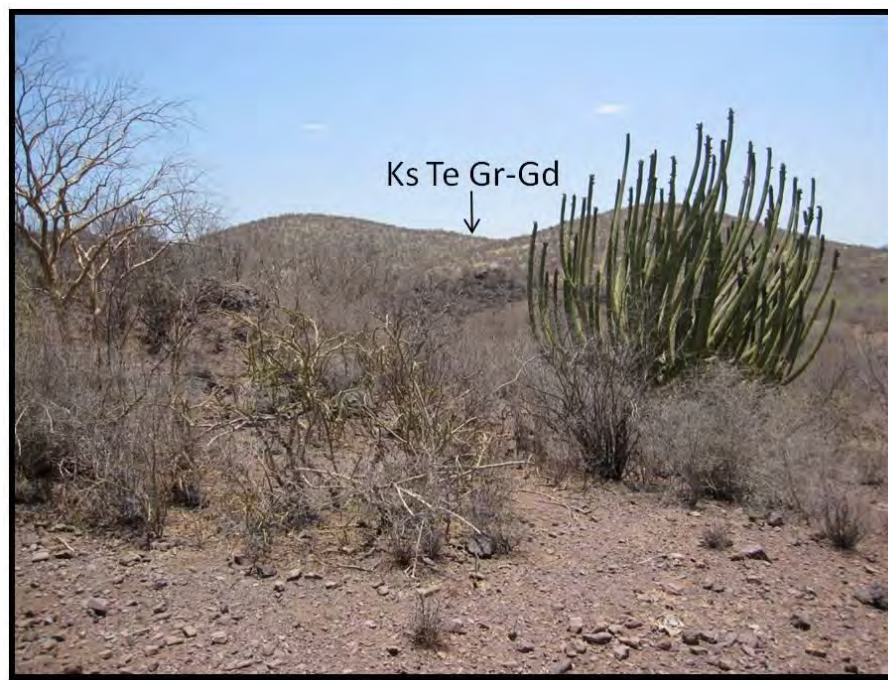


Figura 18. Panorámica viendo al Este en donde se observa en segundo plano, los cerros en donde aflora el intrusivo granodiorítico.

Características del relieve.

Las características geomorfológicas más importantes del área de estudio son las siguientes:

El área del Proyecto es una zona con cerros de baja altura, no mayor a los 100 metros, caracterizándose que al Este del Proyecto se encuentra las serranías de cerros con las características señaladas de altura, mientras que al Oeste se caracteriza por áreas más planas o con lomeríos someros. En la imagen satelital 1 se puede apreciar perfectamente la topografía de la zona.

En la figura siguiente 19 se presenta el relieve del Municipio de Cajeme y

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

precisamente en la zona del Proyecto se cataloga como “Bajada”, lo que indica pocas elevaciones y son muy someras.

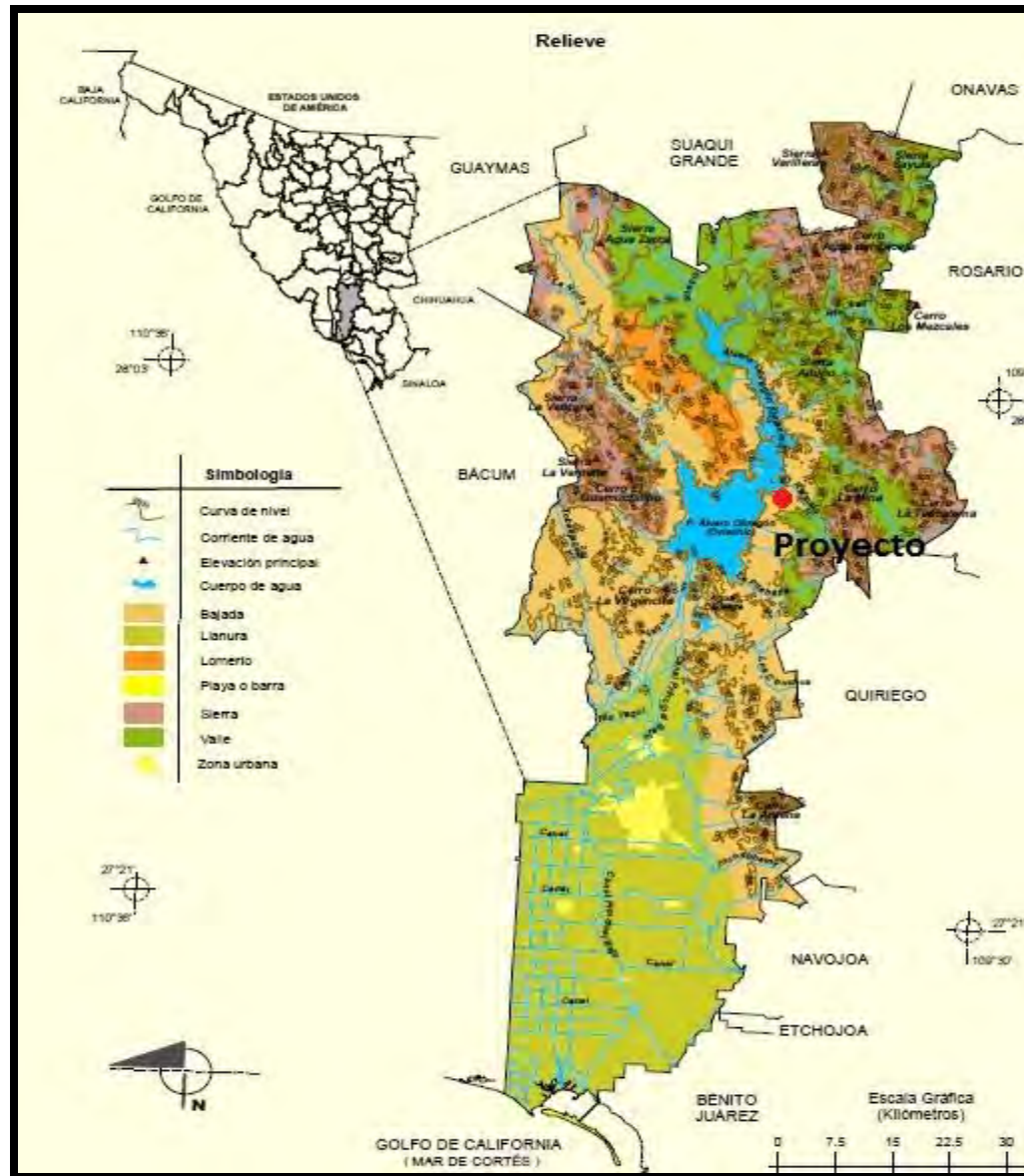


Figura 19. Relieve en el área del Proyecto.

Presencia de fallas y fracturamientos.

En cuanto a la presencia de fallas, la Cartografía del INEGI V6, en el Plano 5 del

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

Anexo 6 del presente estudio no detecta presencia de fallas en el área del Proyecto.

Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

En cuanto a la susceptibilidad de la zona a sismos, deslizamientos, derrumbes inundaciones u otros movimientos de tierra roca o actividad volcánica, en la zona del Proyecto Ampliación Tres Cerritos, no existen los movimientos de tierra señalados. En cuanto a inundaciones no se han presentado, solamente pudiera decirse que la Presa Álvaro Obregón en su punto que ha captado más volumen de agua queda a 500 metros del proyecto, y solamente ha sido cuando hubo lluvias extraordinarias como las del 85 y las del 92.

En cuanto a la susceptibilidad de sismos, Sonora se encuentra dentro del cinturón de fuego del planeta, por lo que se han registrado a lo largo de la historia del Estado algunos eventos de esta naturaleza y otros más volcánicos. Uno de los que más se recuerda es el terremoto de 1887, en donde muchas comunidades de la sierra sonorense tuvieron algunos derrumbes como en Bacadéhuachi en donde su capilla perdió sus torres.

La zona no es susceptible de actividad volcánica y no hay evidencia en la región de que esté activo algún proceso. La actividad volcánica más cercana corresponde al Golfo de California donde la actividad sísmica está asociada al sistema que se está desarrollando en el mismo. Ver figura 20.

No existe actividad volcánica dentro del área de influencia del proyecto y la que existió se restringe en términos evolutivos al periodo volcánico terciario.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR



Figura 20 Mapa que muestra las zonas geográficas de actividad volcánica en México, durante los últimos años, volcán de Colima y volcán Popocatepetl.

Con base en lo reportado por el Servicio Sismológico Nacional (Instituto de Geofísica de la UNAM, 1994), para la República Mexicana, desde 1974 a 1992, el área de estudio puede ser considerada como una zona donde los sismos son raros o desconocidos (asísmica). Aunado a esta información el National Earthquake Information Center Data de la U.S. Geological Survey, publicó las magnitudes de sismos registrados entre las Latitudes 34° - 26° N y Longitudes 114° - 106° W, las cuales abarcan el Golfo de California y el Estado de Sonora. De esta información se observa que los sismos ocurridos con mayor proximidad al área de estudio son de magnitudes del orden de 3 y 4 en la escala de Richter, donde en los últimos 10 años el Servicio Sismológico Nacional, registra para la región sur del Estado la cantidad de 3 sismos mayores a 6 en la escala de Richter y una cantidad mayor, de valor menor a 6 de la misma escala. Ver figura 21. Cabe mencionar que el Sistema Sismológico Nacional en su cartografía de regionalización sísmica de la República Mexicana, ubica el área de estudio dentro de la Zona B, la cual es una zona intermedia donde se registran sismos de baja frecuencia. Ver figura 22.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

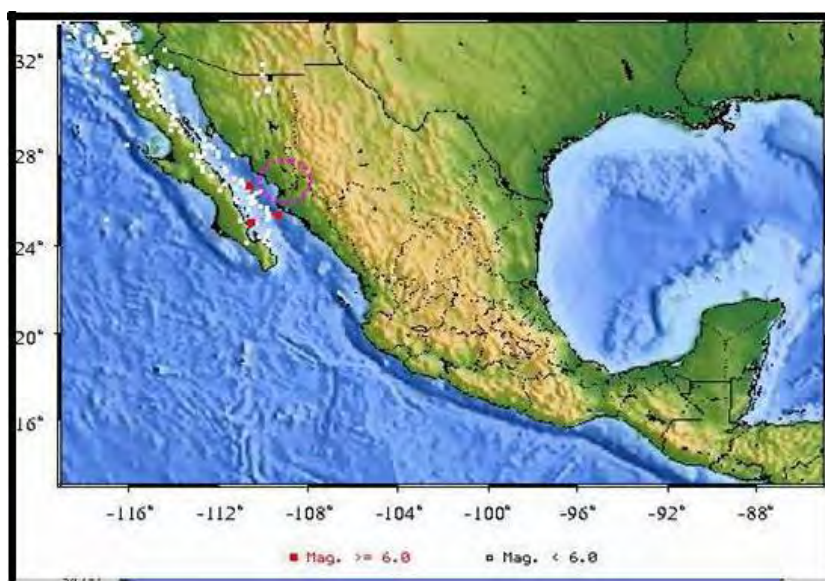


Figura 21. Localización de sismos de magnitud superior a 6.0 en la escala Richter, ocurridos en los últimos 10 años, cercanos al área de estudio.



Figura 22. Ubicación del proyecto en la regionalización sísmica B

Por otra parte, el proyecto se ubica en una zona donde, en caso de sismos se

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

esperaría una aceleración máxima del suelo entre 0.4 y 0.8 m/s², de acuerdo a la Figura 23 siguiente.

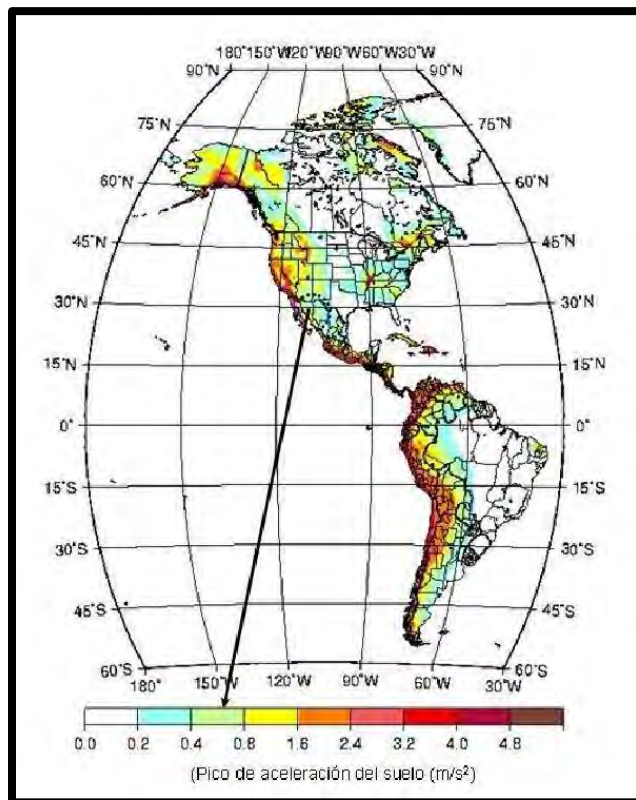


Figura 23. Aceleración máxima del suelo. La región donde se ubica el Proyecto corresponde a la zona verde que representa el rango entre 0.4 y 0.8 m/s² de aceleración máxima.

c). Suelos

Tipos de suelo en el predio del proyecto con clasificación de FAO-UNESCO e INEGI. Incluir un plano edafológico que muestre las distintas unidades de suelo identificadas en el predio, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A. Este plano se utilizará para hacer sobreposiciones.

En el área del Proyecto Ampliación Tres Cerritos, se localiza solamente el tipo de suelo Regosol.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

d) Geohidrología e hidrología superficial y subterránea

La Cuenca Río Yaqui es hidrológicamente la Cuenca más importante en el estado de Sonora. Queda comprendida dentro de la Región Hidrológica RH9 Sonora Sur, la cual tiene un área de cuenca de 78,356 km², de los cuales 74,529 km², están en territorio nacional y 3,827 km² en territorio estadounidense. La corriente superficial más importante es el río Yaqui que nace en el estado de Chihuahua, tiene como sus afluentes principales a los ríos Aros, Bavispe y Moctezuma, y su desemboque en el Golfo de California.

Propiamente el río Yaqui nace en la confluencia de los Ríos Bavispe y Papigóchic, aguas abajo de la presa “La Angostura”. El volumen medio anual escurrido es alrededor de 2,800 millones de m³, presentándose los mayores gastos con las lluvias de verano en la parte alta de la sierra, sin dejar de tener importancia las lluvias de invierno y las nevadas. Se considera que el Río Yaqui termina su escurrimiento en la presa Álvaro Obregón. El río Yaqui representa una tercera parte del territorio estatal y en algunas zonas serranas, alcanza elevaciones de hasta 3000 m.s.n.m.

La cuenca del Río Yaqui colinda en su parte noroeste con la cuenca del río Sonora y al suroeste con la cuenca del río Mátape. En la porción sur-central está limitada por la cuenca del río Mayo a lo largo de su límite, es vecina de las Cuencas Cerradas del Norte (Casas Grandes). La cuenca de esta corriente es rica en recursos forestales, mineros, hidroeléctricos y agrícolas.

El Río Yaqui drena la cuenca del mismo nombre, en una superficie de 71,452 km² hasta la presa Álvaro Obregón y 40,368 km² hasta la presa Plutarco Elías Calles (El Novillo) que representan el 56 % del total.

En la zona, se registra una precipitación que varía de 1800 mm en la zona serrana, hasta 200 mm en la parte baja. La precipitación media en el valle es de 280 mm.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

Tiene una precipitación media anual de la cuenca es de 511 mm y un coeficiente de escurrimiento de 7.9%, de acuerdo a datos de la Comisión Nacional del Agua.

De los registros de precipitaciones, se presenta una disminución a partir de 1995 para iniciar un periodo de sequía hasta el 2006, con años extremadamente secos como en los años 1999, 2002 y 2003, este último afectó las disponibilidades de agua en las presas en el 2004.

El volumen de escurrimiento medio anual del Río Yaqui es de 3290 Hm³. Su gasto medio regulado por el sistema hidráulico del control de presas es de 200,000 m³/mes. El Río Yaqui tiene dos principales tributarios, los cuales nacen en la parte alta de la Sierra Madre Occidental, ambos son corrientes perennes; el primero es el Río Papigochic y el segundo el Río Sirupa que nace en al Estado de Chihuahua y, aunque cambia el rumbo bruscamente, mantiene una dirección preferencial SE-NW, tomando el nombre de Río Aros al entrar a la jurisdicción de Sonora y uniéndose a la corriente del Río Bavispe, aguas arriba de la Presa Plutarco Elías Calles, para formar el Río Yaqui.

El tributario principal, el Río Bavispe, nace en la misma sierra unos 200 km al norte; entra al estado de Sonora y se une al Río Agua Prieta que nace en el Estado de Arizona, E.U.A., manteniendo el mismo nombre hasta que a su vez confluye con el Río Aros y toma el nombre de Río Yaqui. A 100 km al norte de esta confluencia y sobre el Río Bavispe se encuentra la Presa La Angostura, que almacena 1,270 millones de m³.

Conforme a los principales regímenes de captación, la presa de la Angostura es una presa de invierno, lo que significa que cuando se recupera esta presa es en esta estación tanto por lluvias como por nevadas. Las demás presas, la Plutarco Elías Calles (El Novillo) y la presa Álvaro Obregón (Oviachic) se consideran como de

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

verano.

Por ello, dentro de las políticas locales de operación hidroagrícola es muy importante manejar la presa Plutarco Elías Calles con la mayor capacidad posible, porque es la que menor evaporación presenta debido a que el vaso se localiza en un sitio encañonado. Los vasos de las otras presas son más abiertos y presentan mayores pérdidas por este concepto, entonces lo conveniente para los usuarios agrícolas es, de ser posible, tener el máximo de agua en la presa Plutarco Elías Calles, para disponerla conforme al plan de riegos, con previa generación de energía eléctrica.

Las aguas de este sistema de presas se destinan principalmente al riego de tierras agrícolas del Valle del Yaqui, a los aprovechamientos agropecuarios en la cuenca alta, a la generación de electricidad en la presa Plutarco Elías Calles y al uso urbano en Cajeme y algunas localidades del Valle. La infraestructura de riego de la cuenca se encuentra concentrada en los Distritos de Riego existentes que son: 083 Papigochic en Chihuahua, 018 Colonias Yaquis, 041 Río Yaqui en Sonora y 386 Urdemales. La cuenca del río Yaqui no tiene problemas de sobreexplotación en los acuíferos como se presenta en la mayoría de las cuencas hidrológicas del estado de Sonora.

La explotación del agua subterránea se efectúa con el auxilio de 656 aprovechamientos, en su gran mayoría norias, se extrae un volumen medio de 150 millones de m³ anuales con caudales promedio de 33 l.p.s para cada obra en el caso de los pozos. La alimentación del manto acuífero proviene de la infiltración de los escurrimientos superficiales, principalmente del Río Sonora, y es del orden de los 156.6 millones de m³ anuales, cifra que comparada con la extracción media anual nos permite visualizar una condición hidrológica equilibrada.

En general, la calidad del agua es buena con ligera tendencia a tolerable, ya que la

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

concentración de sólidos totales disueltos está entre 400 y 800 mg/l. La relación del pH revela la existencia de aguas agresivas e incrustantes, predominando la familia cálcica, sódica, magnésica-bicarbonatada, sulfatada.

El flujo subterráneo general es de norte a sur, con una inflexión hacia el suroeste en la parte sur de la zona. El flujo local del agua subterránea en la zona, ha sufrido modificaciones como consecuencia de la extracción que se realiza, detectándose en ellas, conos de abatimiento e inversiones en la dirección del flujo oriental.

Hidrología superficial.

El Proyecto se encuentra en la región hidrológica RH-9 Sonora Sur (Figura 24) en la Cuenca del Río Yaqui. En la Figura 24 se muestra un plano con los acuíferos y provincias hidrológicas de Sonora en donde el Proyecto se puede situar de manera exacta en el acuífero de Rosario Tesopaco.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

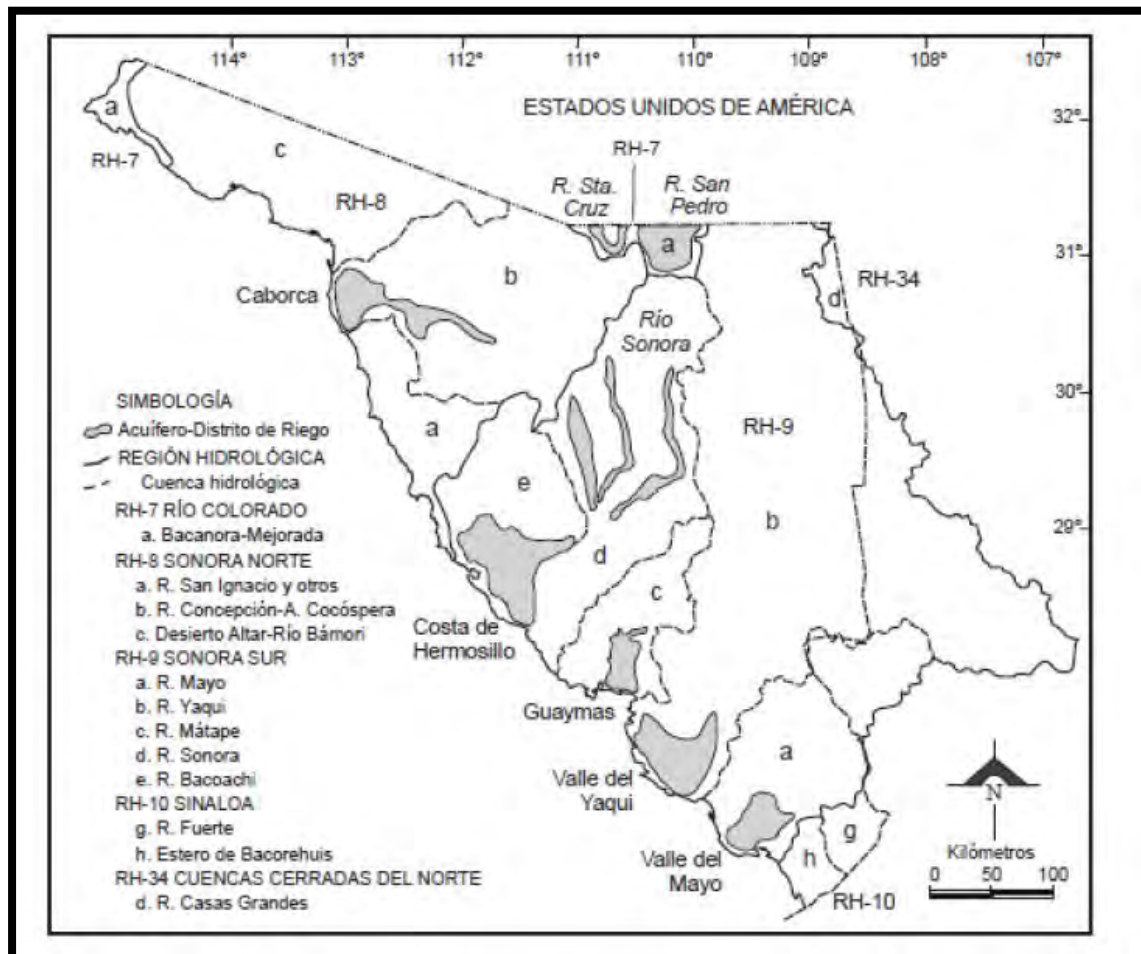


Figura 24. Regiones hidrológicas, cuencas hidrológicas y acuíferos.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

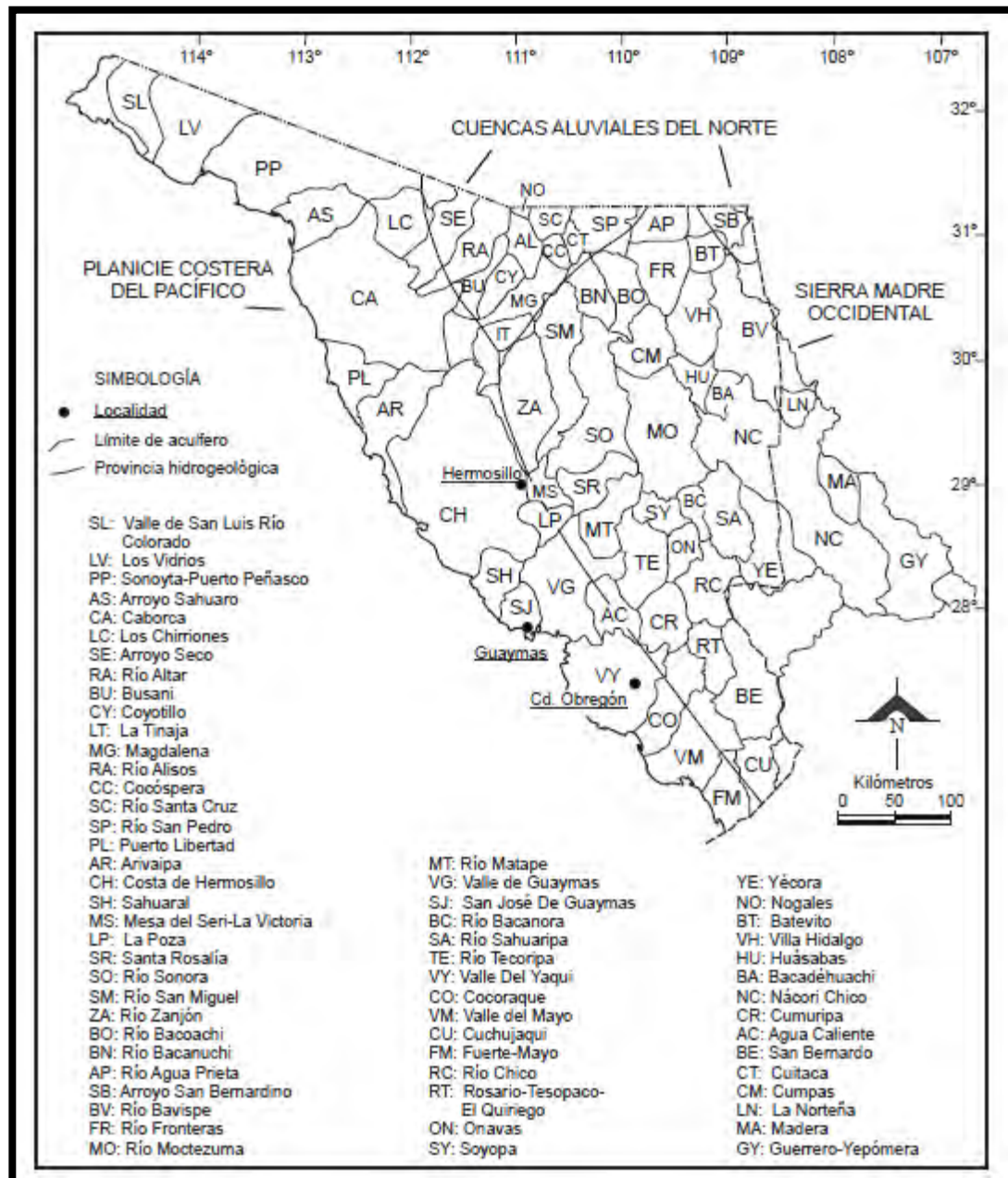


Figura 25. Acuíferos y Provincias hidrológicas de Sonora.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

En el Plano 6 del Anexo 6, se presenta el Plano de Hidrología superficial representado los escurrimientos superficiales señalados por la cartografía digital del INEGI en donde se observa que el Proyecto se encuentra situado en una banda con un coeficiente de escurrimiento de 10 a 20% y en su extremo sur se encuentra una banda con un escurrimiento de 5 a 10%.

En cuanto al factor de las fallas tectónicas, en el área del proyecto no existen, por lo que no representa ningún peligro, como se puede apreciar en el Plano 5 del Anexo 6.

En el área del Proyecto se encuentra cercano a un kilómetro hacia el Oeste, la Presa Álvaro Obregón (Oviachic), la cual se puede apreciar en el Plano Topográfico 3 del Anexo 6, sin embargo el proceso del Proyecto es sumamente sencillo y no se involucrará ninguna sustancia que pudiera contaminar este importante cuerpo de agua, pues solamente se recogerá, triturará, beneficiará con agua y almacenará el mineral que se encuentra bastante alejado de dicho cuerpo.

La presa Álvaro Obregón o presa del Oviáchic es una importante presa de México, la represa más grande de la cuenca del río Yaqui, una cuenca que abarca alrededor de 70.800 km². Forma el lago o embalse Oviáchic (también a veces se le llama embalse Álvaro Obregón). Se encuentra al pie de la sierra Madre Occidental.

Construida principalmente para riego del Valle del Yaqui (en combinación con las presas Lázaro Cárdenas, "La Angostura", y Plutarco Elías Calles, "El Novillo")). También se aprovecha para la generación de energía eléctrica. Está ubicada al sur del estado de Sonora, a 40 kilómetros al norte de Ciudad Obregón.

Tiene una capacidad de embalse de 2,989 millones de metros cúbicos, 2 abarcando un área de embalse de 20.500 ha. Entre los cerros del Oviáchic y la Cantera se

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

levanta la cortina que tiene una altura de 57 metros sobre el lecho del río, una longitud de 1.457 metros y 360 metros de ancho.

Se construyó en el periodo de 1947-52 durante el gobierno del presidente de la república Miguel Alemán Valdés, en un ensanchamiento antes de que el río llegara a la zona costera, lugar conocido por los nativos como el Oviáchic, palabra yaqui que significa "el difícil"; en dicho lugar se encontraba el poblado de Cumuripa que finalmente queda cubierto por las aguas en el embalse. La finalidad era regular el caudal de agua del río Yaqui, evitar las inundaciones y generar electricidad. Esta obra junto con las demás represas y canales del sistema de riego del valle del Yaqui trajeron consigo aunado a la investigación agrícola gran auge en la región. Cuando el agua de la presa está baja se puede apreciar la cruz de la parroquia del pueblo Cumuripa que se encuentra bajo el agua de la presa.

La Presa Oviáchic también se usa de manera turística, y como zona de ocio, con pesca, navegación y esquí acuático.

El proyecto no aprovechará el agua de este cuerpo de agua superficial, ya que se cubrirán las necesidades por medio de agua que se surtirá desde el poblado de Hornos o Esperanza.

Hidrología subterránea.

El Proyecto Ampliación Tres Cerritos se encuentra enclavado dentro de la Unidad geohidrológica 5PB, como se aprecia en el Plano 7 del Anexo 5.

Hacia el sur y el este del Proyecto aumenta la permeabilidad al alejarse de la cadena montañosa y adentrándose en la Unidad geohidrológica 9PM, de permeabilidad media.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

Cabe señalar que los procesos no tendrán ninguna interacción con el agua subterránea de estas Unidades Geohidrológicas, ya que no se realizará ningún tipo de descarga que pudiese ir a los mantos freáticos.

La falta de agua en el estado, ha generado la instalación de obras hidráulicas, así como la extracción de este recurso de los mantos acuíferos. Del volumen extraído 93% se utiliza para agricultura, 4.8% en doméstico y comercial, 1.5% en la industria y 0.7% en pecuario, recreativo, etcétera.

El valle del Yaqui un sistema compuesto por dos acuíferos; uno de tipo libre (freático) en la zona próxima a la superficie, denominado acuífero superior y por debajo de este existe un acuífero regional, de amplia extensión y de espesor y composición variable; por lo tanto, su tipo varía de libre, semiconfinado a confinado. Ambos acuíferos constituyen un sistema hidráulicamente independiente.

Dado que el nivel freático del acuífero superior es muy somero, lo hace altamente vulnerable en zonas específicas, puesto que en este tipo de acuíferos se pueden presentar fenómenos de ascensión capilar del agua a la zona de aireación por una evaporación activa proveniente del suelo, de aquí su salinización.

El balance de aguas subterráneas señala que el acuífero tiene una recarga total de 564.1 hm³/anuales, y una descarga total de 606.3 hm³/año, por lo que el cambio de almacenamiento en el acuífero valle del Yaqui es de -42.2 hm³/año, encontrándose un disponibilidad de agua subterránea de 85.648091 hm³/año. El sitio propuesto se encuentra en una zona de veda para extracción de aguas subterránea (CNA, 2003).

Zonas de Explotación acuíferas:

De las 41 zonas de explotación registradas en Sonora por la Comisión del Agua (CNA), las más importantes son:

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

- Zona Agua caliente
- Zona Agua Prieta
- Zona Caborca
- Zona Costa de Hermosillo
- Zona Fuerte-Mayo
- Zona Guaymas
- Zona Las Guásimas
- Zona Río Mayo
- Zona Río Moctezuma
- Zona Río Sonora
- Zona Río Yaqui
- Zona Sahuaral
- Zona San Ignacio
- Zona Sonoita
- Zona Mesa Arenosa

IV.2.2. Aspectos Bióticos

A. Vegetación

Para la identificación y descripción específica de la vegetación existente en el área de Influencia del proyecto, se examinó el mapa de vegetación y Uso del Suelo establecidos por INEGI en su versión V6, a más de esto se consultó la bibliografía perteneciente a la Región del área de la Presa Oviáchic. Incluso, para corroborar la información obtenida, se llevaron a cabo recorridos sobre el área para ejecutar un análisis florístico para comparar datos de acuerdo a los de la bibliografía de la región e INEGI.

Se efectuó un análisis cuantitativo y cualitativo para la descripción de la vegetación del área y se realizaron revisiones bibliográficas y cartográficas existentes

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

establecidas por el Gobierno del Estado. La lista de las especies encontradas se generó de acuerdo a la revisión bibliográfica, del mapa de vegetación de INEGI V6 y de la Carta Topográfica INEGI H12D23 escala 1:50,000.

En una bitácora de campo se registraron las especies encontradas y para determinar si existía alguna que pudiera estar considerada bajo algún estatus de conservación ecológica, se consultó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Una gran parte del territorio municipal está constituido por selva baja caducifolia, principalmente en la zona norte y estribaciones de Sierra Madre Occidental: otra gran porción está constituida por matorral sarco-crasicaule tales como el cirio, idria, cardón, copalquín, candelilla y agave; así también abundan diseminados en toda la extensión municipal, áreas de vegetación entre las que encontramos el mezquital, palo verde, brea, palo fierro y huisache; en las áreas urbanas se encuentran árboles frondosos como el yucateco, tabachín y laureles de la India.

La zona que comprende Ciudad Obregón y sus alrededores se le denomina zona de pies de monte dentro de las subdivisiones que se tienen para el Desierto de Sonora (De acuerdo a Shreve y Wiggins 1964); sin embargo más que una zona desértica se trata de una zona de transición entre el desierto y la selva baja caducifolia¹. Entre las especies más abundantes están: Palo Verde (*Cercidium microphyllum*), Palo Azul (*Cercidium cloridium*), Mezquite (*Prosopis juliflora*), Pitahaya (*Stenocereus thurberi*), Sina (*Lophocereus schottii*), Etcho (*Pachycereus pecten-aborginum*), y Choya (*Opuntia* SP). Pero, por el uso de suelo y actividades humanas, la vegetación original ha sido prácticamente sustituida en ciertas áreas; en la zona urbana por árboles proveedores de sombra, y palmeras con fines estéticos. Hacia el sur y oeste de la ciudad, la actividad agrícola obligó la deforestación.

En el área del Proyecto “Ampliación Tres Cerritos” específicamente se encuentra en

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

Selva Espinosa de manera natural (sin impactos anteriores) y de Pastizal inducido por las actividades agropecuarias de la zona. En este sitio predomina vegetación como uña de gato, choya (*Opuntia Fúlgida*), Brea (*Cercidium sonoreae*), Torote papelillo (*Bursera odorata spp*), Uña de gato (*Mimosa laxiflora*) y en mayor cantidad Chirahui, huinolo (*Acacia cochliacantha*). Ver Plano 4 del Anexo 6.

De acuerdo con la clasificación de los principales tipos de vegetación en México elaborada por Rzedowski (1978), se tiene que la principal formación vegetal está formada por 3 tipos de vegetación conocidos como: Matorral Desértico, Matorral Sarcocaul y Mezquital Xerófilo; las cuales se caracterizan de manera general por ser comunidades vegetales arbustivas que presentan generalmente ramificaciones desde la base del tallo, cerca de la superficie del suelo y con altura variable, pero casi siempre inferior a 4 metros. Se distribuye generalmente en las zonas áridas y semiáridas. Aunque la mayor parte de los matorrales son de baja densidad, presentan gran variabilidad florística y ecológica, la diversidad biológica es relativamente baja por unidad de superficie. De manera general se describen las características más importantes de estos tipos de vegetación.

Matorral desértico micrófilo. Es una comunidad que se puede encontrar en todos los municipios , siendo la que representa mayor superficie y se caracteriza por elementos arbustivos de hojas pequeñas, se desarrolla principalmente sobre los terrenos aluviales más o menos bien drenados y puede estar formado por asociaciones de especies sin espinas, con espinas o mezclados; así mismo pueden estar en su composición.

Otras formas de vida, como cactáceas, izotes o gramíneas. Se distribuye en áreas en donde la precipitación es inferior a 100 mm anuales. Algunas de las plantas más significativas de este tipo son la gobernadora (*Larrea tridentata*), el hojaseñ (*Flourensia cernua*), hierba del burro (*Fraseria dumosa*, una de gato (*Mimosa spp*), chaparro prieto (*Acacia amentada*) entre otras. Esta vegetación llega a cubrir solo el 30% de la superficie, mientras que en sitios con climas menos desfavorables la

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

cobertura puede alcanzar hasta el 20%; como es el caso del área de estudio del Proyecto Ampliación Tres Cerritos. En Larrea y Ambrosia constituyen 90 a 100% de la vegetación en áreas de escaso relieve, pero a lo largo de las vías de drenaje o en lugares con declive pronunciado aparecen arbustos como especies de Prosopis, Cerdium, Olneya, Condalia, Lycium, Opuntia, Hymenoclea, Acacia, Chilopsis, etc., o como en el caso del presente proyecto en donde predominan especies como Torote prieto (*Bursera microphylla*), sangregado (*Jatropha cuneata*), Pitahaya (*Stenocereus thurberi*).

Una buena parte del área de distribución de esta vegetación está ocupada por muchos distritos de riego, además de existir ganadería extensiva como uso más frecuente de la vegetación, ya que existen muchas especies que el ganado puede ramonear. Frecuentemente en estas zonas, cuando los suelos son buenos, la población se dedica a la siembra de especies de pastizales, como es de observarse en las zonas aledañas al Proyecto Ampliación Tres Cerritos en la que existen pastizales inducidos y en algunas rancherías tierras de cultivo.

Matorral Sarcocaulis. Este tipo de vegetación está caracterizado por arbustos carnosos de tallo gruesos, carnosos, frecuentemente retorcidos y algunos de corteza papirácea. Se encuentran en terrenos rocosos y suelos someros en región de lomeríos y alturas medias, sobre suelos o laderas de cerros, como son los torotes (*Bursera microphylla*) que crecen en el área del Proyecto. Algunas otras especies como nopales (*Opuntia* spp) y *Cerdium microphyllum* (Palo Verde), entre otras.

En algunos lugares es un matorral abierto o medianamente denso y florísticamente rico, en el que a menudo intervienen especies de Acacia, Prosopis y Larrea. En estos tipos de terrenos no se dan mucho las actividades agrícolas.

La mayor parte de las plantas que la constituyen pierden su follaje durante un período prolongado del año. Los principales componentes son: Cazahuates (*Ipomoea* spp), los copales o papelillos (*Bursera* spp), la Vara dulce (*Eysenhardtia*

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

polystachya), el Tepame (Acacia pennatula), el Acebuche (Forestiera spp), el Colorín (Erythrina spp), etc.,

a) Ocupación del suelo por la construcción de las obras principales y adicionales.

Las que se realizarán en el área de extracción, será en un área de 19.5286 hectáreas, en donde se encuentran con escasa o nula vegetación por las actividades mineras y agropecuarias realizadas en el sitio, además de que la vegetación existente es del tipo emergente que solamente se presenta en temporada de lluvias. Su vegetación es escasa y se presenta en manchones aislados, principalmente de torote papelillo y gobernadora.

b) Aumento de la presencia humana derivada de la mayor accesibilidad al sitio donde se establecerá el proyecto.

En el Proyecto Ampliación Tres Cerritos, los requerimientos de material de manganeso por parte de las empresas de la región, nacionales e internacionales, serán solamente de 500 toneladas mensuales, lo que significa la carga de 25 toneladas que acarrearán el material para ser molido a la planta de trituración y ya triturado almacenar 125 toneladas en los patios para al final de la semana se encuentren un total de 500 toneladas en los patios de almacenamiento listos para comercializarse. Se emplearán al menos 5 personas en las labores de recolección, carga, trituración, carga y transporte de dicho material, por lo que creemos que no se dará un aumento significativo de la presencia humana en el área que pudiera afectar a las comunidades vegetales del área del proyecto.

c) Incremento del riesgo de incendios.

Debido a que no se manejarán cantidades significativas de combustibles, o aceites, no existen riesgos significativos de que se pudieran producir incendios en las comunidades vegetales del área del proyecto por algún uso indebido de estos, sin embargo, en las instalaciones de la planta de trituración, se contarán con todos los implementos necesarios en caso de un incendio, tales como extinguidores para todo

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

tipo de fuego. La maquinaria que se encontrará en las labores de recolección de material también contará con equipo de extinguidores.

No se utilizará ninguna otra sustancia que sea explosiva o combustible.

d) Efectos que se puedan registrar sobre la vegetación por los compuestos y sustancias utilizadas durante la construcción y durante el mantenimiento de las obras (sales, herbicidas, biocidas, etc.) y los contaminantes atmosféricos.

No se utilizará ninguna sustancia como las mencionadas en el inciso, el proyecto solamente contempla la recolección, trituración y carga del material de manganeso. No se adicionará ninguna sustancia ni se utilizarán herbicidas, biocidas o insecticidas.

Los contaminantes atmosféricos producidos por la combustión de la maquinaria diesel, se considera despreciable, sin embargo, el polvo generado por las actividades de trituración y transporte del material por los caminos, pudiera ocasionar un daño significativo a las comunidades vegetales, pues ese polvo se adhiere a las hojas provocando que no se realice normalmente la fotosíntesis en las plantas, lo que provocaría la muerte de las comunidades vegetales, principalmente las que se encuentran en las orillas de los caminos y cercanas a la planta de trituración, por lo que la medida de mitigación necesaria serán los riegos constantes a los caminos y al material a triturarse para evitar este problema.

Diversidad

A continuación se presentan las especies localizadas en la zona de influencia del proyecto. Este se llevará a cabo en un medio terrestre, en el cual se identificaron las siguientes plantas dentro del predio, agrupadas según su nombre común, nombre científico y familia como aparece en la siguiente tabla 3:

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

No	Nombre común	Nombre científico	Familia
1	Torote papelillo	<i>Bursera odorata</i> spp.	BURSERACEAE
2	Talayote	<i>Marsdenia edulis</i> S. Wats	ASCLEPIADACEAE
3	Amapa	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	BIGNONIACEAE
4	Pochote	<i>Ceiba acuminata</i> (S. Wats) Rose	BOMBACACEAE
5	palo de asta	<i>Cordia sonora</i> Rose	BORAGINACEAE
6	Torote rojo	<i>Bursera microphylla</i>	BURSERACEAE
7	Palo venado/ rama venado/ chuparroja	<i>Brusera laxiflora</i> S. Wats	BURSERACEAE
8	Etcho	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	CACTACEAE
9	Nopal	<i>Opuntia bravoana</i>	CACTACEAE
10	Pitahaya	<i>Opuntia thurberi</i> (Engelm) F.	CACTACEAE
11	Cardo/ Mala mujer	<i>Argemone ochroleuca</i> Sweet.	CACTACEAE
12	Sibiri	<i>Opuntia versicolor</i> Engelm. Ex J.M. Coult. / <i>Opuntia sibiri</i>	CACTACEAE
13	Chicurilla	<i>Ambrosia cordifolia</i> (A. Gray) Payne	COMPOSITAE
14	Palo santo	<i>Ipomoea arborescens</i> (Humb & Bonpl.) G Don	CONVOLVULACEAE
15	Zacate buffel	<i>Pennisetum ciliare</i> (L.) Link	GRAMINEAE
16	Vara blanca	<i>Acacia willardiana</i>	LEGUMINOSAE
17	Brasil, Palo de Brasil	<i>Haematoxylon brasiletto</i> Karst.	LEGUMINOSAE
18	Chirahui, huinolo	<i>Acacia cochliacantha</i> Humb. & Bonpl.	LEGUMINOSAE
19	Palo brea	<i>Cercidium praecox</i> (Ruiz & Pavon) Harms	LEGUMINOSAE
20	Sámota, samo prieto, samo	<i>Corsetia glandulosa</i> A. Gray.	LEGUMINOSAE
21	Mezquite	<i>Prosopis velutina</i> Woot.	LEGUMINOSAE
22	Pintapan	<i>Anoda cristata</i>	MALVACEAE
23	Papache	<i>Randia echinocarpa</i> Sessé & Moc	RUBIACEAE
24	Palo piojo, guaje	<i>Alvaradoa amorphoides</i> Liebm.	SIMAROUBACEAE
25	Garbancillo	<i>Colutea arborescens</i>	LEGUMINOSAE
26	Calabacilla loca/ chichicayota	<i>Cucurbita foetidissima</i> H.B.K.	CUCURBITACEAE
27	Hierba del monte	<i>Lycium andersonii</i> A. Gray	SOLANACEAE
28	Chuparroja	<i>Justicia candicans</i> (Ness) L. Benson	ACANTHACEAE
29	Cordoncillo, cola de alacrán	<i>Elytraria imbricata</i> (Vahl) Pers.	ACANTHACEAE
30	Rama de toro	<i>Henrya insularis</i> Ness	ACANTHACEAE
31		<i>Dicliptera resupinata</i> (Vahl) Juss.	ACANTHACEAE

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

32	Citabaro, huevito	Vallesia glabra (Cav.) Link.	APOCYNACEAE
33	Mezcal	Agave sp.	BORAGIBACEAE
34	Magnolita	Cerastium texanum Britt.	CARYOPHYLLACEAE
35	hierva de pollo	Commelina erecta L.	COMMELINACEAE
36	Trompillo	Ipomoea sp.	CONVULVULACEAE
37	zacate bermuda/inglés/de lana	Cynodon dactylon (L.) Pers.	GRAMINEAE
38	zacate Johnson	Sorghum halepense (L.) Pers.	GRAMINEAE
39	zacate volador	Aristida sp.	GRAMINEAE
40	Tapachorro	Salvia setosa Fernald	LABIATEAE
41	Malva	Abutilon sp.	MALVACEAE
42	Cuernitos, uña de gato	Proboscidea parviflora (Woot.) Woot. & Standl.	MARTYNIACEAE
43	San Miguelito	Antigonon leptopus Hook. & Arn.	POLYGONACEAE
44		Guiana sp.	RHAMNACEAE
45		Itracarpus hirtus	RUBIACEAE
46		Physalis purpurea Wiggins	SOLANACEAE
47		Allstroemia grandifolia Torr	ZYGOPHYLLACEAE

Tabla 3. Vegetación observada en los muestreos al predio

Las especies arbustivas se agrupan en un estrato entre 1 y 2 metros de altura, mientras que las arbóreas y suculentas entre 2 y 10 metros de altura.

En el área aledaña al proyecto no se dañarán las especies vegetales existentes,

En el muestreo cualitativo realizado se determinaron las especies presentes en el sitio. Se encontraron en su mayoría al Matorral Sarcocaula con el Desértico Micrófilo y matorral subtropical.

Se destaca que hay un compromiso por medio de los promoventes de respetar en un máximo la vegetación, además de esto existe el compromiso también de proteger y trasplantar las especie de cactus se encuentre o no en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 a las afueras del predio para su preservación y en caso

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

de que estas se encuentren en el área a ser modificada.

Análisis Florístico

De acuerdo a la visita realizada entre el 29 de abril de 2018, se elaboró una composición florística en base a un muestreo por cuadrantes tomando en cuenta la delimitación del área de trabajo, el muestreo e identificación de plantas y la prospección de las obras requeridas, tomando en cuenta aquellas zonas en donde existe diversidad de población y que serán afectadas por los trabajos de explotación del Proyecto Ampliación Tres Cerritos.

Haciendo una clasificación en base a su familia se consideran los índices de dominancia e importancia más importantes y se muestran en la siguiente tabla 4:

No	FAMILIA	Individuos(abundancia)	Densidad	Densidad Relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	Cobertura	Cobertura relativa	Importancia
1	MALVACEAE	43	0.0967	0.0458	21.5000	0.1423	19.2030	0.0026	0.1907
2	CACTACEAE	348	0.4415	0.2090	43.5000	0.2880	1589.4061	0.2184	0.7153
3	LEGUMINOSAE	344	0.9232	0.4369	38.2222	0.2530	3323.5143	0.4567	1.1467
4	ZYGOPHYLLACEAE	50	0.0827	0.0391	8.3333	0.0552	297.6666	0.0409	0.1352
5	BURSERACEAE	84	0.3934	0.1862	9.3333	0.0618	1416.2726	0.1946	0.4426
6	BIGNONIACEAE	13	0.0589	0.0279	2.1667	0.0143	212.0580	0.0291	0.0714
7	BOMBACACEAE	6	0.0477	0.0226	6.0000	0.0397	171.6099	0.0236	0.0859
8	SOLANACEAE	1	0.0009	0.0004	1.0000	0.0066	3.1416	0.0004	0.0075
9	CONCOLCULACEAE	14	0.0482	0.0228	14.0000	0.0927	173.5734	0.0239	0.1394

Tabla 4. Indicadores de análisis florístico.

Haciendo notar que la planta con mayor importancia son de la familia Leguminosae con una importancia de 1.14 seguido de las Cactáceas con 0.7153, las cuales son las más abundantes coincidiendo con las cartas de INEGI. Haciendo un análisis por especie obtenemos los resultados mostrados

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL "AMPLIACIÓN TRES CERRITOS" MODALIDAD PARTICULAR

en la siguiente tabla 5:

No	Nombre común	Nombre científico	Familia	Abundancia	abundancia relativa	Cobertura	Densidad	Densidad Relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	Cobertura relativa	Importancia
1	Torote papelillo	<i>Bursera odorata</i> spp.	BURSERACEAE	86	0.050	2431.5984	0.0956	0.0500	9.555	0.0500	0.1639	0.3140
2	Talayote	<i>Marsdenia</i> <i>edulis</i> S. Wats	ASCLEPIADACEAE	3	0.001	37.6992	0.0033	0.0017	0.333	0.0017	0.0025	0.0078
3	Amapa	<i>Tabebuia</i> <i>impetiginosa</i>	BIGNONIACEAE	13	0.007	500.2998	0.0144	0.0076	1.444	0.0076	0.0337	0.0564
4	Pochote	<i>Ceiba acuminata</i> (S. Wats) Rose	BOMBACACEAE	16	0.009	804.2496	0.0178	0.0093	1.777	0.0093	0.0542	0.0821
5	palo de asta	<i>Cordia sonora</i> Rose	BORAGINACEAE	0	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.0000
6	Torote rojo	<i>Bursera</i> <i>microphylla</i>	BURSERACEAE	7	0.004	197.9208	0.078	0.0041	0.777	0.0041	0.0133	0.0256
7	Palo venado/ rama venado/ chuparroj a	<i>Brusera laxiflora</i> S. Wats	BURSERACEAE	5	0.002	62.8320	0.0056	0.0029	0.555	0.0029	0.0042	0.0130
8	Etcho	<i>Pachycereus</i> <i>pecten-</i> <i>aboriginum</i>	CACTACEAE	62	0.036	1217.3700	0.0689	0.0361	6.888	0.0361	0.0820	0.1903
9	Nopal	<i>Opuntia</i> <i>bravoana</i>	CACTACEAE	2	0.001	14.1372	0.0022	0.0012	0.222	0.0012	0.0010	0.0044
10	Pitahaya	<i>Opuntia thurberi</i> (Engelm.) F.	CACTACEAE	2	0.001	56.5488	0.0022	0.0012	0.222	0.0012	0.0038	0.0073
11	Chírahui	<i>Acacia</i> <i>cochliacantha</i> Humb. & Bonpl.	LEGUMINOSAE	1073	0.624	2157.3996	1.1922	0.6242	119.222	0.6242	0.1454	2.0180

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

12	Sibiri	<i>Opuntia versicolor</i> Engelm. Ex J.M. Coult./ <i>Opuntia sibiri</i>	CACTACEAE	2	0.001	4.0212	0.0022	0.0012	0.222	0.0012	0.0003	0.0038
13	Chicurilla	<i>Ambrosia cordifolia</i> (A. Gray) Payne	COMPOSITAE	0	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.0000
14	Palo santo	<i>Ipomoea arborescens</i> (Humb & Bonpl.) G Don	CONVOLVULACEAE	15	0.008	294.5250	0.0167	0.0087	1.666	0.0087	0.0199	0.0460
15	Zacate buffel	<i>Pennisetum ciliare</i> (L.) Link	GRAMINEAE	0	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.0000
16	Vara blanca	<i>Acacia willardiana</i>	LEGUMINOSAE	193	0.112	3789.5550	0.2144	0.1123	21.444	0.1123	0.2554	0.5922
17	Brasil, Palo de Brasil	<i>Haematoxylon brasiletto</i> Karst.	LEGUMINOSAE	14	0.008	274.8900	0.0156	0.0081	1.555	0.0081	0.0185	0.0430
18	Mauto	<i>Lysoloma divaricatum</i> (Jacq.) Macbr	LEGUMINOSAE	26	0.015	735.1344	0.0289	0.0151	2.888	0.0151	0.0495	0.0949
19	Chirahui, huinolo	<i>Acacia cochliacantha</i> Humb. & Bonpl.	LEGUMINOSAE	1	0.000	7.0686	0.0011	0.0006	0.111	0.0006	0.0005	0.0022
20	Palo brea	<i>Cercidium praecox</i> (Ruiz & Pavon) Harms	LEGUMINOSAE	6	0.003	75.3984	0.0067	0.0035	0.666	0.0035	0.0051	0.0156
21	Sámota, samo prieto, samo	<i>Corsetia glandulosa</i> A. Gray.	LEGUMINOSAE	3	0.001	9.4248	0.0033	0.0017	0.333	0.0017	0.0006	0.0059
22	Mezquite	<i>Prosopis velutina</i> Woot.	LEGUMINOSAE	6	0.003	75.3984	0.0067	0.0035	0.666	0.0035	0.0051	0.0156
23	Pintapan	<i>Anoda cristata</i>	MALVACEAE	53	0.030	166.5048	0.0589	0.0308	5.888	0.0308	0.0112	0.1037
24	Papache	<i>Randia echinocarpa</i> Sessé & Moc	RUBIACEAE	8	0.004	56.5488	0.0089	0.0047	0.888	0.0047	0.0038	0.0178
25	Palo piojo, guaje	<i>Alvaradoa amorphoides</i> Liebm.	SIMARUBACEAE	0	0.000	0.0000	0.0000	0.0000	0.000	0.0000	0.0000	0.0000
26	Garbancillo	<i>Colutea arborescens</i>	LEGUMINOSAE	75	0.043	942.4800	0.0833	0.0436	8.333	0.0436	0.0635	0.1944
27	Calabacil la loca/ chichicayota	<i>Cucurbita foetidissima</i> H.B.K.	CUCURBITACEAE	1	0.000	3.1416	0.0011	0.0006	0.111	0.0006	0.0002	0.0020
28	Hierba del monte	<i>Lycium andersonii</i> A. Gray	SOLANACEAE	2	0.001	39.2700	0.0022	0.0012	0.222	0.0012	0.0026	0.0061

Tabla 5. Indicadores de diversidad por especie.

Haciendo notar que la especie más abundante es el chírahui (*Acacia cochliacantha*)

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

Humb. & Bonpl) muy por encima de la especie que la prosigue que es *Acacia willardiana*, también conocida como “vara blanca” con 0.5922 de *n* *Bursera odorata* spp. Conocida como “torote papelillo”. Teniendo un Índice de Simpson de 0.41 y un índice de Shanon de 0.67.

Actualmente las plantas existentes se utilizan por las rancherías cercanas como alimento para el ganado, como fuente de leña y con fines medicinales para aquellas plantas que aplican a algún remedio conocido por experiencia o por herencia familiar. Dentro de las plantas mencionadas que están protegidas de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 podemos mencionar una especie sujeta a protección especial es el guayacán (*Guaiaacum coulterio*), mismas que se encontró un ejemplar NO EN EL PROYECTO, pero si a aproximadamente 2 kilómetros del mismo.

B. Fauna

La fauna se obtuvo de una serie de preguntas a los habitantes de la comunidad sobre su contacto con los mismos, identificando además del ganado, caballos, perros y demás especies domésticas las siguientes especies. Ver Tabla 6.

Mamíferos

No	Nombre común	Nombre científico
1	Coyote	<i>Canis latrans</i>
2	Zorrillo	<i>Mephitis, Mephitis</i>
3	Jabalí	<i>Tayassu tajacu</i>
4	Coatí	<i>Nasua narica</i>
5	Ardilla café	<i>Spermophilus avariegatus</i>
6	Puma	<i>Felis concolor</i>
7	Lince	<i>Lynx rufus</i>
8	Venado cola blanca	<i>Ocodioleus virginianus couesi</i>
9	Tejón	<i>Taxidea taxus</i>

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL "AMPLIACIÓN TRES CERRITOS" MODALIDAD PARTICULAR

10	Mapache	<i>Procyon lotor mexicanus</i>
11	Armadillo	<i>Dasyus novenicintus</i>
12	Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>
13	Rata de campo	<i>Chaetodipus sp.</i>
14	Ratón "canguro"	<i>Dipodomys spp.</i>
15	Liebre	<i>Lepus alleni</i>
16	Conejo	<i>Sylvilagus canicularis</i>
AVES		
1	Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>
2	Buitre	<i>Cthartes aura</i>
3	Gavilán	<i>Accipiter cooperii</i>
4	Halcón	<i>Buteo jamaicensi</i>
5	cara cara (quelele)	<i>cacara cheriway</i>
6	Chachalacas	<i>Ortalis poliocephala</i>
7	Urracas	<i>Calocitta colliei</i>
8	Perico (verde)	<i>Aratinga canicularis</i>
9	Cuervo	<i>Corvus sinaloae</i>
10	Lechuzas	<i>Tyto alba</i>
11	Paloma Pithayera	<i>Zenaida asiática</i>

12	Codorniz	<i>Lophortyx gambeli</i>
13	Cardenales	<i>Cardinalis cardinalis</i>
14	Cuervo	<i>corvus sp.</i>
15	Cenzontle	<i>mimus poliglottus</i>
16	Pájaro carpintero	<i>Picidae Campephilus sp.</i>
17	Guajolote	<i>Meleagris gallopavo</i>
18	Correcaminos o churea	<i>Geococcyx californianus</i>
REPTILES Y ANFIBIOS		
1	Víbora de cascabel	<i>Crotalus molossus</i>
2	Iguana de árbol	<i>Iguana iguana</i>
3	Monstruo de Gila	<i>Squamata Sauria Helodermedidae Heloderma sp.</i>
4	Tortuga de tierra	<i>Chelonidis donosobarrosi (Freiberg, 1973).</i>

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

5	Corúa, pichicuata	Boa constrictor
6	Lagartija	Coleonyx variegatus
7	Cachorón	Crotaphytus collaris
8	Sapo	Bufo retiformis
INSECTOS		
1	Saltamontes/chapulín	Melanopus difierentialis/ Sphnarium mexicanum
2	Chicharra	Cacama valvata
3	Hormiga	Pogomyrmex rugous
4	Tarántula desértica	Aphonopelma chalcodes

Tabla 6. Especies animales posibles en el predio o sus alrededores

Pudiendo mencionar como especies protegidas de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 al Jaguar, la víbora de cascabel, el monstruo de gila, algunas especies iguanas y la corúa, las cuales no se observaron dentro del predio, sin embargo, cuentan los entrevistados de haberlos vistos alguna vez, lo que los hacen susceptibles a consideración de este estudio.

También existen algunas especies de animales cotizados por su explotación en caza deportiva como es el venado cola blanca, jabalí y armadillo, haciendo estas especies de especial cuidado en su manejo.

Es importante recalcar que en el predio no se encontraron nidos, madrigueras o estancias de animales, de tal manera que no se verán afectados directamente, sin embargo tendrá un impacto indirecto en cuanto al movimiento de flora y vegetación, reagrupando sus actividades de vida.

IV.2.3 Paisaje

Los procesos de planeamiento deben incluir al paisaje como recurso y tratarlo como tal en la toma de decisiones. El paisaje se puede interpretar como la manifestación

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

externa del territorio y de las distintas interacciones que sobre él actúan; puede considerarse definido por el entorno visual del punto de observación y caracterizado por los elementos que pueden ser percibidos visualmente por el hombre (Montoya et. al., sin año).

A lo largo de los últimos años los estudios del paisaje se han ido tomando en cuenta para dar respuesta a problemas prácticos de gestión del territorio.

Durante los últimos años la biodiversidad ha sido objeto de una creciente valoración social (Núñez et al., 2003), al tiempo que ha aumentado el interés por su estudio y conservación a nivel de paisajes (Boone y Krohn, 2000; Velásquez y Bocco, 2001; Moser et al., 2002). La conservación de la diversidad biológica depende ante todo de la preservación de los ecosistemas. Franklin (1993) ha sugerido que desarrollar enfoques de investigación y manejo al nivel de paisajes es el único camino para conservar la abrumadora masa (de millones de especies) de la diversidad biológica existente y los procesos en los hábitats y subsistemas ecológicos poco conocidos o desconocidos.

Relacionado con esto, un creciente número de estudios han documentado la importancia del conocimiento y análisis de la heterogeneidad espacial para la preservación y entendimiento de la distribución de la biodiversidad, así como para la comprensión de la dinámica de los procesos espaciales (Hoeting et al., 2000; Lichtein et al., 2002; Hooten et al., 2003). De acuerdo con la revisión hecha por Haines-Young y Chopping (1996), los resultados de los estudios de heterogeneidad son usados para cuantificar la estructura del paisaje en términos de su configuración espacial. La información es utilizada para hacer inferencias sobre procesos ecológicos particulares dentro del paisaje o como base para evaluar la conservación de patrones estructurales específicos. Sin embargo, como discuten Ernoult et al. (2003), ha resultado difícil relacionar los patrones obtenidos de las mediciones de heterogeneidad con la distribución de la biodiversidad.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

Esto se debe al amplio predominio de enfoques basados en dinámica de poblaciones en la mayoría de estos estudios (modelo matriz-parche-corredor; Bastian, 2001), que se caracterizan por una fuerte visión biocéntrica en lo que Moss (2001) denominó la dirección bioecológica de la ecología del paisaje. Por esta razón, no son frecuentes los estudios de la relación entre heterogeneidad del paisaje y diversidad biológica, sobre la base de unidades definidas de paisajes geográficos.

Los procesos de planeamiento deben incluir el paisaje como recurso y tratarlo como tal en la toma de decisiones. El paisaje perceptible debe ser algo preciso definido por los componentes y características visuales básicas (ESCRIBANO, M. et al., 1987).

El paisaje se puede interpretar como la manifestación externa del territorio y de las distintas interacciones que sobre él actúan; el hombre interviene como una parte más del paisaje. En este enfoque se analiza el paisaje desde el exterior, el paisaje visto globalmente; el otro enfoque es el paisaje visual o paisaje a nivel de terreno, que está representado por el espacio definido fundamentalmente por la visión del observador. Así, el paisaje puede considerarse definido por el entorno visual del punto de observación y caracterizado por los elementos que pueden ser percibidos visualmente por el hombre.

Un inventario de vegetación y uso de la tierra dista mucho de reflejar la verdadera heterogeneidad ambiental de un territorio, pues no considera al resto de los componentes naturales y no incluye, por ejemplo, la complejidad geomorfológica en la definición de las unidades, muchas veces responsable de la diversidad ecológica de una región. Como señala Bastian (2001), la limitada comprensión de patrones individuales (refiriéndose a un solo geocomponente como la vegetación) no puede ser generalizada a los integralmente definidos geocomplejos (paisajes geográficos), los cuales son gradientes ecológicos en sí mismos.

En este sentido, el enfoque físico-geográfico complejo permite obtener una clasificación taxonómica coherente de la superficie terrestre, integrando todos los

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

componentes naturales en una perspectiva holística, que facilita esclarecer las propiedades inherentes al geosistema como un todo.

El componente visual añade un aspecto más a la conceptualización del paisaje que puede agregarse al aspecto ecológico y completa la definición de paisaje como "expresión espacial y visual del medio", con la connotación de "indicador e incluso síntesis de las relaciones biológicas".

El paisaje es una realidad amplia que necesita estudios de muy diversos tipos (RAMOS, 1986), y aunque no se trata de dictar normas exactas de estudio, sino de explorar posibilidades, la diversidad de enfoques para el estudio del paisaje se puede resumir en dos tendencias:

- Una primera considera la subjetividad como factor inherente a toda valoración personal del paisaje; se huye, por consiguiente, del empleo de técnicas, automáticas o no, y se da especial relieve a los mecanismos de consideración de los aspectos plásticos (color, escala).
- El segundo es un planteamiento más sistemático, que se apoya en el empleo de ciertas técnicas para los procesos de tipificación y valoración. Va dirigido, por lo general, al estudio de áreas extensas y al manejo de gran número de datos, posibilitado por el tratamiento automático de la información.

El objetivo de las metodologías señaladas no es otro que obtener el valor de un paisaje, por lo que en el presente trabajo se abordaran 3 temas para medir la calidad de los mismos: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

Primeramente y antes de entrar en detalle, es necesario hacer una profunda observación del sitio para verificar su homogeneidad y heterogeneidad, continuidad y los límites de ambos, por lo que después de realizar esta observación se aprecia lo siguiente:

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

- Desde la salida de Ciudad Obregón hacia el Norte por la carretera federal No 15, en donde se aprecian al fondo panoramas con terrenos de cultivo y urbanizaciones, hasta llegar al poblado de Esperanza, se gira rumbo Este y se toma la carretera estatal No, 117, en donde se aprecian más las tierras de cultivo y menos urbanizaciones además de modernizaciones de esta carretera y puentes de entronque con carretera federal. Se avanza 20 kilómetros por esta ruta hasta llegar al poblado de Hornos, la cual es una comisaría de Cajeme en donde al extremo izquierdo de la carretera se observan cultivos agrícolas paralelos al antiguo cauce del Río Yaqui.
- Conforme se avanza al Noreste se aprecia el cambio de panorama al apreciarse cerros de hasta 300 metros de altura a ambos lados de la carretera y se aprecia infraestructura hidráulica como presas (Chiculi y Dique 10), además de infraestructuras como paseos y balnearios.
- A 9 kilómetros del poblado de Hornos, en el punto conocido como “El Sifón” se toma un camino de terracería con rumbo Este por un total de 11 kilómetros hasta llegar al Proyecto Ampliación Tres Cerritos, junto al sitio llamado Predio “Tres Cerritos”. Este último trayecto se caracteriza por vegetación desértica muy seca en donde existen rancherías dedicadas al giro agropecuario principalmente de pastizales y crianza de ganado vacuno.

Al momento de llegar al proyecto se aprecia un establo cercano al sitio donde existe un antiguo tiro minero donde extraían manganeso. Se aprecian las estructuras grandes, sólidas y negras de dicho mineral. Reventones del mismo mineral por todos lados y se logran apreciar algunos terreros de dicha actividad.

La vegetación en este sitio es muy escasa formada principalmente por vegetación emergente por lluvias, chírahui, gobernadora y torotes papelillo principalmente.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

En la siguiente imagen satelital 5, se aprecia mejor, la situación de estas actividades de cultivo a la orilla del Río Yaqui.

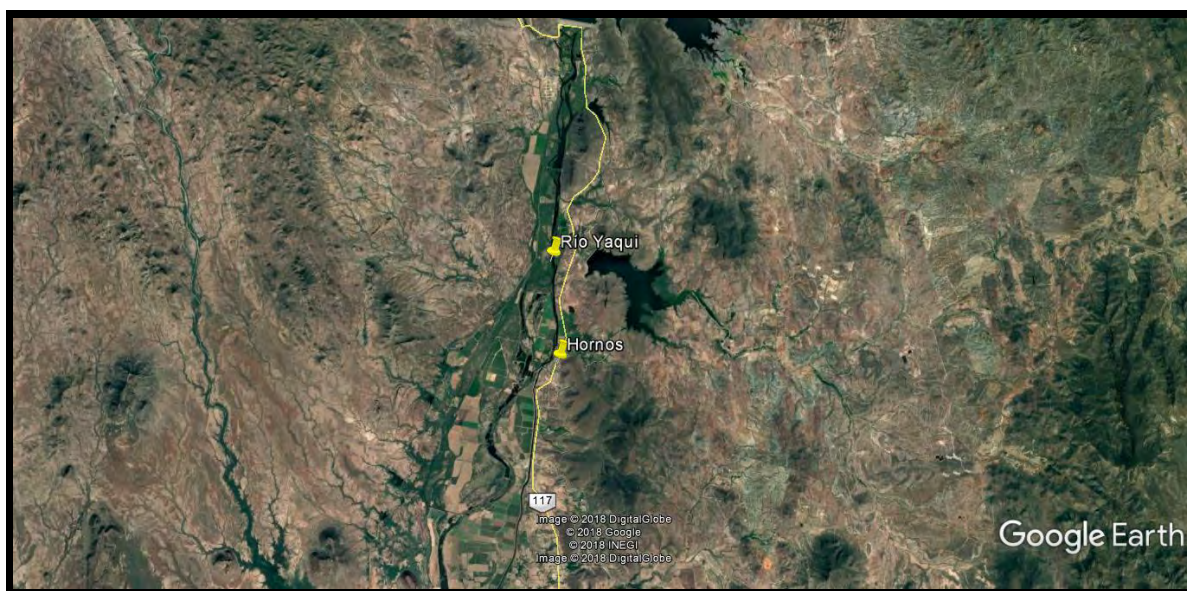


Imagen satelital 5. Ecosistema de origen antrópico aledaño al Río Yaqui.

Después de hecha esta observación del recorrido hasta llegar al área de influencia del sitio, se nombran las 2 zonas encontradas y se procederá a inventariarlas. Estas áreas son: a).- La zona A localizada principalmente hacia el Sur del proyecto que constituyen las zonas agrícolas, urbanas y vales delimitados al Este y Oeste por la carretera federal número 15 y estatal número 117. Esta franja se amplía hasta 11 kilómetros en algunos casos. b).- La zona B, que es la zona de cerros y pendientes agrestes que engloban a la zona A, correspondiente a la Selva Espinoza, Pastizal Inducido y tierras agrícolas.

La visibilidad.

La visibilidad es el espacio del territorio, que puede apreciarse desde un determinado punto. Va a depender de distintas condiciones tanto topográficas como bióticas, en este caso, el punto que se tomará como base de observación es el área del proyecto.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

En la tabla 7, se aprecian distintas características de las 2 zonas y el valor de visibilidad que se le otorga a la zona en kilómetros.

Característica	Zona A	Zona B
Altitud (m.s.n.m.)	60-70	70-105
Orientación	Norte-Sur	Al sur
Pendiente	0-2 %	10-20%
Orografía	Plano	Pequeños cerros y lomerío
Densidad de Vegetación	Abundante pero artificial	Escasa Natural e inducida
Diversidad de Vegetación	Poco significativa ya que son tierras de cultivo	Media aunque casi nula en el área del Proyecto
Altura de Vegetación	Menos de 0.5 mts, Aunque en algunos Casos tienen 10 Metros sobre todo cultivos de nogales	0.5-30 mts.
Transparencia Atmosférica	Buena*	Buena
Valor de visibilidad	2 kms	Origen

Tabla 7. Características de las 2 zonas del proyecto.

*. La transparencia depende de la época del año, ya que en temporada de verano pueden presentarse tolvaneras que obstaculizan la visión en gran manera.

Desde la zona A o la Zona B, puede apreciarse desde aproximadamente 30 kilómetros la zona montañosa. Se pueden lograr ver a estas distancias pero no se pueden apreciar formas y contenidos, debido a la gran distancia.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

La calidad paisajística.

En cuanto a la calidad paisajística, se trataron arriba ya algunos puntos de las características intrínsecas como la morfología y vegetación, solamente abundaríamos en cuanto a los puntos de agua, al oeste se encuentra el Golfo de California, situado a aproximadamente 265 kilómetros, el cual claro está que no se puede apreciar, y al este a aproximadamente se encuentra la zona montañosa.

En cuanto a la calidad visual del entorno inmediato a una distancia de 500 y 700 metros del área del proyecto, es de aspecto rocoso por las formaciones clásicas de sierra en el fondo y antes de ella zona de lomeríos bajos divididos por las partes altas de montañas y una exposición Zenit en la zona de Llanuras y bajíos.

La vegetación del entorno inmediato es escasa, predominando especies suculentas como cardos, chírahui, chicura, etchos, torote papelillo, mezquites, choyas, gobernadoras, etc.

En cuanto a la calidad del fondo escénico, la intervisibilidad, que es la porción de terreno que se ve desde el proyecto, y tiene la capacidad de ser recíproco, se puede decir que debido a que el área del proyecto está a 102 msnm aproximadamente y el fondo es obstaculizado por lo abrupto del terreno, pero en terreno alto la visibilidad aumenta y presenta un alto valor paisajístico desde ese punto, sobre todo al Oeste con rumbo de la Presa Oviáchic, como se aprecia en el mapa del paisaje de la figura 23. Sin embargo, desde la zona A hacia la zona B, la calidad es baja, aunque se pierde conforme se avanza de la zona B a la Zona A.

Aunque la vegetación es muy escasa en esta zona, el alto valor paisajístico se le debe, precisamente a la pendiente franca que lo hace más visible. Aunque debe de aclararse que en este punto la reciprocidad no es tanto desde la zona de planicie

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

hacia el lugar del proyecto, ya que si puede visualizarse las formaciones montañosas pero no pueden distinguirse claramente el proyecto.

Los valores de intervisibilidad pueden obtenerse automáticamente de diversos softwares. Uno de ellos es el programa Visual Pro del Centro de Estudios Ambientales de Vitoria, pero no pudo ser obtenido y se calcularon estos valores de forma manual y se aprecia en el mapa de paisaje de la figura 26.

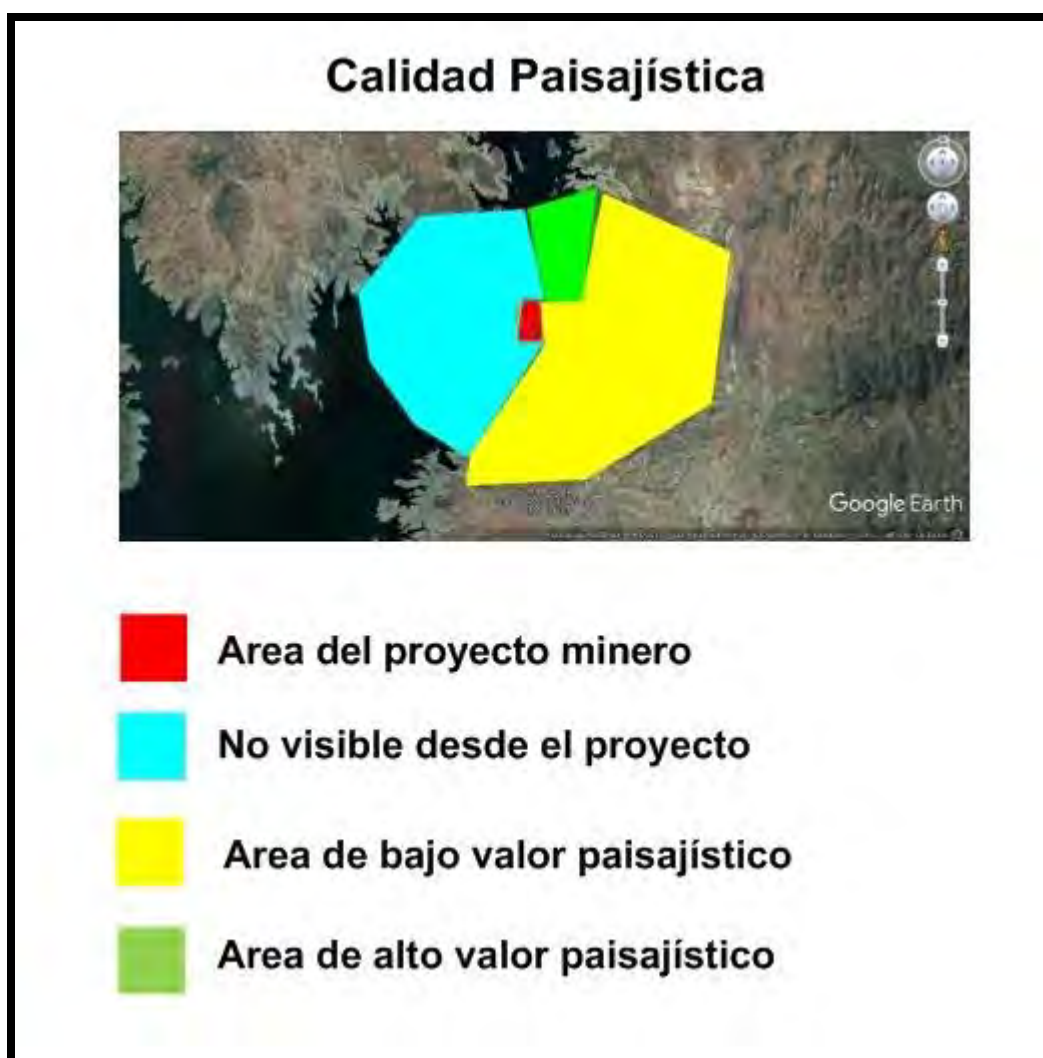


Figura 26. Mapa de calidad Paisajística.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

La fragilidad del paisaje.

El inventario de recursos visuales se puede llevar a cabo para conocer la calidad visual de un paisaje, o para determinar el impacto inducido por el desarrollo de una determinada actividad.

La estimación del impacto exige también el estudio previo de la fragilidad visual o de la capacidad de absorción visual. Como consecuencia de lo dicho, el presente trabajo tiene como objetivos: a). establecer un modelo general que permita la evaluación de la fragilidad visual del paisaje en la región del proyecto presente, y b). de terminar la fragilidad visual del paisaje de la misma región.

METODOLOGÍA

Se define la fragilidad visual como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. Expresa el grado de deterioro visual que experimentaría el territorio ante la incidencia de determinadas actuaciones (RAMOS, 1979).

Este concepto es similar al de "Vulnerabilidad Visual" y opuesto al de "Capacidad de Absorción Visual" (VAC), que es la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad visual. Según lo señalado, a mayor fragilidad o vulnerabilidad visual corresponde menor capacidad de absorción visual y viceversa.

Los elementos y características que se analizan en los estudios de paisaje pueden incluirse en tres grandes grupos: factores biofísicos derivados de los elementos característicos de cada punto; factores de visualización, derivados de la configuración del entorno de cada punto; factores histórico-culturales (AGUILO, 1981).

La Fragilidad Visual Intrínseca es función de los elementos y características

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

ambientales que definen al punto, su entorno y otros puntos singulares del entorno que atraen visualmente al observador. La valoración anterior es independiente de la posible observación; es necesario añadir ciertas consideraciones referentes a la posibilidad "real" de visualizar la futura actuación por parte de un observador. Un ejemplo llevado al extremo sería el de una actuación ubicada en una zona de máxima fragilidad visual intrínseca, pero totalmente inaccesible a observadores. Esta es la razón por la que se considera la Fragilidad Visual Adquirida, cuando a la caracterización intrínseca se le añade el matiz de la accesibilidad potencial a la observación.

La fragilidad del paisaje visual de la zona del presente Proyecto Ampliación Tres Cerritos se ha realizado aplicando los conceptos anteriormente expuestos.

En la aplicación del modelo no se encontraron ningún antecedente sobre estos estudios en la región, así como tampoco mapas realizados sobre el tema paisajístico, por lo que el modelo usado en el presente estudio, básicamente serán de valores arbitrarios asignados.

Los valores singulares de atracción visual se comportan como un modificador del valor conjunto de fragilidad del punto y del entorno.

La Accesibilidad Visual es también como un modificador de la Fragilidad Visual Intrínseca que toma valores virtuales mientras no se integra con el potencial de observadores.

RESULTADOS

FRAGILIDAD VISUAL INTRÍNSECA Y FRAGILIDAD VISUAL DEL PUNTO

El valor de la fragilidad visual del punto se basa en la integración de los factores

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

biofísicos de los elementos característicos de cada cuadrícula: vegetación y usos del suelo, pendiente y orientación.

Vegetación y usos del suelo

En función de las características propias de este elemento: estructura y variedad de las formaciones, se reclasifican las unidades de vegetación y usos del suelo. Así se obtienen nuevos tipos con un comportamiento visual homogéneo para los que se determina su valor de fragilidad visual.

Estructura de la formación

La altura de la vegetación y el número de estratos presentes en la formación dan idea de su mayor o menor complejidad. Cuanto más alta y más estratos tenga más compleja será y, por lo tanto, mayor poder de camuflaje para ocultar posibles actuaciones. Los valores superiores corresponden a las formaciones con estructura menos compleja.

Variedad de la formación

Cuanto mayor es el número de especies presentes en la unidad, más cambia su aspecto (color, forma, y textura), más fácil será camuflar actuaciones en ella, y por consiguiente menor será la fragilidad visual de estas formaciones.

Pendiente

La pendiente condiciona el ángulo de incidencia visual del observador, de manera que aquellas zonas con mayor pendiente son más visibles y, por lo tanto, poseen mayor valor de fragilidad. Por ello, para determinar la fragilidad visual derivada de este factor se ha hecho una clasificación de los valores de pendiente del área de

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

estudio atribuyendo mayor fragilidad a las pendientes mayores.

Orientación

La relación de la fragilidad con la orientación responde a un doble criterio: el primero a la iluminación que proporciona mayor fragilidad visual al destacar posibles contrastes y el segundo a la observación a contraluz que presenta poca definición y disminuye la fragilidad visual.

La combinación matricial de las clases consideradas en los tres elementos biofísicos estudiados, da como resultado la Fragilidad Visual del Punto.

FRAGILIDAD VISUAL DEL ENTORNO

Cada uno de los puntos del territorio tendrá una mayor o menor incidencia visual en el análisis de fragilidad en función de la proporción del territorio que se ve desde él. A esta propiedad se le llama INTERVISIBILIDAD y tiene la facultad de ser recíproca, aquellas áreas que se ven desde un punto, son zonas que también ven el punto.

En el área del Proyecto Ampliación Tres Cerritos, se presenta un gran movimiento interno, carácter sinuoso (Cerros de baja altitud no mayor a 100 metros) que hace que la visualización desde los diferentes puntos del territorio presente muchas zonas ocultas, todo ello viene definido por las múltiples laderas, y puntas rocosas de los cerros donde se encuentra el proyecto, aunque la zona de valle que se encuentran al Oeste y Este del proyecto, presentan gran visibilidad a más de 30 kilómetros.

El análisis de visibilidad se ha realizado en cada punto del territorio, para una superficie circular de 30 kilómetros a la redonda, en donde un observador de aproximadamente 1.70 metros de altura, puede apreciar el panorama. Este panorama claro está, puede verse en su totalidad en la cima del cerro más elevado cercano al proyecto, con una visión total de 360°, mientras que en las partes bajas, la

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

visibilidad es determinada por las serranías.

La Fragilidad Visual del Entorno, viene definida por el mayor o menor porcentaje de zonas vistas respecto del total posible. A mayor porcentaje de territorio visto se puede afirmar que el punto en cuestión es más frágil visualmente por lo que puede inferirse que en el área del proyecto; en sus partes más elevadas; la fragilidad visual es grande; sobre todo en el área del cerro llamado 3 Cerritos, mientras que en las zonas bajas; específicamente en el sitio del proyecto, la fragilidad visual es mínima.

VALORES SINGULARES DE ATRACCIÓN VISUAL

En el área de estudio hay dos zonas singulares: la primera es la que constituye la zona de sierras que rodean el área del proyecto, que está constituida por formaciones rocosas de colores llamativos por la vegetación circundante (más visible en temporada de lluvias), la cual cuenta con cañones y laderas de apreciable belleza; aunque impactada ya por las actividades ganaderas y mineras antiguas; y la segunda que es la zona de cultivos aledaños a la Presa Oviachic y Río Yaqui que se localizan al Oeste del proyecto (Poblado de Hornos), teniendo excelente vista hasta aproximadamente 30 kilómetros.

El paisaje tanto en la parte de las sierritas como en la parte plana, son de gran valor paisajístico, por su belleza, aunque la lejanía y las condiciones climáticas (sobre todo en verano), lo hacen poco visitado por las personas, salvo por los habitantes de la poblaciones.

La combinación de la Fragilidad Visual del Punto junto con la Fragilidad Visual del Entorno y modificada por los puntos que poseen Atracción Visual, da lugar a la Fragilidad Visual Intrínseca. Los puntos del territorio que están en el campo de visión como es la zona del valle cercano a la presa y al Río Yaqui aumentan su fragilidad, mientras que en el área del proyecto, por lo abrupto del terreno disminuye la Fragilidad Visual. La Región del proyecto queda repartida entonces como aparece en la siguiente figura 27.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

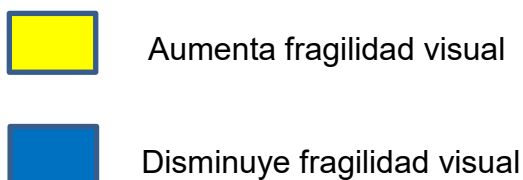
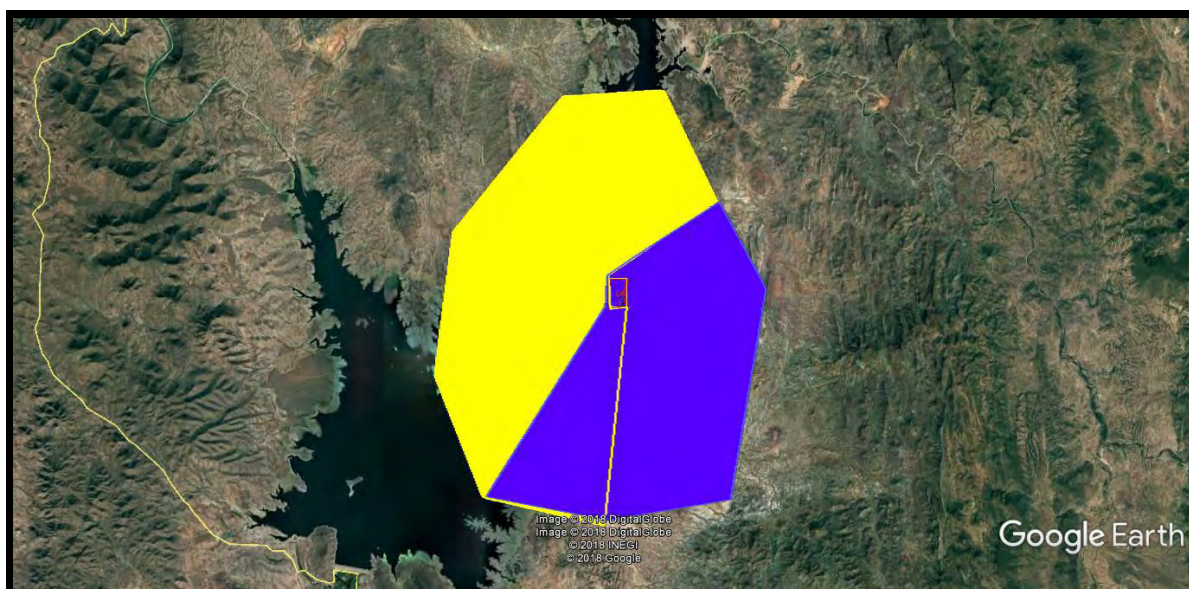


Figura 27. Mapa de fragilidad visual.

Observándose que el área donde estará el Proyecto Ampliación Tres Cerritos es la zona de menos fragilidad visual por ser zona montañosa.

CONCLUSIONES

En la zona del proyecto es de baja fragilidad visual debido a los cerros que lo cubren. En donde se tiene más posibilidad de ocultarse o camuflagear un impacto realizado en ellos. Mientras que la zona más frágil es el aledaño a la Presa Oviachic y al Río Yaqui por la zona plana de los valles que lo hace más visible, por lo que cualquier impacto que se realice en esa zona es más fácil de detectarse, como es fácil de

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

verse por las afectaciones agrícolas que existen en la actualidad.

FRAGILIDAD VISUAL ADQUIRIDA

El concepto de Fragilidad Visual Adquirida responde a la mayor o menor susceptibilidad de un territorio a ser observado, y depende, de la accesibilidad real de dichas zonas.

La Accesibilidad Visual actúa como modificador externo de la Fragilidad Visual Intrínseca del territorio. Las carreteras y los núcleos urbanos explican la mayor o menor Accesibilidad Visual que tiene la zona. La combinación de ambas da lugar a áreas del territorio con más posibilidad de concentración de observadores. Estas áreas y las vistas desde ellas, ponderadas según las zonas estén más o menos alejadas del punto de observación, verán aumentada su fragilidad.

En base a lo anterior, la zona del proyecto, se encuentra alejada de zonas urbanas (aproximadamente 20 kilómetros de Hornos y 40 kilómetros de Esperanza, Sonora), por lo que existen pocos observadores al sitio, debido a que para llegar al lugar, es muy accidentado por los caminos de terracería lo hacen poco menos que inaccesible.

IV.2.4. Medio Socioeconómico

El municipio de Cajeme tiene las siguientes estadísticas según las cifras del 2020 del INEGI (COESPO).

a). Demografía.

Distribución Territorial y Población.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

Área (Km2)	4,876.31
Superficie % estatal	2.7
Densidad poblacional	89.5



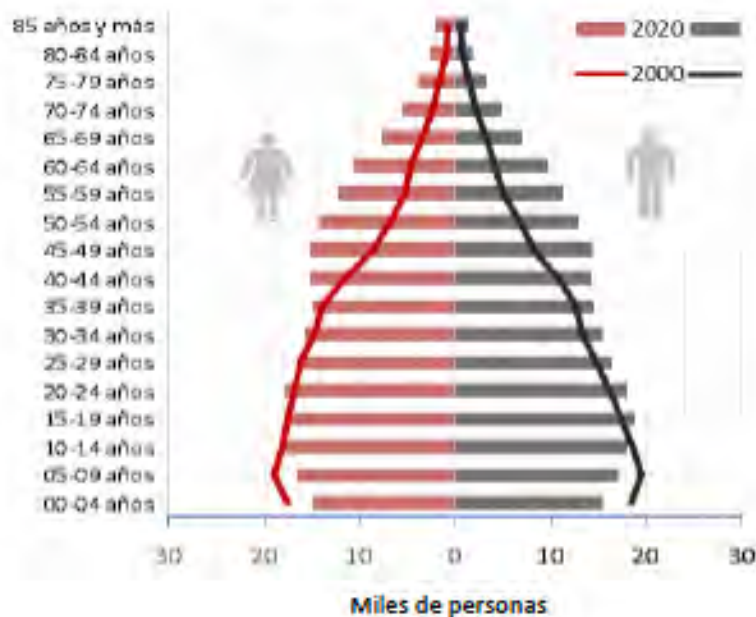
Población total	436,484
Hombres	49.2%
Mujeres	50.8%
Relación Hombres/Mujeres	97
Habla lengua indígena	3,259
Afro mexicana o afrodescendiente	4,366

Estructura de edad			
Niños y Adolescentes 0 a 17 años	Jóvenes 18 a 29 años	Adultos 30 a 64 años	Adultos mayores de 65 y más años
27.8%	19.3%	43.7%	9.3%

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”
MODALIDAD PARTICULAR

Pirámide poblacional 2000-2020



Situación conyugal de la población mayor de 12 años



GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

Indicadores demográficos.

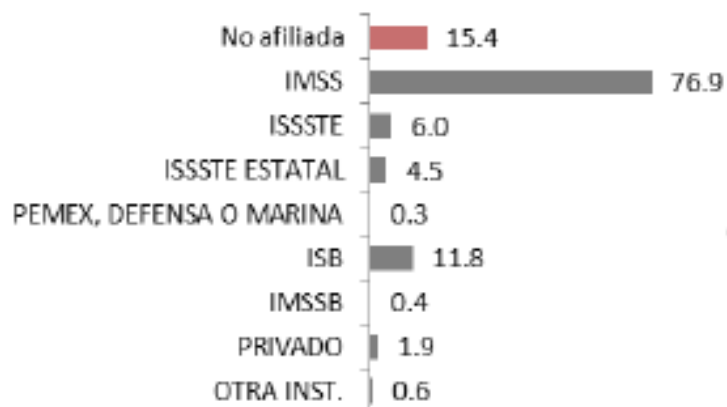
Tasa de crecimiento ¹	Edad mediana ²	Índice de envejecimiento ³	Razón de dependencia económica ⁴			Fecundidad ⁵	Mortalidad ⁶
			Total	Infantil	Adultos mayores		
0.7%	32	61.1	47.4	33.7	13.7	2.02	6.8

Migración.

Población de 5 años y más	Población de 5 años y más migrante ⁷	Intraestatal	Interestatal	Internacional
406,081	14,671	4,912	8,627	1,132

Salud y discapacidad.

% Población por afiliación a Servicios de Salud



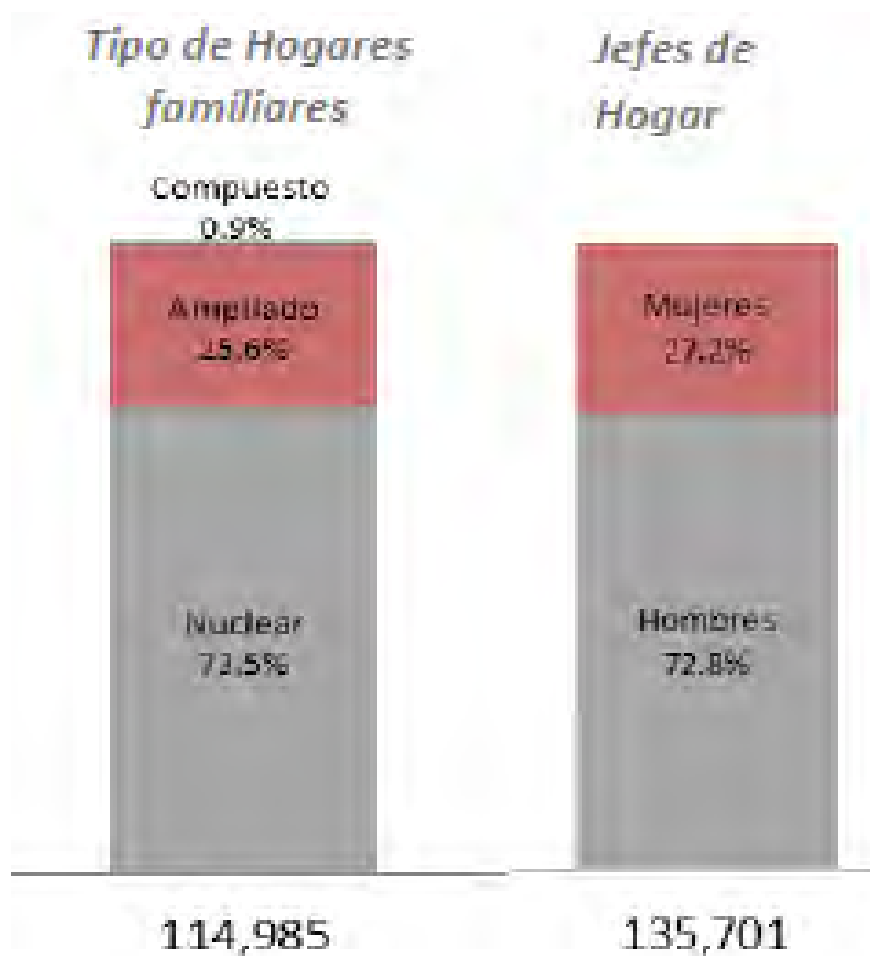
GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
"AMPLIACIÓN TRES CERRITOS"
MODALIDAD PARTICULAR

Población con discapacidad para:



Hogares.



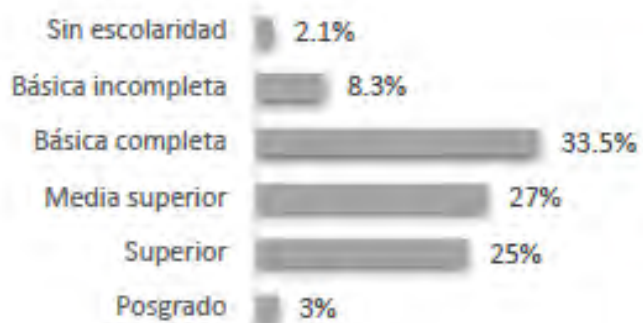
GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”
MODALIDAD PARTICULAR

Población en hogares	435,640
Promedio de personas en hogares	3.21
Población en hogares indígenas	7,655
Viviendas particulares	160,519

Educación y Participación Económica.

Nivel de educación de la población de 15 años y más



Niños y adolescentes que no asisten a la escuela



GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

Tasa específica de participación económica por nivel de escolaridad

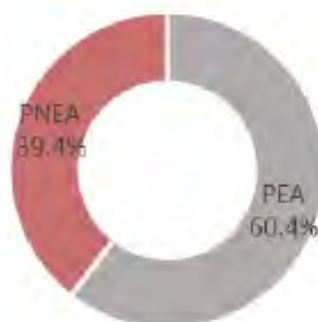


Grado promedio de escolaridad		10.80
Hombres		10.77
Mujeres		10.84

Tasa específica de participación económica		60.4
Hombres		72.1
Mujeres		49.2

Características económicas de la población.

Población mayor de 12 años



Población No Económicamente Activa



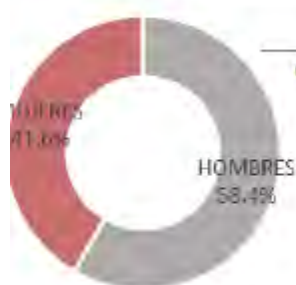
GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

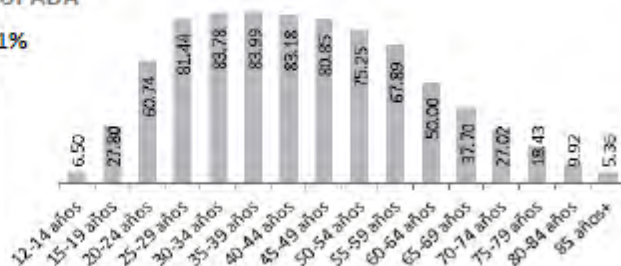
MODALIDAD PARTICULAR

Población Económicamente Activa



PEA	216,262
OCUPADA	97.9%
DESOCUPADA	2.1%

Tasa específica de participación económica por edad



Vivienda y Disponibilidad de Servicios Públicos Bienes y Tecnología de Información y Comunicación.

Viviendas particulares



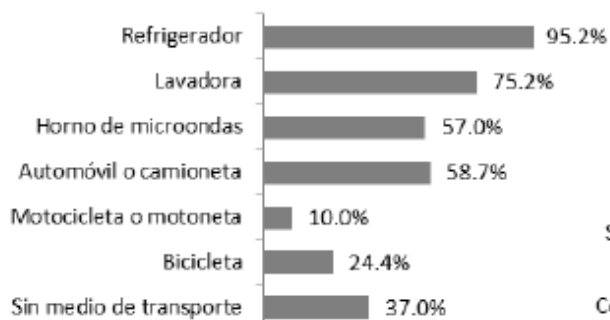
Viviendas particulares habitadas que disponen de servicios:



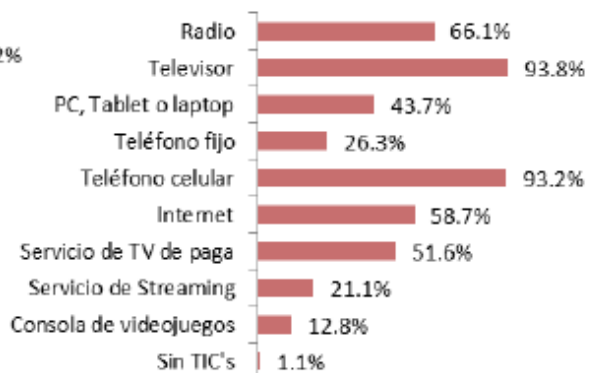
GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

Viviendas particulares habitadas por disponibilidad de bienes y medios de transporte:



Viviendas particulares habitadas que disponen de TIC's



Población indígena.

En 2005, Según INEGI la población en Cajeme de cinco años Hablantes de Lengua Indígena es de 2,712, de los cuales 1,573 Hombres y 1,175 Mujeres.

Lenguas	Habitantes
Yaqui	999
Mayo	657
Guarijío	38
Tarahumara	19
Náhuatl	12
Purépecha	11
Zapoteca	9
No especificaron	924

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

b). Factores socioculturales

En el Municipio de Cajeme en todas sus comisarías y poblaciones cuentan con una serie de eventos culturales que se realizan muy frecuentemente para dar a conocer la cultura del Municipio.

Algunos de los principales espacios culturales son:

Biblioteca Pública "Jesús Corral Ruíz"

Casa de la Cultura

Centro de Culturas Populares e Indígenas de Cajeme (CONACULTA)

Centro

Festivales y programas culturales

Festival de Arte y Cultura Tetabiakte

Este festival de arte y cultura se realiza en el mes de noviembre para celebrar el aniversario de la fundación del municipio de Cajeme con el apoyo del Instituto de Cultura Municipal y el Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (CONACULTA). En este festival se ofrece música, pintura, cine, poesía, presentaciones de libros y se muestra la cultura y tradiciones de la etnia Yaqui.

Festival de las Artes ITSON

El Festival, promovido por el Instituto Tecnológico de Sonora a través de la Dirección de Extensión de la Cultura y los Servicios y se celebra anualmente en el mes de octubre. El Festival es miembro de la Red Nacional de Festivales del Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (CONACULTA). El programa atiende a públicos de educación media superior, universitarios y de la comunidad en general, mediante un programa artístico representativo de nuestra diversidad cultural, con grupos de calidad nacional, con presentaciones en foros universitarios, espacios públicos y

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

teatros, con acceso cercano a la comunidad y gratuito.

Ars Vocalis México

Ars Vocalis México es un festival y academia de talla internacional dedicado al arte vocal que en el año 2015 tiene como sede a Ciudad Obregón. Este festival, fundado por el tenor y promotor cultural Carlos Zapién, cuenta con un programa pedagógico gracias al cual jóvenes cantantes mexicanos, previamente seleccionados a través de un proceso de audición, tienen la oportunidad de participar en clases magistrales impartidas por reconocidas figuras en el mundo operístico de Europa y los Estados Unidos, además de poder trabajar con coaches provenientes de diversas casas de ópera e instituciones educativas. Los alumnos también tienen la oportunidad de trabajar el repertorio vocal alemán (Lied), la música antigua y barroca y la música mexicana. El público tiene la oportunidad de escuchar recitales y funciones operísticas sin costo alguno.

Feria Internacional del Libro IPN

Desde el año 2013, el Instituto Politécnico Nacional organiza la Feria Internacional del Libro que se lleva a cabo en el mes de septiembre. El programa ha contado con la participación de figuras renombradas en el ámbito literario, tales como Elena Poniatowska y el programa tiene la cooperación de varias instituciones gubernamentales y privadas.

Gastronomía

La región cuenta con una gran variedad de platillos típicos, como lo son:

Hot-Dog (Dogo)

La adopción de este platillo estadounidense por los bien capacitados cocineros de la región, ha llevado a la creciente innovación acompañada siempre de la adición de los

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

mejores ingredientes (Cebolla, Tomate, Tocino, Aguacate, etc.) y métodos de preparación, logrando así alcanzar un manjar digno de los Dioses. Llegando incluso a ser infinitamente mejores que los originales que se pueden degustar en Estados Unidos.

Wakabaki

La etnia Yaqui, una de las más numerosas de México, en aprovechamiento de los elementos naturales nos heredó el wakabaki, un caldo que constituye uno de los principales platillos tradicionales que se preparan en las más importantes festividades. Sus ingredientes son: garbanzo, costilla de res, calabaza, papa, repollo, zanahoria y ejote. Su preparación comienza con el corte de la leña y el sacrificio de la res que se servirá para alimentar a los invitados al festín.

Tortillas grandes de harina

Las tortillas de harina llegaron a Sonora traídas por los españoles, mismos que durante la dominación árabe aprendieron muchas formas de aprovechar el trigo, estas tortillas se conocen también como "Sobaqueras" debido a la forma de elaboración.

Cahuamanta

Plato típico hecho a partir de mantarraya y camarón, generalmente se prepara como caldo en el cual se agrega la carne de mantarraya, camarones y verduras. Se sirve el caldo en plato o se pueden preparar tacos de caguamanta, cuando se sirve el caldo solo se le llama "vichy", en algunos lugares ese mismo caldo con camarón es conocido como chucki. Su nombre deriva de la palabra caguama y mantarraya, originalmente este plato se preparaba de caguama pero a partir de la prohibición de la pesca de esta especie marina, se decidió sustituir la caguama por carne de mantarraya. Este manjar fue creado a finales del siglo XIX en Ciudad Obregón [cita requerida].

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

Coyotas

Galletas tradicionales del estado de Sonora. Estas son elaboradas con harina de trigo y rellenas de piloncillo. Las coyotas son similares al alfajor argentino, solo que éstas son más delgadas y de diámetro mayor. En Obregón podrá encontrar además de las tradicionales hechas con piloncillo; coyotas de cajeta, leche con nuez, guayaba, chocolate, bavaria, fresa, piña, chabacano, zarzamora, mango y manzana.

Bacanora

El Bacanora, al igual que el tequila de Jalisco es una bebida espirituosa que se elabora en Sonora, México. Es un mezcal hecho 100% del jugo de la cabeza de maguey asado, fermentado y destilado. Sin embargo el desarrollo del mercado formal de El Bacanora se vio truncado en 1915, cuando se prohibió la manufactura y comercialización de esta bebida alcohólica. Fue hasta la década de los 90's cuando esta actividad dejó de ser perseguida y sancionada por la costumbre y se contempló su autorización en la Ley de alcoholes del estado de Sonora.

Esta exquisita bebida de agave de Sonora, está protegida por denominación de origen, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de noviembre de 2000. En esta publicación se señala de manera oficial, que el Estado de Sonora, es exclusivamente la entidad, que se reconoce como productora de esta bebida espirituosa. El Agustifolia Haw es la única especie de maguey admitida por esta Ley para la producción de El Bacanora. La superficie territorial de esta zona de denominación es de: 57,923.92 km² y está integrada por 35 municipios de la zona serrana de Sonora.

Sitios de interés

Ciudad Obregón cuenta con amplio servicio de hospedaje, la principal zona de hoteles se encuentra sobre la entrada norte de la Ciudad principalmente por la avenida Miguel Alemán. Hay diversidad de restaurantes con gran variedad y calidad

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

de platillos, así como bares y centros nocturnos. Existen lugares para jugar golf, boliche, billar, carreras de caballos, jaripeos o motocross.

Laguna del Náinari

Es un lago artificial y un lugar de esparcimiento familiar donde pueden practicarse deportes, rodeado de árboles y vistas de bellos atardeceres. También hay venta de cocos que es una tradición consumir al visitar la laguna. Este lugar se encuentra a un lado del Parque infantil "Ostimuri" que es otro centro de entretenimiento familiar, en particular de los niños, aquí hay juegos mecánicos, zoológico, refresquerías y puestos de comida. Actualmente se encuentra en distintas etapas de remodelación tanto el vaso de la laguna como sus alrededores, se ha construido un segundo andador, en construcción un parque lineal, una tirolesa, un muelle flotante para pesca deportiva, fuentes danzantes y pantalla gigante de agua, cuenta con géiseres de treinta y 50 m de altura, que oxigenan el agua y además son iluminados de noche brindando un espectáculo colorido al lago de aproximadamente 2 km de diámetro, sin duda al visitar Ciudad Obregón la Laguna del Náinari conocida como la novia de Cd. Obregón, es un lugar recreativo-deportivo obligado y por excelencia.

Presa Oviáchic

Cercana a la ciudad por una carretera a la salida norte se llega a la Presa Álvaro Obregón (Oviáchic) que está a 24 kilómetros de la ciudad, en este lugar se suele practicar la pesca y tiene un mirador con una vista amplia del vaso de la presa y el valle del Río Yaqui; en el camino a la misma hay lugares de esparcimiento familiar como parques acuáticos, balnearios y arroyos. También cerca de la presa, está el Dique 10, una represa en donde se pueden disfrutar de deportes acuáticos, ciclismo de montaña y deportes extremos.

Mar de Cortés

Ciudad Obregón se encuentra cercana al Mar de Cortés, el lugar más frecuentado

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

para disfrutarlo se encuentra a 45 kilómetros al sur de Ciudad Obregón, se trata de la isla Huivulai, una isla de arena y se encuentra a 5 kilómetros de la costa. En este lugar habitan gran cantidad de especies de aves, entre las que destacan gaviotas, albatros y pelícanos. Uno de los mayores atractivos de esta isla son sus densas dunas de fina arena. Se suele practicar la pesca aquí.

Expo Obregón

La Expo Obregón se desarrolla tradicionalmente en el mes de mayo en un ambiente familiar. La ciudad también es sede anexa del "Festival Dr. Alfonso Ortiz Tirado" de Álamos.

La tirolesa en la laguna del Náinari.

La "Tirolesa" es un atractivo turístico abierto al público desde el 4 de abril de 2012. Se trata de una cuerda que atraviesa la Laguna del Náinari a través de la cual se deslizan las personas con una polea que empieza desde el parque infantil Ostimuri hasta la Laguna del Náinari.

Religión.

El 95% de los cajemenses son católicos y el 5% restante de otras religiones,

Analizando estas características de la población en base al área del proyecto del presente estudio, se puede decir que:

1). Aunque el Municipio de Cajeme cuenta con significativas oportunidades de trabajo, no es así en el área rural del municipio y conforme se va alejando de la cabecera municipal (Ciudad Obregón), las poblaciones pequeñas tienen mayor necesidad de trabajo pues su trabajo principal es agrícola y es por temporadas y mal remuneradas, por lo que en las poblaciones aledañas, las gentes de bajos ingresos, no tienen suficientes fuentes de trabajo, ni existe mucha diversidad en ellas. No tienen un aprovechamiento formal de los recursos naturales del área de influencia del

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

proyecto. Se avocan prácticamente a la ganadería, agricultura, recolección de plantas para usos medicinales en forma de auto consumo, como son torote para afecciones respiratorias, raíces de choya para problemas de los riñones, venta de dulces regionales, etc.

2). En cuanto al nivel de aceptación del proyecto, consideramos que es bueno, ya que los lugareños saben que los sueldos por las actividades mineras son mayores que las que realizan en otras actividades y actualmente se , encuentran contentos del auge grande en la región con esta actividad, pues ha traído certidumbre económica a los diferentes poblados donde se realiza ya que cuentan con un trabajo cercano a sus hogares y bien remunerado, por lo que el proyecto presente, les brindará aún más fuentes de trabajo dignas y remuneradas.

3). En el área del proyecto, no se encuentran sitios dedicados a la reunión, recreación o de aprovechamiento colectivo, que las poblaciones aledañas al proyecto, pudiesen aprovechar, por lo que no cuentan con este valor. Aunque cabe abundar en este punto, que la vista panorámica del lugar es hermosa, aunque las condiciones climáticas; sobre todo en verano; lo hacen un lugar inhóspito para ser visitado por placer.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

En esta sección se analizará toda la información que se recopiló en la caracterización ambiental que se hizo en capítulos pasados, con el fin de determinar las tendencias de los procesos de deterioro natural que se han estado llevando a cabo en el área del proyecto, así como su grado de conservación.

Se hará también un análisis a futuro de lo que pudiera pasar con estos ecosistemas

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

cuando el proyecto esté en su máxima etapa productiva, sobre todo por el aumento demográfico que pudiese resultar con motivo de la operación del proyecto.

Para realizar el análisis anterior, se utilizó la cartografía elaborada a base de sobre posiciones. Esta cartografía consistió en utilizar planos de INEGI (Versión 6 3.0), INE y Secretaría de Economía, así como planos satelitales de Google Earth, mismos que se sobre posicionaron y siendo ajustados digitalmente por el programa Global Mapper V18.0, para acoplarse perfectamente y poder identificar los posibles puntos críticos que serían afectados con la realización del presente proyecto.

A continuación analizaremos cada una de las sobre posiciones realizadas.

Mapa de Vegetación y Uso de Suelo.

El ecosistema bajo análisis es un ecosistema natural, que aunque afectado en parte por las actividades antropogénicas, no deja de tener valor por estar situado en una zona de significativo potencial minero y donde la limitante para su utilización es la vegetación y la flora, por lo que esto será el factor ambiental en donde centraremos este análisis.

De acuerdo al análisis hecho de flora y fauna se puede hacer un diagnóstico ambiental y concluir que:

- El Proyecto Ampliación Tres Cerritos, cuenta con 28.08821 hectáreas, las cuales junto con el Proyecto Minero Tres Cerritos de 19.5286 hectáreas, aprovecharán el mineral de manganeso de la Concesión Minera vigente Título 245722.
- Dicho título de concesión es por 60 hectáreas, sin embargo, el contrato de arrendamiento con la Comunidad de Buenavista es solamente por 50 hectáreas, debido a que el mineral se encuentra distribuido solamente en un área de 50 hectáreas que corresponden al área arrendada.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

- El proyecto inicial denominado Proyecto Minero Tres Cerritos cuenta con la Autorización en Materia de Impacto Ambiental No. DS-SG-UGA-IA-0694-18 de fecha 16 de octubre de 2018 y se manifiesta en el mismo que la totalidad de su terreno (19.5286 hectáreas) se encuentra impactado y desprovisto de vegetación en su totalidad por las actividades mineras de antaño y por actividades agropecuarias de la zona que han introducido pastizales en el sitio para alimentar su ganado.
- El presente proyecto denominado “Ampliación Tres Cerritos” cuenta con 28.08821 hectáreas, las cuales casi no han tenido impactos encontrándose la mayor parte del terreno casi en situación natural, solamente un área de 2.95184 hectáreas se encuentran desprovistas de vegetación por actividades propias de ganadería pues son cruces de caminos a diferentes lugares así como también se encuentra un establo viejo sin uso, de tal forma que del total de superficie del proyecto 25.13637 hectáreas, se encuentran con vegetación.
- Según el Plano de Vegetación (Plano 4 del Anexo 6), la totalidad del Proyecto “Ampliación Tres Cerritos” se encuentra en vegetación denominado por INEGI como Selva Espinosa. Por lo que **EXISTE UN PUNTO CRÍTICO** pues requerirá una autorización de Cambio de Uso de Suelo Forestal.

Mapa Geológico y Fallas.

Analizando el plano 5 del Anexo 6, se observa que en el lugar de estudio, la configuración estructural de las rocas volcánicas ígneas intrusivas, extrusivas y roca sedimentaria. El proyecto se encuentra en su totalidad en la roca ígnea intrusiva y al sur colinda con roca sedimentaria. A 3 kilómetros al Este del Proyecto se presenta roca ígnea extrusiva.

Observando el mismo plano 5 del Anexo 5, se puede observar que no existe ningún tipo de fallas tectónicas por lo que **NO EXISTEN PUNTOS CRÍTICOS** susceptibles

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

como deslizamientos, derrumbes, zonas de inundación o terremotos que pudieran poner en riesgo la vida de los trabajadores.

El sitio del proyecto está localizado aproximadamente a 250 km del inicio de la placa tectónica continental, lo que permite catalogarlo como de nula a muy poco probable sismicidad. Excluyendo la distancia mencionada, el norte de México es relativamente a sísmico.

En un radio mayor a 250 km alrededor del sitio del proyecto, se tienen registrados sismos de diferentes magnitudes. (De acuerdo al Sistema Sismológico Nacional, no se ha presentado sismos en la última década).

En el aspecto geológico, por lo tanto, se puede concluir que **NO EXISTEN PUNTOS CRÍTICOS** susceptibles como deslizamientos, derrumbes, zonas de inundación o terremotos que pudieran poner en riesgo la vida de los trabajadores.

Mapa Hidrológico Superficial.

Analizando el Plano 6, del Anexo 6, es el plano con las poligonales del proyecto, superposicionado con el mapa hidrológico superficial del Mapa Digital de México Versión 6 (V6 3.0), en donde se observa que $\frac{3}{4}$ partes del área de estudio, se encuentra totalmente inmersa en un área con un Coeficiente de escurrimiento de 10 a 20 %, colindando al extremo sur con áreas con un Coeficiente de escurrimiento de 5 a 10% que significa que es menor al que se encuentra nuestro proyecto, por lo que podemos decir que nuestro Proyecto se encuentra en una zona de pendientes someras a planas en las que cuando llueve el escurrimiento del agua es mayor porque hay menos infiltración al subsuelo por ser roca, mientras que el otro terreno es más arenoso y tiene la posibilidad de infiltrarse mayormente.

Es importante señalar que debido a la actividad que se realizará en el área del proyecto, cualquier derrame accidental de lubricantes, o algún hidrocarburo, podrían

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

repercutir en la calidad de agua del subsuelo. Por lo que el área total se marca como **UN PUNTO CRÍTICO**, aunque se debe abundar que las medidas de seguridad empleadas como la recolección inmediata del mismo disminuyen al mínimo la posibilidad de un evento de este tipo. Aunado al hecho de que no se contará con taller mecánico que pueda ocasionar derrames de hidrocarburos en el área del proyecto. Tampoco se utilizará ninguna otra sustancia.

Mapa Hidrológico Subterráneo.

Analizando el Plano 7, de la Sección del Anexo 6, puede apreciarse que las aguas subterráneas llevan la misma trayectoria de las aguas superficiales e inclusive siguen casi las mismas proporciones de $\frac{3}{4}$ partes y $\frac{1}{4}$ parte. Se utilizó también el plano con las poligonales del proyecto, superposicionado con el mapa geológico del Mapa Digital de México Versión 6 (V6 3.0) en materia de aguas subterráneas. Las Unidades de Permeabilidad del área del proyecto, se considera; según el Plano 7; como de Permeabilidad Baja, mientras que para el extremo sur colinda con permeabilidad media, sin embargo el proyecto se encuentra enclaustrado por lo tanto en un área de baja permeabilidad por lo que **no representa un PUNTO CRÍTICO**, pues la baja permeabilidad evita infiltraciones al subsuelo cualquier contaminación con hidrocarburos.

Habiendo realizado el análisis correspondiente con dicha sobre posición, se procede ahora a determinar los siguientes:

Deterioro natural y grado de conservación.- El área del proyecto, es un sitio ya de por sí impactado por medio de las actividades mineras y ganaderas de décadas. Existen áreas desnudas o desprovistas de vegetación que han acelerado los procesos de erosión tanto eólica como hídrica, ya que existen algunas áreas con roca consolidada sin componentes edáficos adecuados para soportar vida vegetal.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

Calidad de vida futura en el área del proyecto.- Aumento demográfico en la zona, no se prevé se vaya a dar por la lejanía del sitio. El único aumento demográfico que se lograría, sería el de los trabajadores de la mina, los cuales radican en las comunidades cercanas ya mencionadas. Se espera que al segundo año de trabajo del proyecto, se encuentre la mayor intensidad de la actividad en el área del proyecto, con una población máxima de trabajadores de 10.

Lo que si representará un cambio positivo en la calidad del lugar, ocurrirá durante la etapa de abandono del sitio, ya que se dará un freno a las tendencias de deterioro natural y antropogénicas con la restauración y reforestación planteadas por el Proyecto Ampliación Tres Cerritos.

La reforestación del área permitirá que disminuyan los niveles de erosión, tanto hídrica como eólica del área del proyecto, lo cual permitirá que se sigan creando procesos de formación edáfica que propiciará la revegetación natural y que aumentará sin lugar a dudas la diversidad biológica de la zona.

Los distintos procesos de restauración que se darán, incluyen técnicas de conservación de suelo como terrazas y redireccionamiento de escorrentías que frenen los procesos degradativos naturales del lugar.

En cuanto a fauna, debido a la ubicación del predio, este sirve de tránsito para especies tales como el venado cola blanca y algunas especies de víboras como la cascabel y la corúa, siendo estas especies protegidas de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las especies vegetales protegidas por la norma que puedan verse afectadas por el inicio de trabajos en la zona (Si se llegaran a encontrar) serán reubicadas en otras secciones donde no se prospecte a mediano o a largo plazo la explotación,

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

permitiendo su reproducción, estando en este caso la especie encontrada de guayacán, que aunque no se encontró cerca del área del Proyecto, es responsabilidad de la empresa crear las condiciones necesarias para que este tipo de vegetación protegida se reproduzca y crezca libremente. Existe la posibilidad que existiesen algunas otras especies protegidas que debido a la técnica de muestreo no se haya detectado de manera inmediata pero pudiese encontrarse en las labores de preparación del terreno o en la etapa de operación. El Programa de Reubicación de Especies Cactáceas de Lento Crecimiento se muestra en Anexo 8.

Actualmente la actividad minera en la Región del Río Yaqui va en aumento debido al gran potencial que se ha encontrado en el subsuelo, extrayendo materiales como plata, oro, fierro entre otros el caso del presente estudio el manganeso. Esta actividad beneficia directamente a los municipios aledaños al proyecto.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental.

Normativos.

Se revisó la NOM-059-SEMARNAT-2010, para identificar las especies vegetales protegidas, encontrando el guayacán y el nopal de monte, sin embargo en el área del proyecto no fueron encontrados pero si en los alrededores. Además se revisó el listado para identificar las especies animales protegidas, encontrando al monstruo de gila o escorpión, algunas especies de aves, como el perico, el puma y el jaguar.

Diversidad.

Se hizo un listado de plantas y animales, encontrando una abundancia relativa de la especie chírahui (*Acacia cochliacantha* Humb. & Bonpl) del 62.43%, con una densidad de 1.19 individuos por m² seguido por “vara blanca” (*Acacia willardiana*) con un 11.23% de abundancia relativa y 0.21 individuos por m² y como tercer lugar de abundancia se puede mencionar al “torote papelillo” (*Bursera odorata* spp.) con una abundancia relativa del 5% y una densidad de 0.05 individuos por m².

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

Rareza.

No existen en el predio especies exclusivas de esta sección, las especies encontradas son distribuidas uniformemente de acuerdo a la carta de INEGI de vegetación, no encontrando especies raras dentro del predio.

Naturalidad.

El área esta impactada por el hombre por la actividad minera, encontrando algunas áreas muy afectadas y casi totalmente desprovistas de vegetación en las 28.08821 hectáreas del Proyecto.

Grado de aislamiento.

El predio no se encuentra aislado, existe un camino de terracería de aproximadamente 12 kilómetros que comienza sobre la carretera Hornos- Presa Oviáchic a 9 kilómetros del poblado de Hornos.

b) Síntesis del inventario.

Se realizó un muestreo por cuadrantes, ubicando principalmente aquellas vegetaciones en las cuales existía una variedad diferente de plantas en puntos tanto dentro del área del Proyecto como fuera de él en terrenos aledaños, donde hay vegetación significativa, para en base a ello determinar los índices de densidad, cobertura, abundancia y frecuencia para cada especie, para con esos datos extrapolar la vegetación existente en el predio.

En cuanto al análisis de fauna podemos mencionar que la mayoría de las especies citadas no se observaron en el predio, fueron citadas en base a entrevistas con residentes del lugar y bibliografía que coincide con los datos proporcionados, mencionando que el predio no es madriguera ni nido de ninguna especie en especial, así mismo no existen especies de plantas que sean exclusivas del predio, todas

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

están distribuidas de manera uniforme considerando la vegetación referida anteriormente de Selva Espinosa.

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

En el presente estudio se aplicó una adaptación de la matriz de Leopold, la cual relaciona mediante un cuadro de doble entrada:

En el **eje vertical** los elementos afectados (componentes ambientales) por el proyecto.

En el **eje horizontal** las acciones del proyecto en sus diferentes etapas.

En el análisis se ponderan los componentes ambientales, en función de su vulnerabilidad o las modificaciones que sufrirá el entorno con las obras que se llevarán a cabo en el presente proyecto.

Las herramientas que se utilizaron para la caracterización e identificación de las fuentes de perturbación son.

- Utilización de SIG para sobreposicionar cartografía de los diferentes componentes ambientales con las obras mineras que se realizarán. Usando sobre todo la Cartografía del INEGI en su versión V6 3.0.
- Observaciones y estudios de campo con los temas de flora, fauna, suelo y aguas.
- Criterios de diseño y construcción de la obra minera.
- Fotografías del lugar.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

- Documentación oficial de diferentes niveles de Gobierno sobre datos socioeconómicos, Decretos, Leyes, Reglamentos, Normas y Acuerdos, así como Planes de Desarrollo.

NIVEL DE IMPACTO PREVISIBLE

El impacto previsible concierne a la propiedad de un elemento del medio natural o del paisaje al ser modificado como consecuencia de la realización del proyecto.

Se han establecido tres niveles.

Perturbación alta:

Es considerado cuando un elemento resulta aniquilado, alterado o dañado por la realización del proyecto, de forma severa y su mitigación requiere de medidas técnicas especiales y de gran magnitud.

Perturbación Media:

Cuando un elemento es perturbado de manera relativa y aun cuando pierda calidad, puede coexistir con el conjunto de la obra. Requiere de obras técnicas no muy complicadas y realizables a bajo costo.

Perturbación Baja:

Cuando la modificación del elemento resulta nula o casi nula.

AMPLITUD DEL IMPACTO

Indica a que nivel, en términos de espacio corresponden las consecuencias del impacto en el área. Se considera:

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

REGIONAL:

El impacto alcanzará el conjunto de la población del área de influencia o una parte importante de la misma.

LOCAL:

Llegará a una parte limitada de la población, dentro de los límites del territorio del proyecto.

PUNTUAL:

Alcanzará sólo un área determinada alrededor de la obra.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO.

Queda definido como sigue:

Impacto mayor:

Cuando se provoca una modificación profunda en la naturaleza o en el uso de un elemento medioambiental de gran resistencia y estimado por una mayoría de la población.

Impacto medio:

Alteración parcial de la naturaleza. Resistencia media. Parte limitada de la población.

Impacto menor:

Alteración poco importante resistencia media o débil. Poco interés de la población.

Impacto nulo:

Es cuando existe una alteración mínima de la naturaleza o de la utilización de un elemento medioambiental cuya resistencia es muy débil y de importancia para algunos analistas.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

Con base a lo anterior, a continuación en la siguiente Tabla 8 se describe en forma general y cualitativa los impactos que se esperan en el sitio donde se desarrollará el proyecto “Ampliación Tres Cerritos”.

Elemento ambiental	Intensidad de la alteración	Amplitud del impacto	Importancia del impacto
Agua superficial	Baja	Local	Baja
Agua subterránea	Nula	Nula	Nula
Suelo	Alta	Local	Medio
Flora	Media	Local	Medio
Fauna	Baja	Local	Menor
Atmósfera	Baja	Local	Menor
Paisaje	Media	Local	Medio
Socioeconomía	Alta	Regional	Mayor

Tabla 8. Impactos esperados en el proyecto.

V.1. Identificación de los impactos ambientales.

Para la identificación y evaluación de impactos ambientales que generará la ejecución del proyecto ““**AMPLIACIÓN TRES CERRITOS**”, se tomó en consideración las interacciones de las obras y acciones del proyecto y el medio ambiente que lo rodea.

Para una mejor identificación, se utilizó el método de la matriz de cribado, mientras que para su evaluación se aplicó el método de indicadores característicos, mismos que se describen y desarrollan en las secciones siguientes.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

Como siguiente paso se procedió a hacer una identificación más detallada, aunque todavía subjetiva de los diferentes impactos, relacionado con sus causas. Para esto se construye una matriz de cribado en la Tabla V1 del Anexo 9, la cual permite identificar las interacciones que se esperan en el ambiente por las principales actividades en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y abandono de la mina.

La metodología de cribado empleada, se basa en la técnica de interacciones matriciales de Leopold (1971), en la cual se integra identificando y marcando cada acción propuesta y su correspondiente efecto.

Con el propósito de realizar una evaluación uniforme de la valoración de cada impacto, se utilizaron los siguientes criterios:

- No existen efectos adversos.
- ? No se sabe si los efectos son significativos.
- A Adverso significativo.
- a Adverso no significativo.
- B Benéfico significativo.
- b Benéfico no significativo

Para el caso del proyecto “**“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”**”, se relacionaron un total de 22 actividades de proyecto dentro de las cuatro etapas de desarrollo (eje X), de forma tal que la etapa de Preparación del Sitio y Construcción tiene 10 actividades, la etapa de Operación tiene 6 actividades y la etapa de abandono tiene 6 actividades.

En cuanto a los componentes ambientales (eje Y), se presentaron 33, separados según su medio: 20 pertenecientes al medio abiótico, 6 al medio biológico o biótico y

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

7 al medio socioeconómico. Haciendo un total de 726 interacciones, siendo reales 379 de ellas (adaptadas a la naturaleza del proyecto), que representa el 52.20% del total potencial. Las interacciones realizadas sobre cada componente quedaron distribuidas de la siguiente manera: Medio abiótico 51.19%, Medio biótico 15.83%, Medio Socioeconómico 32.98%.

Así mismo, en cuanto a lo que cada una de las etapas del proyecto contribuyeron con sus interacciones, se tiene que: La etapa de Preparación del Sitio y Construcción con 45.91% de las interacciones, la etapa de Operación y Mantenimiento con 21.90% y la etapa de Abandono con 32.19% de las interacciones. Ver Tabla V.1 del Anexo 9.

Como resultado de las interacciones, se presentaron 38.26% de impacto benéficos significativos, 32.45 % de impacto benéficos no significativos.

Dentro de los factores adversos, resultaron un total de 7.39% de factores adversos significativos y 21.90% de factores adversos no significativos.

Como se observa, los valores resultantes indican que los impactos benéficos superan a los impactos adversos. Esto es más consistente durante la evaluación de los impactos por el Método de indicadores Característicos, que se presenta más adelante.

En la Tabla V.3 del Anexo 9 se presenta el resumen global de la valoración de impactos analizada mediante la matriz de cribado por el Método de Leopold.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

V.2. Evaluación de los impactos.

V.2.1. Indicadores de impacto.

Un indicador de Impacto Ambiental es un elemento del Medio Ambiente que se vio o puede verse afectado por un agente de cambio. Los indicadores deben tener representatividad y relevancia respecto al impacto de la obra. Además deben ser excluyentes, es decir, que no exista superposición entre los diferentes indicadores, ser de preferencia medibles en términos cuantitativos y ser fácilmente identificables.

La descripción de los indicadores que se identificaron en el proyecto **“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”**, se muestran a continuación:

Calidad del aire. Este componente ambiental, se verá afectado principalmente por la emisión de polvos debido al tránsito de los vehículos sobre los caminos de terracería existentes.

Los principales indicadores para evaluar el impacto de este componente son.

- Distancia de acarreo de materiales en camiones de volteo.
- Superficie expuesta a procesos erosivos.
- Calidad ambiente del aire, respecto a las condiciones iniciales del sitio. Se puede usar como referencia lo que señalan las estimaciones por factores de emisión del AP-43, para partículas totales y partículas menores a 10 micras durante preparación y operación.

No se hará necesario el monitoreo de la calidad del aire, por el breve lapso de tiempo de explotación.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

Ruido y vibraciones. Las principales fuentes de ruido y vibraciones, será el que genere la maquinaria pesada sobre todo en las etapas de Preparación del Sitio y Construcción. Estos se verán disminuidos durante la etapa de Operación, ya que básicamente será el ruido producido por los vehículos que transitan y esporádicamente cuando se necesite vaciar más material a la pila, por lo que tendrán que circular por el área vehículos de volteo. El indicador a utilizar para evaluar el ruido es:

- La Norma Oficial Mexicana NOM-081-ECOL-1994.

Hidrología superficial y subterránea. Las modificaciones topográficas que provocará el proyecto, serán básicamente; y en forma muy leve; los patrones de drenaje locales. La construcción de la presente ampliación del Proyecto Minero Tres Cerritos, afectará dichos escurrimientos naturales del suelo, pero la construcción de ella no afectará ningún arroyo, debido a que no existen en el área del proyecto.

Los principales indicadores para evaluar este componente ambiental son:

- Calidad del agua en el cuerpo receptor de las corrientes que son interceptadas o están cerca de las obras mineras. La calidad del agua se compara con las condiciones iniciales y se mide de acuerdo a lo que establece los criterios Ecológicos de la Calidad del Agua CE-CCA-001/89.
- Calidad del agua de potenciales descargas de las instalaciones mineras hacia los cauces naturales. Según lo establece la norma NOM-001-SEMARNAT.1996.
- Calidad del agua superficial en los puertos de monitoreo que se construirán aguas abajo de las instalaciones mineras.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

Las modificaciones que se presentarán en los cauces superficiales, no provocarán daños importantes, porque serán redirigidos solamente en el área del proyecto y volverán a tomar su rumbo original metros más adelante.

En cuanto al agua subterránea, no se esperan impactos en este componente ambiental por el desarrollo del proyecto, debido al trabajo de impermeabilización, primero con la arcilla y luego con la geomembrana de alta densidad de 80 milésimas de pulgada. Además, como se explicó en la sección de Diagnóstico Ambiental, el proyecto está enclavado en un sitio, donde no existen aguas subterráneas, debido a que se encuentra el proyecto sobre roca consolidada que hace imposible la transmisión o el paso de aguas subterráneas.

Vegetación. La vegetación del área del proyecto es muy escasa, pero esta no se verá afectada, ya que se trasplantará a las orillas del proyecto, muy cercano a donde originalmente se encontraba cada planta. Los principales indicadores de este componente ambiental serán:

- Superficie a desmontar en áreas naturales (arboladas).
- No hay especies protegidas afectadas, según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El desmonte no será un impacto de peso en este proyecto. El impacto no será permanente por el rescate que se dará de inmediato al espécimen.

Durante la etapa de abandono del sitio, la mayor parte de las áreas afectadas serán reforestadas con cubiertas vegetales, por lo que paulatinamente los terreros se irán rehabilitando e integrando al entorno natural.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

Fauna. La afectación a la fauna, se considera también de muy bajo alcance y se tomarán las medidas necesarias para que los ejemplares puedan transportarse a lugares más tranquilos, dándoles el suficiente tiempo para su traslado.

Los principales indicadores para evaluar el impacto en la fauna son:

- Número de especies protegidas que se identifican en la zona (NO LAS HAY).
- Número e importancia de lugares especiales como son zonas de reproducción y alimentación, dentro de la zona del proyecto o en las proximidades.

Suelo. Al desarrollarse el proyecto minero, uno de los componentes ambientales que sufrirá mayor impacto es el suelo. Modificándose en forma permanente la topografía, estructura y calidad del suelo en las áreas donde se desarrollarán los patios de lixiviación.

El impacto al suelo está ligado con la alteración del paisaje, más no con la eliminación de la vegetación en el área del proyecto.

Los indicadores más importantes a utilizar para medir el impacto sobre el suelo son:

- Superficie del suelo a afectar por las obras mineras.
- Superficie expuesta a la erosión.
- Volumen desuelo fértil a remover.

La modificación que sufrirá el suelo del proyecto, puede considerarse temporal, ya que una vez restaurado el sitio, el terreno se reincorporará a las actividades productivas locales; así como las interrelaciones, antes que se rompiera la biocenosis del lugar, volverán a darse entre las diferentes partes del sistema.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

Socioeconomía. El proyecto minero ofrecerá aún más oportunidades de trabajo a los pobladores de la región, por lo que disminuirá el número de migrantes en busca de empleo a otras regiones, mejorando con esto la economía regional. De manera indirecta, con el desarrollo del proyecto minero, se incrementarán también la demanda de bienes y servicios.

Los indicadores que se utilizarán para medir el impacto de este componente ambiental, son los siguientes:

- Número de empleos directos generados localmente.
- Número de empleos indirectos generados.
- Variaciones en la población local.
- Obras de infraestructura y servicios generados.

V.2.2. Criterios y metodologías de evaluación de impacto.

La metodología utilizada en la evaluación de los impactos, es por medio de matrices tipo Lizárraga, mediante el cual se asignan valores a una serie de características comunes al impacto ambiental, lo que permitirá cuantificar su importancia tanto benéfica como adversa al entorno.

Una vez analizados, cada uno de los impactos al proyecto, se sumarán los valores de cada una de las características que describen el impacto. El valor de cada impacto se obtiene al multiplicar la sumatoria de las unidades de importancia de cada impacto por un factor de peso total asignado a dicho impacto, de acuerdo a la prioridad de los objetivos de planeación del proyecto. Se asigna un factor de peso menor a la unidad, a cada objetivo. La suma de los factores de peso, deben ser siempre igual a la unidad.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

$$Vli = \sum ICI * Fpi$$

Donde:

Vli = Valor asignado del impacto i

$\sum ICI$ = Sumatoria de las unidades de importancia de los impactos i

Fpi = Factor de peso total del impacto i

Para el proyecto “**AMPLIACIÓN TRES CERRITOS**” los objetivos prioritarios y sus factores de peso son:

Objetivo	Factor de peso.
Aprovechamiento del yacimiento mineral.	0.4
Desarrollo económico y social de la región.	0.3
Conservación del medio ambiente.	0.3

Tabla 9. Componentes del sistema ambiental del proyecto.

Los factores de peso para cada uno de los componentes que forman la estrategia u objetivo del proyecto, se asignan de acuerdo a lo siguiente:

Fase del proyecto	Aprovechamiento del yacimiento mineral	Desarrollo económico y social	Conservación del medio ambiente	Factor de peso total = Sumatoria del factor de peso (Fpi)
Preparación del Sitio y	0.3		0.3	0.6

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

Construcción				
Operación y mantenimiento	0.4	0.3		0.7
Abandono	0.4	0.2	0.3	0.9

Tabla 10. Factores de peso del proyecto “Ampliación Tres Cerritos” para sus componentes ambientales.

Con base en estos criterios y de acuerdo con la identificación de impactos establecida en la matriz de cribado (Tabla V.1.), se desarrolla una matriz por cada etapa del proyecto para asignar valores numéricos a las características de cada impacto y encontrar el indicador característico y por lo tanto, su correspondiente valor de impacto. Los resultados se encuentran en la Tabla V.4 del Anexo 9.

Para obtener una Evaluación Global de los Impactos Ambientales (VIGIA), se resume el valor numérico de los impactos por cada etapa del proyecto, como se muestra en la tabla V.4 del Anexo 9., mismo que se resumen en la tabla 11 siguiente:

IMPACTOS ADVERSOS				IMPACTOS BENÉFICOS		
	PREPARACIÓN DEL SITIO	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO	PREPARACIÓN DEL SITIO	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO
APROVECHAMIENTO DEL YACIMIENTO MINERAL	-63	-34	-14	+101	+63	+119
DESARROLLO ECONOMICO Y SOCIAL	-22	-5	0	+12	+7	+57
CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	-7	-3	-13	+115	+67	+56

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL “AMPLIACIÓN TRES CERRITOS” MODALIDAD PARTICULAR

SUBTOTALES Σic_{adv}	-92	-42	-27	+228	+137	+232
FACTOR DE PESO TOTAL(Fpi)	0.6	0.7	0.6	0.6	0.7	0.7
$\Sigma ic_{adv} * Fpi$	-55.2	-29.4	-16.2	+136.8	+95.9	+162.4
VIGIA ADV		TOTAL	-100.8	VIGIA BEN	TOTAL	+395.1

Tabla 11. Resumen y Sumatoria de los impactos Ambientales.

El **valor global del impacto**, se obtiene mediante la sumatoria de todos los impactos identificados y seleccionados.

$$VIGIA_{ADV} = \Sigma ic_{adv} * Fpi = -100.8$$

$$VIGIA_{BEN} = \Sigma ic_{BEN} * Fpi = + 395.1$$

El balance de los impactos benéficos y adversos es el **valor global del impacto** y es=294.3.

Esto significa que los impactos positivos, son mayores a los negativos que pudiera tener el proyecto, y los beneficios serán tangibles a corto, mediano y largo plazo. Los impactos benéficos fueron el 79.70% del total de los impactos, mientras que los adversos fueron 20.33%.

V.3. Descripción de los efectos al ambiente señalados en el presente estudio.

Con base en los indicadores de impacto, se describen los efectos al ambiente producidos por las obras potenciales que se desarrollarán en cualquier proyecto, y el presente no es la excepción. Por lo que este análisis servirá mucho en la elaboración de las medidas de mitigación, por lo que a continuación se analizará cada componente del sistema.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

Agua superficial.

Por los criterios de diseño y operación que se contemplan en el Proyecto, ninguna corriente superficial recibirá descargas directas ni indirectas de las áreas del Presente Proyecto de Ampliación.

No obstante, se reconoce la posibilidad de contaminar el agua superficial en caso de que se presenten uno o más de los siguientes eventos:

- Derrame considerable de hidrocarburo.
- Derrames considerables de sustancias químicas en las cercanías de los causes.
- Lluvias extraordinarias que arrastren contaminantes derramados en las áreas de proceso.

Por la ubicación de la obra minera, el arroyo intermitente sería el principal receptor de cualquier derrame accidental de soluciones del proceso de beneficio.

Otro efecto sería la modificación del curso de los escurrimientos, aguas arriba del patio. Se puede presentar erosión severa si las obras de desviación no contemplan refuerzo de los canales, especialmente en las zonas de pendientes donde aumentaría la velocidad del agua.

Agua subterránea.

Debido a las características geohidrológicas de la zona (cuenca aislada), y las medidas de protección que se aplicarán en el diseño, construcción y operación de la ampliación de los patios de lixiviación, no se esperan efectos negativos en el agua subterránea local o regional.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

Vegetación.

El efecto de la vegetación se dará por el desmonte de los terrenos a ocupar por la ampliación. De la superficie a ocupar, existen zonas ya degradadas por actividades previas de exploración y explotación que por décadas se han llevado en la zona, así como por caminos.

Otro efecto en la vegetación aledaña al proyecto, sería la depositación de partículas finas de polvo por efecto de las actividades de acarreo y tránsito de vehículos, mismas que se verán disminuidas por los riegos y por las bajas velocidades de tránsito local vehicular que se darán como medidas preventivas y de mitigación.

Los efectos sobre la flora se darán desde las primeras etapas de Preparación del Sitio. Los desmontes; los cuales serán mínimos; se harán en forma gradual.

Fauna.

La afectación a la fauna será gradual a medida que se den los desmontes para el desarrollo de tipo reversible durante las labores de las obras mineras y el cual deberá iniciar con actividades que generen mayor cantidad de ruido, lo que provocará que se dé un desplazamiento gradual hacia áreas menos perturbadas. Se considerarán períodos de descanso para permitir que los animales de lento desplazamiento puedan encontrar un lugar seguro en los alrededores.

Suelo.

El recurso suelo se verá afectado por la ampliación en los siguientes componentes:

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

- **Relieve.** Las labores de relleno y nivelación y compactación, modificando con esto la cobertura, topografía y estructura del suelo.
- **Estabilidad.** La afectación será mínima, debido a que los apilamientos de material a lixiviar será en un lugar ya plano, por lo que no ocurrirán deslizamientos ni movimientos de tierra, debido al diseño adecuado para estas obras.
- **Grado de erosión.** La eliminación de la cobertura vegetal y la modificación en los patrones de drenaje natural producirá áreas expuestas a la erosión. La extensión del suelo a afectar irá aumentando conforme aumente el desmonte, aunque cabe abundar que el área del proyecto tiene vegetación muy escasa.
- **Contaminación.** Los principales efectos de la calidad del suelo se darán en caso de presentarse derrames de soluciones de proceso de la planta de beneficio. Sustancias o hidrocarburos, por la naturaleza del mismo, tendrá el lugar suficiente tráfico de vehículos que descargarán mineral para beneficio, lo que pudiera ocasionar derrames accidentales de aceite por fugas que tengan los vehículos. Esta tierra impactada por hidrocarburos podrá ser retirada del lugar por medio de pala y posteriormente darle confinamiento temporal en el almacén de residuos peligrosos para su posterior disposición final por medio de empresas autorizadas en la materia por SEMARNAT. En cuanto a la posible generación ácida por las rocas expuestas durante la trituración, serán necesarios análisis para verificar su peligrosidad.
- **Uso.** En cuanto al uso de suelo, no tendrá un cambio, ya que el uso de la zona es minero-industrial, lo cual tendrá repercusiones positivas en la zona, debido a la poca actividad productiva que se presenta.

Atmósfera.

Los efectos en este componente ambiental, serán ocasionados por la emisión de polvos fugitivos durante las actividades de Preparación del Sitio y Construcción por el

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

movimiento de tierras y tránsito de vehículos y maquinaria y posteriormente durante la etapa de operación por las operaciones de acarreo y tránsito vehicular.

Se generarán partículas en algunas fuentes de emisión como los caminos y las zonas de volteo de material. Estas estimaciones se utilizan como una referencia y se debe tener en cuenta que las condiciones de cada sitio pueden variar sustancialmente, por lo que se verificará por medio de sus respectivos factores de emisión. Además se resalta que estas estimaciones no contemplan el efecto de las medidas de control y mitigación.

Otra causa de emisiones de partículas en el apilamiento de los terreros es el efecto erosivo del viento sobre las superficies expuestas, especialmente en las zonas de reciente conformación que no tengan suficiente compactación y humedad.

Además de las partículas, otros contaminantes al aire son los metales y gases de combustión que se generarán por los vehículos automotores que transiten en la zona.

Socios culturales.

El desarrollo del proyecto **“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”**, tendrá un efecto muy positivo y permanente en términos de socioeconomía local y regional, al traer empleos directos e indirectos e introducir infraestructura que difícilmente podría darse de otra forma, apoyando con esto a impulsar los planes del Municipio de Caborca en cuanto a la zona rural.

Las principales obras de infraestructura y servicios que se darán al desarrollarse el proyecto serán:

- Rehabilitación de caminos existentes.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

- Sistemas de comunicación.
- Sistemas de abastecimiento de agua.
- Sistema para generación de energía eléctrica (Generadores).
- Capacitación al personal.
- Demanda de bienes y servicios en la región.

Paisaje.

El paisaje se verá modificado por la obra de ampliación, principalmente en su relieve, caracteres topográficos y ligeramente en cuanto a erosión, aunque esta será temporal por las labores de restauración y reforestación que dará el proyecto.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.1 Medidas preventivas.

El Proyecto Ampliación Tres Cerritos, integrará criterios para prevenir impactos severos al ambiente, desde los trabajos de Preparación del Sitio y Construcción hasta el Abandono con el fin de conservar la estabilidad de potenciales afectaciones al entorno por las obras mineras.

Se estableció la política de apegarse, en todas las fases del proyecto, a estándares ambientales vigentes en México, y en la ausencia de ellos, basarse en criterios internacionales aplicables a este tipo de actividad. Se pondrá especial atención en el diseño de las obras y se aplicarán controles de calidad durante la construcción de las mismas. Así mismo, durante las operaciones, se hará uso eficiente del agua y se tendrá un manejo adecuado de los residuos que se llegaran a generar.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

Con base en los impactos identificados en el capítulo anterior, se describen en este apartado las Medidas de Prevención y Mitigación que se aplicarán en las diferentes etapas del proyecto.

Medidas Preventivas.

- **Diseño óptimo de obras mineras.** La ubicación y extensión de la obra minera, se definió primeramente por la localización y cercanía del material de manganeso a aprovechar existente y terrenos susceptibles de riqueza.
- **Desmonte-trasplante.** Se tendrá un manejo del material producto del desmonte, en especial el suelo será
- almacenado, y se desarrollaran actividades para la producción de composta, esto con fines de utilización en las actividades de rehabilitación.
- **Diseño adecuado de obras de drenaje y desviación de aguas pluviales.** Si son necesarios, se introducirán el desvío de drenajes hacia otras áreas para no afectar el flujo natural de manera grave.
- **Señalizaciones.** Se colocarán señalamientos preventivos en materia de Seguridad y Protección al Ambiente en áreas estratégicas y sus alrededores.
- **Capacitación al personal.** La empresa contará con un programa de capacitación formal de reclutamiento de las diferentes áreas operativas, para que según sus actividades, sigan procedimientos seguros y las medidas ambientales aplicables para prevenir impactos al ambiente.

VI.2. Medidas de mitigación.

A continuación se enlistarán las medidas de mitigación para cada una de las etapas del Proyecto Ampliación Tres Cerritos.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN PARA LAS ÁREAS DONDE SE REQUERIRÁ DESMONTAR

Reducción de emisiones de polvos y gases.- Se minimizará la emisión de polvos y gases generados por el tránsito de vehículos, regando con pipa los principales caminos de tránsito vehicular y vías de acceso.

En relación con las emisiones a la atmósfera ocasionadas por vehículos automotores, éstos deberán cumplir con un Programa de mantenimiento Preventivo y Correctivo periódico (mismo que no se realizará en el área, sino se contratarán a talleres especializados de la Región para que se lleve a cabo fuera del proyecto). Este Programa se muestra en Anexo 10.

De acuerdo con las recomendaciones del fabricante, con el objeto de estar en condiciones de cumplir con las normas:

- NOM-041-SEMARNAT-2006, que establece el nivel máximo permisible de gases contaminantes de escapes de vehículos que usan gasolina.
- NOM-042-SEMARNAT-2003, Nivel máximo permisible de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno de automotores nuevos, así como hidrocarburos evaporados.
- NOM-044- SEMARNAT-2006. Hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, `partículas suspendidas, opacidad de humo de motores que utilizan diesel.
- NOM-045- SEMARNAT-2006. Que establece los niveles máximos permitidos de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

Reducir la generación de ruido. Los vehículos deben circular con el escape cerrado y a baja velocidad, tanto en los caminos de acceso, y dentro de las áreas del proyecto minero. Los vehículos deben cumplir con la Norma NOM-080-ECOL-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

La maquinaria y equipo debe cumplir con la norma: NOM-080-STPS-1993 que establece los períodos de exposición frente al ruido por parte de los trabajadores de la obra.

Se debe proporcionar e inducir el uso de protectores auditivos para el personal expuesto al ruido en todas las etapas del proyecto.

Eficientizar el consumo de agua. Toda el agua que se requiera para el proceso se traerá de las localidades cercanas El agua potable se obtendrá de proveedores locales mediante garrafrones.

Apegarse a las disposiciones legales para realizar el desmonte. No se hará este trabajo.

Protección de la cobertura vegetal en áreas fuera del proyecto. Se vigilará el cuidado de la flora en las afueras del Proyecto.

Queda estrictamente prohibido a todo el personal, clientes y proveedores, recolectar, dañar o comercializar las especies vegetales dentro y fuera de las áreas del proyecto.

Se deberá considerar dentro del programa de inspección y mantenimiento las

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

posibles afectaciones a la flora como consecuencia de las actividades del proyecto.

Protección de la estructura y uso del suelo. Las actividades que se llevan a cabo actualmente son de repercusión muy local, no interferirá con las actividades que se realizan en la zona.

Protección de la red de drenaje y cauces. Iniciados los trabajos, se deberá restablecer la red de drenaje superficial evitando dejar tapones de tierra y /o residuos.

Protección de la fauna. Previo a las actividades se debe cerciorar que la fauna existente sea ahuyentada y/o reubicada con el propósito de no incurrir en la eliminación de ejemplares.

En caso de encontrarse algún ejemplar en las labores, de los listados de la norma NOM-059-SEMARNAT-2010, se deberá proceder a su rescate y reubicación en un sitio de características similares al del origen previo acuerdo con la autoridad ambiental.

Se prohibirá a todo el personal que labora en el proyecto y también a los proveedores, la recolección, captura y/o caza de especies de fauna silvestres, dentro o en los alrededores del sitio. Especial atención se dará a las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Manejo y disposición adecuada de la basura.- Todos los residuos no peligrosos, se depositarán en contenedores adecuados para disponer controladamente todos los desechos que se generarán en la etapa de construcción, operación y abandono del proyecto.

Manejo de residuos sólidos. Los residuos sólidos deben ser dispuestos en la forma y

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

en el lugar indicado por las autoridades.

Una parte del material producto de las excavaciones se utilizará para los bordos de contención y el resto se dispondrá en el sitio donde permita la autoridad.

El material de relleno y de compactación debe estar libre de residuos peligrosos.

Manejo y disposición adecuada de hidrocarburos. Se establecerán rutinas de inspección física en la maquinaria y equipo que utiliza combustible, para corrección oportuna de fugas en los talleres de la localidad. La tierra contaminada con aceite producto de fugas se guardará en tambores de 200 litros u otro tipo de contenedor con tapadera y se almacenará temporalmente en una caja de tráiler acondicionada para el caso, mientras se envía a disposición final por medio de empresas autorizadas. Se tiene un Programa de Atención a Contingencias para detener cualquier tipo de derrame de hidrocarburos sobre el suelo natural. Este se muestra en Anexo 11.

Protección de vestigios arqueológicos. Se deben suspender las actividades de desmonte en caso de encontrar vestigios de valor histórico (construcciones, cimientos, vasijas, flechas, tepalcates, etc.), y se dará aviso al Centro Regional del Instituto Nacional de Antropología e Historia. Lo anterior de acuerdo a la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas arqueológicas, Artísticas e Históricas. En su caso, restituir la afectación en acuerdo con la autoridad competente.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Generación de empleos. Con el proyecto presente, se requerirá más personal, por lo

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

que se contratará mano de obra y servicios de las poblaciones cercanas.

Obras de control de drenaje. Se construirán obras para desviar las aguas pluviales. Estas obras consistirán de bordos, canales o cunetas que permitan re- dirigir los escurrimientos fuera del área de trabajo.

Manejo y disposición adecuada de la basura. Todos los residuos no peligrosos, se depositarán en contenedores adecuados para disponer controladamente todos los desechos que se generarán en la etapa de construcción, operación y abandono del proyecto.

Manejo de residuos sólidos. Los residuos sólidos deben ser dispuestos en la forma y en el lugar indicado por las autoridades.

Regulación de la generación de residuos peligrosos. En esta etapa del proyecto, no existe generación de residuos peligrosos de manera directa, pero si existe indirectamente, de forma que la maquinaria y camiones que realizan labores de descarga de material por triturar y durante el transporte, pudieran tener pequeñas fugas de aceites, lo que lograría impactar el suelo del área, por lo que este residuo peligroso se deberá retirar manualmente a pala y se depositará en tambores de 200 litros para su posterior confinamiento temporal en el almacén temporal de residuos peligrosos, en donde posteriormente alguna empresa autorizada, recogerá y dará disposición final a dichos residuos peligrosos.

Protección de la fauna. Se prohibirá a todo el personal que labora en el proyecto la recolección, captura y/o caza de especies de fauna silvestres, dentro o en los alrededores del sitio. Especial atención se dará a las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

Planes de contingencia. Se cuenta con un Programa de Contingencia para definir las medidas de respuesta a emergencia para los eventos de mayor riesgo que pudieran presentarse tales como:

- Derrame mayor de hidrocarburos
- Accidentes de equipo y maquinaria.
- Incendio o explosión dentro o cerca de las instalaciones mineras.

Este Programa se encuentra en Anexo 11. Estos planes serán divulgados y revisados como parte de la capacitación de los empleados.

Programas de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de la maquinaria y equipo. Se cuenta con un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de la maquinaria y equipo, el cual se muestra en Anexo 10. Estos programas preventivos calendarizados de mantenimiento a equipo y maquinaria, son para incrementar la eficiencia y reducir la posibilidad de riesgos en las operaciones. Esta medida de mitigación también ayudará a reducir las emisiones de ruido, partículas y gases contaminantes a la atmósfera, así como los derrames al suelo de lubricantes y combustibles. Se debe recordar que el mantenimiento se realizará en talleres especializados en la Región y no en el área del Proyecto.

Monitoreo e inspecciones periódicas de las obras. Se deberá revisar periódicamente o al presentarse eventos severos de lluvia, para evaluar: condiciones de tajos, canales de desvío y áreas susceptibles de deslizamientos.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LA ETAPA DE ABANDONO.

Obras de control de drenaje. Se construirán obras para desviar las aguas pluviales de

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

las áreas excavadas que permitirán re-dirigir los escurrimientos fuera de estas áreas.

Restauración durante las operaciones de áreas degradadas inactivas. Se planea realizar algunas actividades de restitución de obras en zonas inactivas del proyecto como pueden ser caminos fuera de operación, obras de explotación minera, etc. Las actividades de restauración consistirán principalmente de:

- 1.- Remoción y disposición adecuada de residuos (peligrosos y no peligrosos).
- 2.- Remoción de equipo, maquinaria y materiales fuera de uso.
- 3.- Limpieza de suelo contaminado con hidrocarburos.
- 4.-Suavización de pendientes y escarificado del suelo.

VI.3. Impactos residuales.

A continuación, se describirán los impactos residuales más significativos que se darán al medio ambiente, por etapa del proyecto. Se calificará su reversibilidad por las medidas de mitigación realizadas y también la magnitud de su efecto local o regional. En este análisis también se verán los impactos positivos de la obra.

Preparación del sitio y construcción.

Considerando que la pérdida de vegetación, así como la alteración de las características edáficas y topográficas serían los impactos residuales más importantes que pueden ser generados por el proyecto, es posible esperar un escenario ambiental en el que la magnitud de dichos impactos sea poco significativa en el contexto de lo que representan de afectación para el predio donde se pretende la implementación del proyecto, con respecto del sistema ambiental del que forma parte el predio.

Se tendrá un efecto muy favorable en la componente socioeconómica, ya que se crearán empleos y se mejorará la infraestructura del sitio mediante la rehabilitación

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

constante del camino existente, así como un incremento en la demanda de bienes y servicios en la Región.

En esta fase del proyecto, se tiene un efecto muy favorable en la componente socioeconómica, ya que se crearán empleos y se mejorará la infraestructura del sitio mediante la rehabilitación constante del camino existente, así como un incremento en la demanda de bienes y servicios en la Región.

El impacto socioeconómico se considera de corto, mediano y largo plazo, parcialmente reversible y de efecto municipal y regional.

A continuación, se describen los efectos adversos más significativos en esta etapa del proyecto:

Operación y mantenimiento.

En esta etapa del proyecto, se presentarán los mayores impactos benéficos, sobre todo en el aspecto socioeconómico, ya que se crearán empleos y se favorecerá la economía del lugar por la demanda de bienes y servicios.

Acarreo de material y descarga. Las actividades que causarán los impactos adversos más significativos al ambiente son:

- Estructura y profundidad del suelo. La remoción de tierra, cambiará la estructura actual y profundidad del suelo, lo cual promoverá la erosión e inestabilidad del mismo, ya que el suelo fue alterado anteriormente, del mismo modo que se verá levemente alterado el drenaje local. El impacto será localizado, irreversible, con efectos a corto y mediano plazo y parcialmente controlable.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

- Calidad del aire. Las partículas que se liberen durante el acarreo, volteo de camiones y transporte, provocará un impacto localizado, reversible, parcialmente controlable y de muy corto plazo.
- Fauna. El ruido que provoque la maquinaria pesada, promoverá el movimiento de la fauna hacia zonas aledañas con menos perturbación. El impacto se considera será solamente en el área del movimiento de materiales, será reversible, de corto plazo y parcialmente controlable.

Por estas actividades se provocarán alteraciones en los siguientes componentes:

- Estructura y profundidad del suelo. Se afecta principalmente el relieve siendo un impacto residual localizado, irreversible, muy poco controlable y de largo plazo. En este caso, la afectación al paisaje va muy ligado. Ya que en un principio, los cerros o montañas, que por lo general son figuras asimétricas y amorfas, serán cortados y alterados de su forma original.
- Calidad del aire. Las maniobras de descarga y transporte del material generan partículas suspendidas en el aire. Siendo este un impacto localizado, sujeto a las condiciones del viento, reversible, parcialmente controlable y de corto plazo.

Abandono.

Todas las actividades de esta etapa del proyecto, repercuten en forma benéfica en el entorno natural, y la componente socioeconómica que se afectará por la disminución drástica en la demanda de bienes y servicios, así como los empleos.

A pesar de llevar a cabo las medidas de mitigación correspondientes para los

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

impactos generados, algunos de ellos necesitaran un tiempo muy prolongado para su recuperación así como para su mitigación, por ejemplo:

El aspecto paisajístico el cual permanecerá hasta que se recupere la vegetación y suelo extraído, ahora estos factores como la vegetación, fauna y la recuperación del suelo también necesitaran un tiempo a mediano y largo plazo para su recuperación. Sin embargo, cabe mencionar que este proyecto se realizara a una distancia aproximada de 20 Km de la localidad más cercana (Hornos, Sonora), siendo un camino poco transitado y de difícil acceso por lo que esto podrá amortiguar el aspecto paisajístico del predio.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronósticos del escenario

Como se ha reiterado en apartados anteriores, el presente proyecto se pretende implementar poniendo todo el cuidado en que no se produzcan impactos significativos y con el fin de mitigar los impactos ambientales provocados por la actividad minera, esta actividad presentara impacto directamente en la vegetación y en el uso de suelo, sobre todo al realizar el desmonte para la preparación del terreno del área que se encuentra aún sin alterar.

Por otra parte el estudio nos demuestra el impacto benéfico significativo que traerá consigo este proyecto, en relación a lo económico-social para las localidades del municipio de Cajeme como Hornos, Pueblito Km. 9, Esperanza, Cócorit, y sobre todo las rancherías más cercanas de los alrededores del Proyecto, por otra parte directamente se contribuirá a aumentar la productividad de la actividad minera del

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

estado de Sonora, ya que actualmente Sonora se encuentra en los primeros lugares a nivel nacional en la extracción de algunos materiales como oro y plata, y el manganeso con la subida de su precio, sin duda tendrá una buena reactivación en Sonora pues existen enormes cantidades en el Estado por explotar.

VII. 2 Programa de Vigilancia Ambiental

Se realizarán las actividades mediante lo indican las normatividades, para minimizar al máximo las afectaciones al entorno, así como controlar la generación de residuos debido a los combustibles, aceites y filtros, los cuales serán generados por el trabajo de la maquinaria, como también las operaciones estarán acorde con la normatividad minera. Esto es muy importante porque se trabajará bajo los criterios de la LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE. Dicho Programa de Vigilancia Ambiental, será presentado a la Secretaría del Medio Ambiente los primeros meses que se encuentre trabajando del Proyecto Ampliación Tres Cerritos.

VII.3 Conclusiones

Se considera un proyecto ambientalmente adecuado ya que los impactos positivos son mayores y más significativos que los negativos; el proyecto no interfiere con ningún área natural, municipal, estatal o federal, además que el predio en la actualidad es utilizado solamente para la ganadería extensiva, por lo que dará diversidad de ocupaciones. Además si el proyecto es aprobado contribuirá a mejorar la calidad de vida en la Región.

La actividad minera es reconocida por la autoridad municipal, estatal y federal, como importante para el desarrollo económico y social de las regiones, y una vez analizados los impactos que generará este proyecto en el medio físico abiótico y

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

biótico, se considera que la afectación es poco significativa, debido a que esta zona ha sido impactada con anterioridad por las actividades agropecuarias y mineras que se ha venido dando desde décadas atrás y considerando que los impactos son mitigables y que el impacto en el medio socioeconómico es muy significativo, por la generación de empleos y derrama económica, se concluye que el Proyecto Ampliación Tres Cerritos es ambientalmente viable.

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

VIII.1. Formatos de presentación.

VIII.1.1. Planos definitivos.

Ver Anexo 5.

VIII.1.2.

Fotografías. Ver anexo 10.

VIII.1.3. Videos.

No se presenta

VIII.4. Listas de Anexos, figuras, Tablas e Imágenes Satelitales.

ANEXOS

1A. Contrato

1B. Concesión Minera y Vigencia

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

2. RFC
3. Identificación
4. CURP
5. Autorización de impacto ambiental del Proyecto Inicial.
6. Planos del Proyecto
7. Diagrama de Funcionamiento.
8. Programa de Reubicación de Especies Cactáceas de Lento Crecimiento.
9. Matrices de Leopold
10. Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de la Maquinaria y Equipo.
11. Programa de Atención a Contingencias.
- 12.- Anexo Fotográfico.

Anexo 6

Plano 1A. Poligonales del proyecto

Plano 1B. Poligonales conjuntados del Proyecto Minero Tres Cerritos

Plano 1C. Áreas Afectadas del Proyecto Ampliación Tres Cerritos

Plano 2. Carta Geológica Minera del Estado de Sonora

Plano 3. Topográfico

Plano 4. Vegetación.

Plano 5. Geológico y Fallas

Plano 6. Hidrología Superficial

Plano 7. Hidrología Subterránea

Plano 8 - Edafológico

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

VIII.3. Glosario de Términos.

Cierre.- Se refiere a las actividades de eliminación de toxicidad, estabilización final, restauración y monitoreo que se inician al término de la operación del sistema de lixiviación.

Compacidad.- Es la concentración de sólidos representada por la relación entre el volumen de sólidos y el volumen total de la masa desuelo de la pila. Se obtiene al dividir el peso volumétrico seco del material entre el peso volumétrico de los sólidos.

Drenaje ácido.- Lixiviado, efluente o drenaje contaminante que ha sido afectado por la oxidación natural de minerales sulfurosos contenidos en rocas o residuos expuestos al aire, agua y/o microorganismos promotores de la oxidación de sulfuros.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

BIBLIOGRAFIA

1. Alencaster, G., 1961, Estratigrafía del Triásico Superior de la parte central del Estado de Sonora: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Paleontología Mexicana, 11, 1-18.
2. AGUILO, M., 1981. Metodología para la evaluación de la fragilidad visual del paisaje. Tesis Doctoral. E.T.S. de Ingenieros de Montes. Universidad Politécnica, Madrid.
3. Anderson, T.H. y Silver, L.T., 2005, The Mojave-Sonora megashear -Field and analytical studies leading to the conception and evolution of the hypothesis *en*: Anderson, T.H., Nourse, J.A., McKee, J.W., Steiner, M.B. (eds.), The Mojave-Sonora megashear hypothesis: Development, assessment, and alternatives: Geological Society of America Special Paper, 393, 1-50.
4. Anderson, T.H., Silver, L.T., 1979, The role of the Mojave–Sonora megashear in the tectonic evolution of northern Sonora, *en*: Anderson, T.H., Roldan-Quintana, J. (eds.), Geology of northern Sonora. Geological Society of América Field Trip Guidebook, 7, 59– 68.
5. Anderson, T.H., Silver, L.T., 1977, U-Pb isotope ages of granitic plutons near Cananea, Sonora: Economic Geology, 72, 827–836.
6. Araujo-Mendieta, J.A., Estavillo-González, C.F., 1987, Evolución tectónica sedimentaria del Jurásico Superior y Cretácico Inferior en el NE de Sonora, México. Revista del Instituto Mexicano del Petróleo, 19, 4-67.
7. AS 2187 (1993). Explosives - Storage, Transport and Use, Australian Standard.
8. Bancomext(1976), Manganese y sus aleaciones, Revista de Comercio Exterior, Departamento de Estudios Económicos, México, D.F.
9. Bastian O (2001) Landscape Ecology - towards a unified discipline? Landscape Ecol. 16: 757-766.
10. Boone RB, Krohn WB (2000) Predicting broad-scale occurrences of vertebrates in patchy landscapes. Landscape Ecol. 15: 63-74.
11. Campbell, P.A., Anderson, T.H., 2003, Structure and kinematics along a segment of the Mojave-Sonora megashear: a strike-slip fault that truncates the Jurassic continental magmatic arc of the southwestern North America: Tectonics, 22, 16-1 –16-21.
12. CNA, 2002, Determinación de la Disponibilidad de Agua en el Acuífero Los Chirriones, Estado de Sonora, Subdirección General Técnica, Gerencia de Aguas Subterráneas, Subgerencia de Evaluación y Modelación Hidrogeológica, México, 5-14.
13. COESPO, 2010, Indicadores Demográficos y Socioeconómicos de Baviácora, Gobierno del Estado de Sonora.
14. Comisión Técnica Consultiva de Coeficientes de Agostadero (COTECOCA). 1994. Revegetación y reforestación de las áreas ganaderas en las zonas áridas y semiáridas de México. SARH.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

14. CONAGUA, Sin año, Programa detallado de acciones de gestión integral para la restauración hidrológica del Río Sonora, México.
15. CONAFOR, 2010, Estudio Regional Forestal UMAFOR 2607, Unidad de Producción Regional del Río Sonora A.C., Grupo Consultor VIVER., Hermosillo, Sonora.
16. Departamento de Agricultura de US, 2004, Buró de Manejo de Tierras (BLM), Estudios Conjuntos, EUA, 2-29.
17. Días Sergio E., Sin año, Medición y Análisis de Vibraciones, Laboratorio de dinámica de máquinas, Universidad Simón Bolívar, <http://www.idm.laba.usb.ve>, Venezuela.
18. Ernoult A, Bureau F, Poudevigne I (2003) Patterns of organisation in changing landscapes: implications for the management of biodiversity. *Landscape Ecol.* 18: 239-251.
19. ESCRIBANO, M. et al., 1987. El paisaje. MOPU, Madrid.
20. FONATUR, 2006, Agenda. Programa Regional de Desarrollo Turístico del Corredor Guaymas-San Luis Río Colorado, Sonora, Presentación.
21. Franklin JF (1993) Preserving biodiversity: species, ecosystems or landscapes? *Ecol. Applicat.* 3: 202-205.
22. García, E. 1981. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Universidad Nacional Autónoma de México. 3ª. ed. D.F., México. 252 p.
23. Gilmont, N.L., 1978, Geology of the Puerto La Bandera área, Sonora, México: Northern Arizona University, United States, Thesis Master's, 112 p.
24. Gobierno del Estado de México. Plan de Emergencia Popocatepetl
http://www.imacmexico.org/ev_es.php?ID=10600_208&ID2=DO_TOPIC
25. Gobierno del Estado de Sonora, 2004, Programa de Mediano Plazo Sonora 2004-2009, Programa Sectorial: Cultura Ecológica.
26. González-León, C., 1994, Stratigraphy, depositional environments and origin of the Cabullona basin, northeastern Sonora, México: University of Arizona, tesis de doctorado, 144 p.
27. González-León, C.M., Stanley, G.D., Gehrels, G.E., Centeno-García, E., 2005, New data on the lithostratigraphy, detrital zircon and Nd isotope provenance, and paleogeographic setting of the El Antimonio Group, Sonora, México, *en*: Anderson, T.H., Nourse, J.A., McKee, J.W., Steiner, M.B. (eds.), The Mojave-Sonora megashear hypothesis: Development, assessment, and alternatives: Geological Society of America Special Paper, 393, 259-282.
28. Grijalva-Noriega, F.J., Roldan-Quintana, J., 1998, An overview of the Cenozoic tectonic and magmatic evolution of Sonora, northwestern México: *Revista Mexicana de Ciencias*

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

"AMPLIACIÓN TRES CERRITOS"

MODALIDAD PARTICULAR

- Geológicas, 15(2), 145-156.
29. Haines-Young R, Chopping M (1996) Quantifying landscape structure: a review to forested landscapes. *Progr. Phys. Geogr.* 20: 418-445.
30. Hardy, L.R., 1981, Geology of the central Sierra de Santa Rosa, Sonora, México, *en*: Ortlieb, L., Roldán Quintana, J. (eds.), Geology of northwestern México and southern Arizona: Universidad Nacional Autónoma de México y Geological Society of America Field Guide and Papers, Annual Meeting, 73-98.
31. Hendron, A.S. y Oriard, C. (1972). "Specifications for c engineering Proceedings projects", of the First American Rapid Excavation and Tunneling Conference, Society of Mines Engineers, AIME, Littleton, Colorado, pp. 1585-1560.
32. Hoeting J, Leecaster M, Bowden D (2000) An improved model for spatially correlated binary responses. *J. Agricult., Biol. Environ. Stat.* 5: 102-114.
33. Hooten MB, Larsen DR, Wikle CK (2003) Predicting the spatial distribution of ground flora on large domains using a hierarchical bayesian model. *Landscape Ecol.* 18: 487-502
34. IMTA, 2003, Informe Anual, México, D.F. 2-12.
35. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1980 Carta Topográfica Nogales H12-2, escala 1:250,000, 1ª Impresión.
36. INEGI, 2008, Regiones hidrológicas de México, Mapas Digitales. <http://mapserver.inegi.org.mx/geografia/espanol/estados/son/rh.cfm?c=444&e=24>
37. INEGI, 2011, Panorama Sociodemográfico de Sonora, Octubre 2011, Aguascalientes, México.
38. INIFAP, 2005, Estadísticas Climatológicas Básicas del Estado de Sonora (Período 1961-2003), Libro Técnico No. 1. Centro de Investigación Regional del Noroeste, Hermosillo, Sonora.
39. Leyva Martínez J.P., 2007, Reunión de aguas. Un análisis de factibilidad en localidades del Río Sonora, Tesis. Colegio de Sonora, Hermosillo, Sonora.
40. Longoria, J.F., González, M.A., 1979, Estudios estratigráficos-estructurales en el Precámbrico de Sonora: geología de los cerros Gamuza y El Arpa: Universidad de Sonora, Departamento de Geología Boletín, 2(2), 106-149.
41. Longoria, J.F., Pérez, V.A., 1978, Bosquejo geológico de los cerros Chino y Rajón, cuadrángulo Pitiquito-La Primavera (NW de Sonora): Universidad de Sonora, Departamento de Geología Boletín, 1(2), 119-144.
42. Longoria, J.F., González, M.A., Mendoza, J.J., Pérez, V.A., 1978, Consideraciones estructurales en el cuadrángulo Pitiquito-La Primavera, NW de Sonora: Universidad de Sonora, Departamento de Geología Boletín, 1(1), 61-67.
43. Lucas, S.G., Estep, J.W., 1999, Permian, Triassic, and Jurassic stratigraphy, biostratigraphy, and sequence stratigraphy in the Sierra del Alamo Muerto, Sonora, México, *en*: C. Bartolini, J.L. Wilson, T.F. Lawton (eds.), Mesozoic

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

- sedimentary and tectonic history of north-central México: Geological Society of America Special Paper, 340, 271-286.
44. Lucas, S.G., Kues, B.S. y González-León, C.M., 1995, Paleontology of the Upper Cretaceous Cabullona Group, northeastern Sonora *en*: Jacques-Ayala, C., González-León, C.M. y Roldan-Quintana, J. (eds.), Studies on the Mesozoic sedimentary and tectonic history of north-central México: Geological Society of America Special Paper, 340, 271-286.
45. Martínez, C.Z., 2003, Guías prácticas para situaciones específicas: manejo de riesgos y preparación para respuestas a emergencias mineras. CEPAL, ONU, Chile, 5-41
47. Martínez M. M.R., López Martínez R, Hernández Fuentes E., 2001, Relación Sedimentos –Erosión en la Cuenca Alta del Papaloapan, XI Congreso Nacional de Irrigación, Guanajuato, Guanajuato, México.
http://www.imacmexico.org/ev_es.php?ID=10600_208&ID2=DO_TOPIC
48. Martínez M., M. y V. J. Fernández. 1983. Jerarquización de acciones de conservación de suelos a partir de cuencas hidrológicas. Manuscrito. DGCSA, SARH. México. 12 p.
49. McDowell, F. W., Roldan-Quintana, J., Connelly, J. N., 2001, Duration of Late Cretaceous-Early Tertiary magmatism in east-central Sonora, México: Geological Society of America, Bulletin, 113(4), 521-531.
50. McDowell, W.F., Roldan-Quintana J., Amaya-Martinez R., 1997, Interrelationship of sedimentary and volcanic deposits associated with tertiary extension in Sonora México: Geological Society of America Bulletin, 109(10), 1349-1360.
51. McDowell, F.W., Clabaugh, S.E., 1979, Ignimbrites of the Sierra Madre Occidental and their relation to the tectonic history of western México, *en*: Chapin, C.E., Elston, W.E. (eds.), Ash-flow tuffs: Geological Society of America Special Paper, 180, 113–124.
52. Minjárez Sosa, I., Montaña Jiménez, T.R., Ochoa Granillo, J.A., Grijalva Noriega, F.J., Ochoa Landin, L.H., Herrera Urbina, S., Guzmán Espinoza, J.B., Mancilla Gutiérrez, A., 2002, Carta Geológico-Minera Ciudad Obregón, G12-3: México, Consejo de Recursos Naturales, (con resumen), escala 1:250,000.
53. Molina J., Tudela M.L., Cano M.P., Bueno J.M., 2001, Minimización del impacto paisajístico en la Actividad Minera a Cielo Abierto. Demostración Teórica y Práctica de los Costes de Restauración, España, Papeles de Geografía, 33 (2001), 123-131.
54. Montoya A., Aramburu, M., M., Escribano, B. R., Sin año, La Fragilidad del Paisaje de los Tuxtlas, Veracruz, México, Cátedra de Planificación y Proyectos, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, Universidad Politécnica de Madrid,
<http://www.sigte.udg.es/idrisi/recursos/secundari/reunion1/htmls/13/index.htm>

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

[ml#c1](#)

55. Mora-Álvarez, G., McDowell, F.W., 2000, Miocene volcanism during late subduction and early rifting in the Sierra Santa Úrsula of western Sonora, México, *en*: Delgado-Granados, H., Aguirre-Díaz, G., Stock, J.M. (eds.), Cenozoic tectonics and volcanism of México; Geological Society of America Special Paper, 334, 123–141.
56. Moss MR (2001) Preamble. En Van der Zee D, Zonneveld IS (Eds.) Landscape Ecology Applied in Land Evaluation, Development and Conservation. ITC publ. 81. IALE publ. MM-1, ix-x.
57. Moser D, Zechmeister HG, Plutzar C, Sauberer N, Wrbka T, Grabher G (2002) Landscape patch shape complexity as an effective measure for plant species richness in rural landscape. *Landscape Ecol.* 17: 657-669.
58. Mullan, H.S., 1978, Evolution of part of the Nevadan orogen in northwestern México: Geological Society of America Bulletin, 89 (10), 1175–1188.
59. Núñez I, González-Gaudiano E, Barahona A (2003) La biodiversidad: Historia y contexto de un concepto. *Interciencia* 28: 387-393
60. Organización de Estados Americanos, 2000, Comisión Mixta de Cooperación Amazónica - Ecuatoriano –Colombiana Plan de Ordenamiento y Manejo de las Cuencas de los Ríos San Miguel y Putumayo, Secretaria Ejecutiva para Asuntos Económicos y Sociales, Departamento de Desarrollo Regional Washington, D.C., 1-8.
61. Oskin, M., 2001, Tectonic evolution of the northern Gulf of California, México, deduced from conjugate rifted margins of the Upper Delfin basin: California Institute of Technology, Tesis de Doctorado, 481 p.
62. Page, W.R., Harris, A.G., Poole, F.G., Repetski, J.E., 2003, Reinterpretation of the stratigraphy and structure of the Rancho Las Norias area, central Sonora, México: *Journal of South American Earth Sciences*, 16, 523-540
63. López-Jimeno, C., López-Jimeno, E., García-Bermúdez, P., (2003). Manual de Perforación y Voladura de Rocas, E.T.S.I. de Minas, Madrid, España.
64. Poole, F.G., Perry, W.J.Jr., Madrid, R.J. y Amaya-Martínez, R., 2005, Tectonic synthesis of the Ouachita-Marathon-Sonora orogenic margin of southern Laurentia: Stratigraphic and structural implications for timing of deformational events and plate-tectonic model *en*: Anderson, T.H., Nourse, J.A., McKee, J.W., Steiner, M.B. (eds.), The Mojave-Sonora megashear hypothesis: Development, assessment, and alternatives: Geological Society of America Special Paper, 393, 543-598.
65. Poole, F.G., Madrid, R.J., Oliva-Becerril, F., 1991, Geological setting and origin of the stratiform barite in central Sonora, México, *en*: Raines, G.L., Lisle, R.E., Schafer, R.W., Wilkinson, W.H. (eds.), Geology and ore deposits of the Great Basin; Reno, Nevada, Geological Society of Nevada Symposium Proceedings, 1,

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

517–522.

66. Premo, W.R., Iriondo, A., Nourse, J.A., 2003, U-Pb zircón geochronology of paleoproterozoic basement in northwestern Sonora, México: evidence from affinity to SW US provinces (abstract), *en*: Geological Society of America, Cordilleran Section 99th annual Meeting, Abstracts with Programs, 35 (4), 32.
67. Priego- Santander A.G., Palacio-Prieto, J.L., Moreno-Casasola P., López-Portillo, J. y Geissert Kientz D., 2004, Heterogeneidad del Paisaje y Riqueza de Flora. Su Relación en el Archipiélago de Camagüey, Cuba, *Interciencia INCI* v.29 n.3 Caracas mar. 2004.
68. Ramos, A., 1976, “Visual landscape evolution Landscape Planning.A , 3,g pg. 67-88.
69. RAMOS, A., 1986. El paisaje del agua. In: A. Ramos (Ed.). *Jornadas Internacionales sobre el Paisaje del Agua*. Canal de Isabel II. Madrid.
70. Ramírez, J.E., 2006, Inventario y Cartografía del Paisaje Departamento de Ingeniería Gráfica. Área de Expresión Gráfica en la Ingeniería. Universidad de Sevilla.
http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-ante.asp?id_articulo=1350
71. Rodríguez Castañeda, J.L., 2003, Tectónica Cretácica y Terciaria en la margen suroeste del Alto de Cananea, Sonora, norte-central: México, D.F., Universidad Nacional Autónoma de México, Posgrado en Ciencias de la Tierra, Tesis de Doctorado, 217 p.
72. Roldan-Quintana, J., 1991, Geology and chemical composition of the Jaralito and Aconchi batholiths in east-central Sonora, México, *en*: Pérez-Segura, E., Jacques-Ayala, C. (eds.), *Studies of Sonoran geology: Geological Society of America Special Paper*, 254, 69-80.
73. Roldán-Quintana, J., 1989, Geología de la Hoja Baviácora, Sonora, Instituto Nacional de Ecología, UNAM, Revista, Vol. 8, Num 1, México.
74. Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México, D.F. 432 pp.
75. SAGARPA, Sin año, Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable del Municipio de Caborca, Sonora, México, 5-35.
76. SAGARPA, Sin año, Programa Especial Concurrente para el Desarrollo Rural Sustentable Distrito de Desarrollo Rural 139 Caborca, Sonora, México, 12-150.
77. Secretaría de Economía, 1999, Carta Magnética Nogales H 12-2, Estado de Sonora, Escala 1:250,000, Editada por el Consejo de Recursos Minerales © Primera Edición 1999, México, 1-19.
78. Secretaría de Economía, 2011, Programa Minero del Estado de Sonora, Editada por el Servicio Geológico Mexicano, México.

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

79. Secretaría de Gobernación, 1988, Enciclopedia de los municipios de México, Talleres Gráficos de la Nación, México, D.F.
80. Shreve, F. and Ira Wiggins L. 1964. Vegetation of the Sonoran Dessert. Vol. 2; Stanford University Press. California, USA. pp: 1511-1515.
81. Siskind, D., Stagg, M., Kopp, J. y Dowding, C. (1980). Structure Response and Damage Produced by Ground Vibration from Surface Blasting, U.S. Bureau of Mines Report of Investigations 8507 (USBM RI 8507), Washington, D.C.
82. Stewart, J.H., Amaya-Martínez, R., Palmer, A.R., 2002, Neoproterozoic and Cambrian strata of Sonora, México: Rodinian supercontinent to Laurentian Cordilleran margin *en*: Barth, A. (ed.), Contributions to crustal evolution of the southwestern United States; Geological Society of America Special Paper, 365, 5-48.
83. Stewart, J.H., Poole, F.G., Ketner, K.B., Madrid, R.J., Roldan-Quintana, J., Amaya-Martínez, R., 1990, Tectonics and stratigraphy of the Paleozoic and Triassic southern margin of North America, Sonora, México, *en*: Gehrels, G.E., Spencer, J.E. (eds.), Geologic excursions through the Sonoran Desert region, Arizona and Sonora; Arizona Geological Survey Special Paper, 7, 183-202.
84. Stewart, J.H., McMenamin, M.A., Morales-Ramírez, J.M., 1984, Upper Proterozoic and Cambrian rocks in the Caborca region, Sonora, México -Physical stratigraphy, biostratigraphy, paleocurrent studies, and regional relations: U.S. Geological Survey Professional Paper, 1309, 36.
85. Taliaferro, N.L., 1933, An occurrence of Upper Cretaceous sediments in northern Sonora, México: Journal of Geology, 41(1), 12-37.
86. Tosdal, R. M., Miller, R.J., 1988, Thermo-tectonic terranes of the Ajo and Lukeville 1° by 2° quadrangle: K-Ar geochronology of early Tertiary and older rocks, U.S. Geological Survey Open File Report, 88-217, 5 -8.
87. Valentine, W.G., 1936, Geology of the Cananea mountains, Sonora, México: Geological Society of America Bulletin, 47(1), 53-86.
88. Vega-Granillo, E.L., Cirett-Galan S., Parra-Velasco, M.L., Zavala-Juárez, R., 2011, Hidrología de Sonora, México, Cap. 9, Instituto de Geología, UNAM, Boletín 118, cap 9, México, D.F.
89. Coronado P. V., 2007, Sistema de manejo de información sobre unidades de riego y sus aprovechamientos hidráulicos. Una propuesta para los municipios de Aconchi, Baviácora, Huépac y San Felipe de Jesús Sonora, Tesis, Colegio de Sonora, Hermosillo, Sonora.
90. Wilson, I.F., Rocha, V.S., 1949, Coal deposits of the Santa Clara district near Tonichi, Sonora, México: U.S. Geological Survey Bulletin, 962-A, 1-80.

<https://www.razon.com.mx/mineras-crecen-mas-de-200-al-subir-valor-de-metales-por-dolar/>

GILBERTO BRITO MIRANDA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“AMPLIACIÓN TRES CERRITOS”

MODALIDAD PARTICULAR

LOS ABAJO FIRMANTES BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, MANIFIESTAN QUE LOS RESULTADOS SE OBTUVIERON ATRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE LAS MEJORES TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS COMÚNMENTE UTILIZADAS POR LA COMUNIDAD CIENTÍFICA DEL PAÍS Y DEL USO DE LA MAYOR INFORMACIÓN DISPONIBLE, Y QUE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN, ASÍ COMO TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS SUGERIDAS SON LAS MÁS EFECTIVAS PARA ATENUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

PROMOVENTE O REPRESENTANTE

GILBERTO BRITO MIRANDA
PROPIETARIO
PROYECTO AMPLIACIÓN TRES CERRITOS

FECHA DE CONCLUSION DE ESTUDIO: NOVIEMBRE 2021