



**I.-Nombre del área que clasifica:**

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Delegación Federal en Estado de Sinaloa.

**II.-Identificación del documento del que se elabora la versión publica:**

Número de Trámite: (SEMARNAT-04-001-B) y No. De Resolutivo o Autorización: SG/145/2.1.1/0880/18.-1688

**III.-Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.**

La información correspondiente a: domicilio, teléfono y/o correo electrónico (pág.1)

**IV.-Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación: así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.**

La información señalada se clasifica como confidencial con fundamento en los artículos 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP, por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

**V.-Firma del titular del área.**

L.B.P. Jorge Abel López Sánchez

**VI.-Fecha y numero del acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

Resolución 112/2018, en la sesión celebrada el 08 de Octubre de 2018



ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

## C. ADALBERTO AVILA MONROY



La clasificación de la información confidencial, se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP. Por razones o circunstancias al tratarse de datos concernientes a una persona física e identificable.

Se censuro nombre, dirección, teléfono y correo electrónico.

Una vez analizado y evaluado el Documento técnico Unificado, modalidad B Particular (DTU-BP), corresponde al proyecto denominado denominado **“Construcción, Operación y mantenimiento de planta de beneficio para la explotación de minerales mediante flotación”**, presentado por la empresa **A. Minera, S. de R.L. de C.V.**, que para los efectos del presente instrumento, serán identificados como el **proyecto** y la **Promovente**, con pretendida ubicación en Ejido Ensenada, Municipio de Elota, Estado de Sinaloa.

### RESULTANDO:

- I. Que el 22 de diciembre de 2010, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Acuerdo por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales la autorización en Materia de Impacto Ambiental y en Materia Forestal que se indican y se asignan las atribuciones correspondientes en los servidores públicos que se señalan, mediante el cual se establece el Trámite unificado de Cambio de Uso de Suelo Forestal, que es el que se integra en un solo procedimiento administrativo el trámite relativo a la autorización en materia de impacto ambiental y el de cambio de uso de suelo forestal, en lo sucesivo el **Acuerdo**.
- II. Que mediante escrito s/n de fecha **22 de Marzo de 2018**, la **Promovente** ingresó el **mismo día, mes y año antes citados**, al Espacio de Contacto Ciudadano (ECC) de la Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Sinaloa (DFSEMARNATSIN), original, así como **tres** copias en discos compactos de la **DTU-BP**, constancia de pago de derechos, carta bajo protesta de decir verdad y resumen ejecutivo del **proyecto**, a fin de obtener la autorización en materia de Impacto Ambiental.
- III. Que mediante escrito s/n de fecha de **23 de Marzo de 2018** y recibido en el ECC de esta DFSEMARNATSIN el **26 del mismo mes y año antes citados**, la **promovente** ingresa el original de la publicación del extracto del **proyecto** en el periódico El Sol de Sinaloa página 11, de fecha **23 de Marzo de 2018**.
- IV. Que mediante oficio No. **SG/145/2.1.1/0404/18.-0869**, de fecha **03 de Abril de 2018**, la DFSEMARNATSIN envió a la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA), una copia de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular del **proyecto**, para que esa Dirección General la incorpore a la página WEB de la Secretaría.
- V. Que con base a los Artículos 34 y 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y Artículo 38 de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), la DFSEMARNATSIN integró el expediente del **proyecto** y mediante oficio No. **SG/145/2.1.1/0405/18.- 0868**, de fecha **03 de Abril de 2018**, lo puso a disposición del público en su Centro Documental, ubicado en calle Cristóbal Colón No. 144 Oriente, planta baja, entre Paliza y Andrade, Colonia Centro, Culiacán, Sinaloa.





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

- VI. Que en cumplimiento con lo establecido en la fracción XI del artículo 121 del RLGDFS, la **promovente** señaló que el Ing. Ubaldo Rafael Caro Parra, se encuentra inscrito en el Registro Nacional Forestal en el Libro Sinaloa, Tipo UI, volumen 2, número 6, como persona física prestadora de servicios técnicos forestales.
- VII. Que el **22 de Mayo de 2018**, esta DFSEMARNATSIN emitió el oficio **No. SG/145/2.1.1/0683/18.-1187**, a través del cual, requirió la opinión técnica del Consejo Estatal Forestal respecto a la viabilidad de la solicitud de autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales para el desarrollo del **proyecto**.
- VIII. Que mediante oficio No. GE-SIN/0320/2018 de fecha **01 de Junio de 2018**, el Consejo Estatal Forestal ingresó al ECC de esta Delegación el **mismo día, mes y año antes citado**, el resultado de la reunión del día 28 de Noviembre del presente año.
- IX. Que con base en el oficio de comisión **No. SG/145/2.1.1/0728/18.-** de fecha **08 de Junio de 2018**, personal técnico de esta DFSEMARNATSIN, realizó visita técnica al sitio de proyecto el **12 de Junio de 2018**, a fin de verificar las condiciones físicas y ecológicas del mismo, a efecto de tener mayores elementos de juicio para una correcta evaluación del proyecto.
- X. Que el **15 de Junio de 2018**, esta DFSEMARNATSIN emitió el oficio número **No. SG/145/2.1.1/0765/18.-** por el que se notificó a la **promovente** que, como parte del procedimiento para autorizar el cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, debería depositar al Fondo Mexicano (FFM) la cantidad de **\$86,226.16 (ochenta y seis mil doscientos veinte y seis 16/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de **4.6331** has de vegetación forestal, preferentemente en el estado de Sinaloa.
- XI. Que mediante escrito S/N de fecha de **28 de Junio de 2018** y recibido en el ECC de esta DFSEMARNATSIN el **29 del mismo mes y año antes citados** la **promovente** dio respuesta al oficio citado en el **RESULTANDO X**, anexando la ficha de depósito por la cantidad citada, el cual quedó registrado con el Número de Folio **SIN/2017-0002032** y,

### CONSIDERANDO:

1. Que esta DFSEMARNATSIN es competente para revisar, evaluar y resolver la DTU-BP del proyecto, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 4, 5 fracción II y X, 15 fracciones I, IV, XII y XVI, 28 primer párrafo y fracción VII y IX, 30 primer párrafo y 35, de la LGEEPA; 2, 4 fracción I, 5 inciso Q primer párrafo e inciso O) fracción I, 9 primer párrafo, 11 último párrafo, 12, 17, 37, 38, 44 y 45 del REIA; Artículo 117 y 118 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; 120 y 127 del reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; Artículo 18 de la Ley General de Vida Silvestre; 32 Bis, fracciones I, III y XI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 2 fracción XXX y 40 fracción IX inciso c del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de Noviembre de 2012, Acuerdo por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales la autorización en Materia de Impacto Ambiental y en Materia Forestal publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 de diciembre de 2010.
2. Que una vez integrado el expediente de la DTU-BP del proyecto y, puesto a disposición del público conforme a lo indicado en los RESULTANDOS IV y V del presente oficio, con el fin de garantizar el derecho de la participación social dentro del Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental,





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

conforme a lo establecido en los artículos 34 de la LGEEPA y 40 de su REIA, al momento de elaborar la presente resolución, esta DFSEMARNATSIN no ha recibido solicitudes de consulta pública, reunión de información, quejas, denuncias o manifestación alguna por parte de algún miembro de la sociedad, dependencia de gobierno u organismo no gubernamental referentes al proyecto.

3. Que el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA) es el mecanismo previsto por la LGEEPA, mediante el cual, la autoridad establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o que puedan rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, con el objetivo de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre los ecosistemas. Para cumplir con este fin, la **promovente** presentó un Documento técnico Unificado, modalidad B Particular (DTU-BP), para solicitar la autorización del **proyecto**, modalidad que se considera procedente, por ubicarse en la hipótesis del artículo 12 del REIA.

#### Descripción de las obras y actividades del proyecto.

4. Que el lineamiento Séptimo del Acuerdo establece que el DTU-BP contendrá la información indicada en el artículo 12, fracción II del REIA, el que impone la obligación a la **promovente** de incluir una descripción del **proyecto**. En este sentido, una vez analizada la información presentada en el DTU-BP y, de acuerdo con lo manifestado por la **promovente**, el **proyecto** objeto del presente DTU-BP, se ubica en el Ejido Ensenada, Municipio de Elota, Sinaloa.

Se realizará la construcción, operación y mantenimiento de una planta de beneficio para la extracción de minerales (Au, Ag y Fe) mediante la técnica de flotación, perteneciente a la empresa A. MINERA S, DE R.L. DE C.V.

#### a) Superficie total del predio: 5.2155 hectáreas.

POLÍGONO	NOMBRE DE LA OBRA	SUPERFICIE DE LA OBRA (Has)	SUPERFICIE CUSTF (HAS)
1	Tajo-Portal	1.0000	1.0000
2	Camino	0.5584	0.4229
3	Obras adicionales	3.6571	0.0000
TOTAL		5.2155	1.4229

b) **Superficie a afectar con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto**, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio es de selva baja caducifolia secundaria en proceso de recuperación. Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

CONCEPTO	SUPERFICIE DEL CAMBIO DE USO DE SUELO (HAS)	
Tajo-Portal	EJIDO LA ENSENADA	1.0000
Camino	EJIDO LA ENSENADA	0.4229
TOTAL	TOTAL	1.4229

d) Superficie del predio, de acuerdo con la siguiente clasificación: Conservación y aprovechamiento restringido, producción, restauración y otros usos, además considerar las dimensiones del proyecto, de acuerdo con las siguientes variantes:

OBRA	Superficie total (ha)	Superficie CUSTF (ha)	Obra	Area m <sup>2</sup>
Polígono 1	3.6571	----	Presa jales	7973.35
			Muro Mampostería	180.21
			Tepetatera	2631.42
			Planta de Beneficio	210.06
			Planta de trituración	423.61
			Pileta	64.87
			Patio	202.87
			Almacén No. 1	21.42
			Generador	31.12
			Talleres y Almacén	301.19
			Almacén No. 2	17.09
			Casa No. 1	22.47
			Casa No. 2	22.47
			Casa No. 3	22.47
			Baños	52.43
			Bodega	20.85
			Comedor	80.6
			Casa No. 4 y Oficina	55.82
			Fosa	52.43
			Polvorín 1	30.16
Polvorín 2	10.30			
Protección de polvorines	937.93			



*[Handwritten signature]*



ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

OBRA	Superficie total (Ha)	Superficie CUSTE (Ha)	Obra	Area m <sup>2</sup>
Polígono 2	1.0000	1.0000	Tajo-Portal	10000.00
Polígono 3	0.5584	----	Rehabilitación camino	1198.50
		0.4229	Camino Acceso	4228.65
<b>TOTAL</b>	<b>5.2155</b>	<b>1.4229</b>		

ZONAS	CLASIFICACIÓN	SUP. (Ha.)	%
Zona de Conservación y Aprovechamiento Restringido	Áreas Naturales Protegidas		
	Superficie arriba de los 3000 msnm		
	Superficie con pendientes mayores al 100% o 45°		
	Superficie con vegetación de manglar o bosque mesófilo de montaña		
	Superficie con cobertura vegetal		
Zonas de Producción	Superficie con vegetación de galería		
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad maderable alta		
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de producción maderable media		
	Terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal de productividad baja	1.4229	100%
Zonas de restauración	Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas		
	Terrenos adecuados para realizar forestaciones		
	Terrenos con degradación alta		
	Terrenos con degradación media		
	Terrenos con degradación baja		
	Terrenos degradados que ya estén sometidos a tratamientos de recuperación y regeneración		





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

### **Inversión Requerida**

La inversión fija que se requiere para ejecutar el proyecto es de un total de **\$24'500,00.00 (Veinticuatro Millones Quinientos Mil pesos 00/100 mn)**.

### **Preparación del sitio y construcción.**

Se describirán la forma de ejecución del cambio de uso de suelo, las obras y actividades principales del proyecto de acuerdo a la fase que corresponda, especificando sus obras provisionales, asociadas y servicios requeridos, tales como brechas y/o caminos de acceso, campamentos, etc.

### **Delimitación del área.**

El primer paso dentro de la preparación del sitio será la delimitación de las áreas de construcción y de ejecución de actividades del proyecto, lo cual se llevará a cabo con el uso de teodolitos, balizas de madera, cintas métricas, cuerdas y cal, consistiendo esta actividad en el marcado de los límites de cada área.

### **Planta de beneficio y áreas asociadas**

El área que ocupará la planta de beneficio, es un área que carece de vegetación, en dicho predio será necesario la nivelación y trazo.

### **Caminos de acceso.**

El camino principal de acceso al proyecto ya se encuentra construido y es utilizado por las comunidades como vía de comunicación, además del uso para el transporte de actividades ganaderas, agrícolas y mineras. Caminos que cruzan por el medio del polígono del proyecto, que serán aprovechados para la distribución del material durante el proceso de operación.

Para acceder a todas obras complementarias del proyecto se construirán 4 tramos de caminos nuevos, que ya están considerados en el cambio de uso de suelo forestal, la superficie está cubierta de vegetación con vocación forestal, motivo por cual será necesario su desmonte, las actividades a desarrollar en preparación del sitio esta superficie serán: delimitación de la superficie a desmontar, desmonte, deshierbe, limpieza y despalme, trazo y nivelación del terreno.

### **Presa de jales**

En el terreno donde se efectuará la construcción de la presa de jales está desprovisto de vegetación, motivo por cual no será necesario su desmonte.

Los residuos propios del desmonte serán donados a pobladores de la zona para su uso, el resto de los residuos encontrados, así como, la basura que los propios trabajadores generen serán dispuestos en el sitio que autorice el H. Ayuntamiento Municipal de Elota.

### **Remoción de Vegetación (Desmonte) y Despалme.**

Como fase previa a las operaciones constructivas propiamente dichas, la construcción de terracerías suele exigir una limpieza a fondo del terreno natural, que se denomina desmonte, en lo que se refiere a la





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

eliminación de vegetación, incluyendo árboles, y despalme cuando se refiera a la eliminación de una capa superficial del terreno.

El desmonte consistirá en la eliminación de la vegetación natural solo de las siguientes áreas:

A - OBRA QUE REQUIERE CAMBIO DE USO DE SUELO
TAJO-PORTAL
CAMINO

### USO DE EXPLOSIVOS:

La extracción de material C (rocoso), clasificación 10-50-40 se efectuará con un track-drill para la barrenación y el uso de explosivos en un 40% en roca y será removido por un tractor bulldózer caterpillar. Se usarán las cantidades aproximadas: 18 metros de mecha, 50 iniciadores dual delay 200/500, 50 sacos de ANFO de 25 kg y 4 cajas de explosivo de 2"x16" de 25 kg.

### TERRAPLENES:

Para el caso de terraplenes, se construirá el cuerpo con altura variable dependiendo de la rasante del proyecto y se extenderá en capas de 0.20 m, si la altura es menor de 0.80 m y si es mayor se construirá de 0.50 m, compactándose al 90% de su PVSM.

La construcción de la base del camino requerirá el corte y relleno con material inerte o corte en zonas elevadas según sea el caso, para igualar la pendiente de rodamiento, durante las obras la superficie será constantemente regada para compactar y controlar la emisión de partículas fugitivas al ambiente, el material será compactada y nivelado para formar cunetas a ambos lados del camino.

### EQUIPO A UTILIZAR.

EQUIPO	CANTIDAD	T/
Cargador frontal (tractor D8N)	Uno	Cuatro
Motoconformadora	Una	Cuatro
Compactador de rodillo liso	Uno	Dos
Camión Pipa	Uno	Cuatro
Camiones de Volteo	Variable	Cuatro

CATEGORIA	NUMERO	TIEMPO (semanas)
Operadores de Maquinaria	2	Cuatro
Ayudantes	2	Cuatro
Albañiles y Peones	5	Cuatro
Montadores e Instaladores	5	Cuatro



fa



ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

Total personal	14	Cuatro
----------------	----	--------

## PERSONAL UTILIZADO.

## CONSTRUCCION

### Descripción de obras

#### Planta de beneficio

La descripción de la obra civil a realizar consistirá en la excavación de los sitios previamente trazados, para el caso específico de la nave metalúrgica (planta de beneficio de 210.06 m<sup>2</sup>) las actividades constructivas consistirán en la construcción de cimientos una vez realizada la excavación, dicha cimentación se realizará con estructuras de acero de diferente calibre y concreto premezclado fc=300 kg/cm<sup>2</sup> en la parte superior de cada cimiento se colocará placa metálica donde se fijará la estructura de acero (polines) que sostendrán las techumbres y pisos intermedios. Los techos se instalarán de lámina galvanizada y los pisos se construirán de concreto pulido, sobre dichos pisos se construirán bases de concreto para la fijación del equipo de trituración, molienda y flotación.

En los perímetros de cada una de las áreas que conforman las techumbres la planta de beneficio contarán con canaletas cubiertas con rejillas de acero; con estas se facilitará la limpieza y captación de residuos.

Construida la nave, se continuará con la instalación del tendido eléctrico e hidráulico para el adecuado funcionamiento de los equipos.

#### Instalación de dos Transformadores (generadores)

En esperar respuesta de sugerencia por parte de C.F.E. de acuerdo a capacidad de línea. La línea será colocada por un lado del camino ya existente y de los caminos nuevos, para evitar que se deforeste más vegetación. Con una longitud de 180 m.

En lo que respecta a las obras asociadas, estas serán cimentadas con acero y concreto premezclado, sobre dichas zapatas se levantarán traveses y castillos, estructuras sobre las que se construirán paredes de block de concreto, los techos serán de concreto aligerado y los pisos de concreto pulido, durante la obra construcción de la obra negra se introducirán las líneas eléctricas, hidráulicas y sanitarias necesarias. Estos detalles constructivos se realizarán para áreas de servicios, laboratorio, talleres y bodegas.

En tanto áreas como subestación, área de tanques de agua, almacén de residuos y taller de mantenimiento, serán construidas con pisos de concreto y malla ciclónica para delimitar su acceso, en algunos como taller y almacén de residuos se construirá techumbre de lámina galvanizada.

El área de dormitorios y oficina, contará con baños y regaderas, motivo por el cual será necesario construir fosa séptica de 20 m<sup>3</sup> de capacidad, las dimensiones de dicha fosa serán de 4 m de largo x 2 m de ancho x 2.5 m de profundidad, esta fosa será construida de block de concreto, mismo que estará enjarrado y





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

cubierto con pinturas epóxicas, las aguas residuales almacenadas, serán periódicamente retiradas por empresas prestadoras de este tipo de servicio.

Dentro de las especificaciones de la fosa tenemos que: cuenta con capacidad volumétrica sobrada para la capacidad nominal de 20 trabajadores operativos, es hermética, cuenta con tirante de agua mayor a 0.90 m y el paso de agua es de 2.5 m, atributo superior al mínimo de 1.2 establecido en la NOM-006-CNA-1997, cuenta con mampara intermedia y las tuberías de entrada y salida de agua, se encuentran 20 cm por debajo del agua en la fosa, la fosa presenta adecuada estanquidad, por lo que se garantiza el adecuado tratamiento anaeróbico del agua sanitaria.

### **Presa de jales**

El terreno arrendado para la construcción de la presa de jales, planta de beneficio, planta de trituración, así como las obras complementarias, cuenta con **3.6571** Ha de superficie, de donde solo se aprovecharán en la construcción propiamente de la presa de jales 7973.35 m<sup>2</sup>, superficie que pertenece al polígono 1, el cual no requiere CUS.

Con el uso de maquinaria y equipo de construcción se construirá el talud perimetral y se trabajará en la excavación y compactación del suelo del vaso de almacenamiento con arcilla y balastre al 100% proctor con ello se garantizará cero infiltraciones al subsuelo, adicional a esto se instalará geomembrana de polietileno, comúnmente llamada liner.

La presa de jales estará conformada por un bordo inicial, talud, corona y vaso de almacenamiento. El bordo inicial, se conformará con movimiento de tierras, la corona será de 5 m y se construirá con filtro de arena y grava compactada al 100%, los taludes 3:1 estará conformados por mezcla de arcilla y balastre compactada al 100%, la anchura de la base de dichos taludes será de 10 m, de dicho bordo inicial se anclará el sistema de recuperación de agua.

A la presa de jales se le instalará un sistema de recuperación de agua el cual consistirá en la instalación de torres de decantación de 20 pulgadas con insertos de tubos de acero y/o perforaciones de 4 pulgadas como decantadores chinos, que estarán anclados a una zapata aislada. Para la recuperación del agua y su bombeo a la planta de beneficio se utilizará una bomba centrífuga con motor de 50 HP, así como tubería de pvc de 4 pulgadas de diámetro.

Se efectuará el trazo, señalización y nivelación del suelo en el área de 7973.35 m<sup>2</sup> que corresponde a la superficie de construcción de la presa de jales.

Se cuenta con camino tipo brecha entre el área de la planta de beneficio y el área de la presa de jales, pero para el traslado interno es necesario hacer 4 tramos nuevos motivo por el cual será necesaria su construcción.

### **Etapas de Operación y Mantenimiento**

#### **Proceso de beneficio**





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

El mineral será transportado en camiones de volteo desde las bocaminas de los lotes mineros hasta el patio de almacenamiento de minerales, posteriormente el material rocoso será enviado con un cargador frontal hasta la tolva de recepción de la trituradora de quijada de 10 x 24 pulgadas, la cual molera y enviará el mineral a través de una banda transportadora, a una criba de 2 camas de 6 x 16 pulgadas, para conducir posteriormente el mineral a un triturador de cono de 4 pies cabeza estándar, finalmente 2 bandas transportadoras conducen los materiales finamente molidos a 2 tolvas de finos con capacidad de 150 ton cada una.

Del circuito de trituración, los minerales pasan por banda transportadora a un par de molinos de bola donde se adiciona agua a la mezcla de minerales en polvo, de dicha área con una bomba de lodos SRL de 3 x 13 pulgadas, el material es enviado a una batería de hidrociclones Kreebs de 10 pulgadas, para de esta área mandar la mezcla a un tanque de acondicionamiento con reactivos, del cual a través de una bomba de diafragma se manda la mezcla a las celdas de flotación, tras periodo de tratamiento los minerales ricos en oro y plata pasan a un tanque espesador, y a un filtro de 2 discos con la ayuda nuevamente de una bomba de diafragma, el concentrado que sale del filtro finalmente es enviado a plantas de fundición para la conformación de los lingotes.

Es importante mencionar que el agua que requiere el proceso será enviada de una pileta la cual tiene una capacidad de 1,000 m<sup>3</sup> de capacidad y se va a acarrear por medio de pipas.

En lo que respecta a la energía eléctrica, el predio cuenta con línea eléctrica para conducirse a un generador que se instalará en planta, sitio de donde se abastecerá todo equipamiento y sistema de iluminación en planta.

En el proceso de beneficio se utilizarán reactivos químicos (anexo hojas de seguridad) que no contravienen al Primer Listado de Actividades Altamente Riesgosas, Publicado en el D.O.F. el 28 de marzo de 1990, ni al Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas, Publicado en el D.O.F. el 4 de mayo de 1992, ya que los reactivos Aero 404 promotor acuoso, Aerofloat 208 promotor acuoso; Espumante Aerofroth 70, Aerofloat 31 y Xantato Amilico de Potasio no se encuentran en ninguno de los dos listados mencionados.

La planta de proceso tendrá una capacidad para producir aproximadamente 5 ton/día de concentrado.

#### Proceso en la presa de jales:

Al llegar el agua junto con los lodos a la presa de jales, estos serán descargados formando un montículo y permitiendo que el agua contenida en los lodos decante, para ser recirculada la planta de proceso mediante el uso de una bomba de 50 H.P. y una tubería de 4 pulgadas.

#### Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

Cuando se tome la decisión de abandonar el proyecto, se notificará de manera previa a la PROFEPA y a la SEMARNAT y se dará cumplimiento a las disposiciones que dichas autoridades establezcan. Independientemente de lo anterior se tiene planeado retirar las instalaciones y equipo de los frentes de trabajo; demoler la infraestructura y efectuar acciones de limpieza y adecuada disposición de residuos





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

sólidos, líquidos y peligrosos; nivelar el terreno; aplicar fertilizantes orgánicos al suelo, tales como gallinaza, vacaza, etc., así como efectuar la reforestación con especies nativas.

## DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE ACARREO, TRITURADO Y BENEFICIO DE LOS MINERALES

Descripción del proceso de una Planta Concentradora de minerales que posee contenidos de Au y Ag, que operará por el método de flotación selectiva y que tendrá una capacidad de procesamiento de 800 toneladas al día.

El Proyecto Minero La Doncella considera la instalación de una planta concentradora con capacidad de 800 t/d. que operará con el método de Flotación selectiva para procesar minerales de la siguiente ley promedio;

- a. Au = 4.0 gr/t.
- b. Ag = 125 gr/t.

Se producirá un concentrado Bulk con las siguientes leyes promedio.

- c. Au = 9.0 . 10 gr/t.
- d. Ag = 6.50 kg/t.

### ACARREO.

Estas minas se encuentran ubicadas a una distancia de aproximadamente 1.5 Km en línea recta donde se pretende construir la Planta Concentradora. El proceso de acarreo se realizará de la siguiente manera: el mineral será levantado por un cargador frontal con capacidad de cucharón de 4.0 m<sup>3</sup> y/o un Scoop Tram de 6 yd<sup>3</sup>. (Cargador de bajo perfil utilizado en los trabajos de interior de mina) y será depositado en camiones-tolva, con capacidad de carga de 10 a 20 t., los cuales se trasladarán por caminos de terracería ya existentes, que unen a las minas en producción con la Planta de Concentradora.

Estos trabajos de acarreo de material, serán realizados con equipo propiedad de empresa, aunque ocasionalmente se asignan a pequeños contratistas; personas de la región, a los cuales de ésta manera se les abren oportunidades de trabajo.

El mineral será extraído de la Mina La Doncella por los Scoop-Tram o los camiones-tolva y se depositará en los patios afuera de las "Bocaminas", formando algunos montones o "stocks", con la finalidad de realizar mezclas de acuerdo a las leyes resultantes de los muestreos hechos previamente. Estos análisis se realizarán en el Laboratorio de la Planta. De aquí los montones o "stocks" pasaran al área de trituración primaria

### PLANTA CONCENTRADORA.

Una vez que el mineral es extraído de la mina, comienza el proceso de concentración, el cual se inicia con la reducción del tamaño. De la mina, el mineral se obtiene con un tamaño promedio de 6" (80 % pasa este tamaño). Para lograr la recuperación metalúrgica de los minerales de interés económico, definida en la



ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

experimentación metalúrgica, es necesario que la totalidad de éste producto alcance un tamaño promedio de 130 micras.

La Planta de Concentradora estará dividida en varios procesos; los principales se enlistan a continuación.

- a. Trituración, 100 tph de 6" a 3/8".
- b. Molienda, 60 tph, de 3/8" a 130 micras.
- c. Flotación. 60 tph,
- d. Espesamiento de colas – Circuito de flotación
- e. Filtración de los concentrados.
- f. Presa de Jales.
- g. Recuperación de Agua.

### TRITURACION.

En el área de trituración se recibe el mineral directamente de las minas o de los Stock de patio. El acarreo del mineral se realizará, como ya se comentó, mediante camiones tolva.

El proceso de Trituración se inicia cuando se vacía el mineral en la tolva de gruesos, que tiene una parrilla, con una abertura cuadrada de 10", el material con dimensiones mayores, será quebrado por un Martillo Hidráulico o retirado de la parrilla para romperlo posteriormente por otro medio.

El mineral depositado en la tolva, será alimentado, a través de un alimentador de placas de 42" de ancho por 14 ft. de longitud, a una criba Scalper o Grizzly para retirar el material que tiene un tamaño menor a 5" y no requiere pasar a la Trituradora de Mandíbulas que operará con un ajuste de 5" en la abertura de descarga y que opera con un motor de 125 HP. Esta trituradora es de 30 x 42", lo que significa que la abertura de entrada es precisamente de éste tamaño, aunque no es posible alimentarla con rocas tan grandes, debido a que la máquina no las acepta.

Las descargas de la criba y la Trituradora de Mandíbulas, cae sobre una banda de 30" de ancho, la cual alimenta a una criba vibratoria de doble cama, de 8 ft x 20 ft, de dos camas. Las mallas de esta criba son de neopreno; la superior es de 1.5" x 3/4" y la inferior es de 3/4" x 3/8", lo que asegura un producto 95 % pasando 3/8". La descarga de la criba pasa a la banda de finos que llevará el material directamente a una tolva de 1,000 t de capacidad, que es identificada como "Tolva de Finos". El rechazo de la criba cae a otra banda que lo llevará a una pequeña tolva "De compensación", cuya función es amortiguar las variaciones naturales del proceso, para alimentar la trituradora de Cono de manera uniforme, lo que permitirá a esta máquina operar con la cámara de trituración ahogada, lo que la hace muy eficiente.

La **Trituradora de Cono** o secundaria es de 5½ ft, de cabeza Estándar, que opera con un motor de 300 HP. Esta máquina opera con un ajuste de 1.0" en el lado cerrado. La descarga de ésta trituradora, cae sobre la banda No. 1, que alimenta a la criba.

En el cuadro siguiente se muestra una relación del equipo que se tiene considerado utilizar en ésta área de trituración.





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

No	EQUIPO.
1	Tolva de Gruesos Cap. 100 t.
2	Martillo Hidráulico. Mod 2411 HD – 3450 – AR 110B
3	Alimentador de placas Mod. AF4 – 42" 13.5 ft.
4	Electroimán auto-limpiable.
5	Criba Scalper 4 x 9 ft una cama.
6	Trituradora de Mandíbulas Nordberg Mod. C-100
7	Criba vibratoria 8 x 20 ft de doble cama.
8	Grúa viajera de 15 t.
9	Detector de Metales.
10	Trituradora de Cono HP-300 Metso.
11	Pesómetro
12	Transportador de Banda No. 1 "TB-01" de 30". ancho.
13	Transportador de Banda No. 2 "TB-02" de 30". ancho.
14	Transportador de Banda No. 3 "TB-03" de 30". ancho.
15	Transportador de Banda No. 4 "TB-04" de 30". ancho.
16	Sistema de Supresión de Polvos. Supercon

## MOLIENDA.

El objetivo principal de ésta etapa del proceso, es reducir el tamaño del mineral de un promedio de 95 % pasando a 3/8", a 55.0 % pasando la malla 200, (80 % pasando 130 micras). Con ello se asegura la correcta liberación de los elementos de valor económico, que en éste caso son Au y Ag.

La planta contará con dos molinos de Bolas que tienen una capacidad de 30 t/hr., secas cada uno.

Se contará con una tolva de finos, con una capacidad de 1,000 t. De ésta misma tolva se alimentará a los dos Molinos de Bolas.

Los molinos son de la marca MARCY, de las siguientes dimensiones;

- Tamaño del molino = 10' x 10 ft.
- Motor = 800HP.
- Velocidad = 19 rpm.

El proceso de molienda inicia en la tolva de finos; de aquí se alimentan los dos molinos primarios por medio de bandas transportadoras. El objetivo de ésta etapa es: "Producir un tamaño de partícula, que garantice una adecuada liberación de los minerales de interés económico, de tal manera que se asegure la mayor recuperación metalúrgica y el mayor grado de los concentrados, en el proceso de flotación, de tal manera que se cumpla al 100 % con los requerimientos de nuestros clientes".





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

Molinos Primarios. Dentro del proyecto, como se ha comentado, se tiene considerado instalar dos molinos primarios Marcy, con dimensiones de 10 ft de diámetro x 10 ft de longitud, los cuales serán accionados por motores de 800 HP. Como medio moedor se utilizarán bolas de 2 ½ pulgadas de diámetro, de acero forjado que ocuparán de 33 a 36 % del volumen interior del molino.

El cilindro del molino, está formado por una coraza fabricada a base de placa de acero, soldada y perforada en puntos estratégicos para colocar la tornillería que fijará el material de desgaste interno (láminas), con el cuerpo cilíndrico del molino.

La operación de molienda, es una de las más importantes en el proceso de concentración de los minerales, de ella depende en gran medida, el alcanzar los objetivos definidos, por lo que se debe tener un estricto control operativo en ésta etapa del proceso.

En la siguiente figura se muestra el diagrama de flujo esquemático del área de molienda.

No.	EQUIPO
17	Tolva de finos Capacidad 1,000 t
18	(2) Molinos de Bolas 10 x 10 ft Marcy.
19	(4) Bombas 5 x 4 Warman.
20	(4) Ciclones GMax. Krebs de D10
21	Muestreador de pulpas Outotec.
22	Grúa viajera de 15 t.
23	Compresor de 100 FCM

### Clasificación en Molienda.

El objetivo del proceso de Clasificación, es separar las partículas finas de las gruesas, entendiéndose como finas, aquellas que ya alcanzaron el tamaño especificado en el que se logra la separación de los minerales de valor económico de los que no lo tienen. La fracción gruesa; descarga del ciclón, retorna al molino para ser remolida.

Los parámetros que más influencia tienen en el proceso de Clasificación, son las aberturas del ciclón; ápex, vortex y el área y la geometría de entrada de la pulpa. El ciclón debe ser alimentado a cierta presión y con la mayor uniformidad posible, en cuanto a porcentaje de sólidos y gasto alimentado. Por esta razón es importantísimo hacer una correcta selección de la bomba que lo alimentará, así como del tamaño y la geometría del cajón con el que operará la bomba, lo que evitará la cavitación de la misma.

Hoy en día, es común instalar variadores de velocidad a las bombas, así como válvulas automáticas para la adición de agua de dilución, sensores de nivel en el cajón y medidores de flujo y densidad en la línea de alimentación a los ciclones. Todo esto debe estar ligado mediante un PLC, de tal manera que opere de manera simultánea; de tal forma que la alimentación a los ciclones sea lo más uniforme posible, para asegurar los mejores resultados.



ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

## Características del proceso de flotación empleado en la Planta de Beneficio La Doncella

La definición tradicional de flotación dice que es una técnica de concentración de minerales en húmedo, en la que se aprovechan las propiedades físico-químicas superficiales de las partículas para efectuar la selección. En otras palabras, se trata de un proceso de separación de materias de distinto origen que se efectúa desde sus pulpas acuosas por medio de burbujas de gas y a base de sus propiedades hidrofílicas e hidrofóbicas. Según la definición, la flotación contempla la presencia de tres fases: sólida, líquida y gaseosa. La fase sólida está representada por las materias a separar, la fase líquida es el agua y la fase gas es el aire. Los sólidos finos y liberados y el agua, antes de la aplicación del proceso, se preparan en forma de pulpa con porcentaje de sólidos variables pero normalmente no superior a 40% de sólidos. Una vez ingresada la pulpa al proceso, se inyecta el aire para poder formar las burbujas, que son los centros sobre los cuales se adhieren las partículas sólidas. Para lograr una buena concentración se requiere que las especies que constituyen la mena estén separadas o liberadas. Esto se logra en las etapas previas de chancado y molienda. Para la mayoría de los minerales, se logra un adecuado grado de liberación moliendo a tamaños cercanos a los 100 micrones (0,1 mm). Al aumentar el tamaño de la partícula, crecen las posibilidades de mala adherencia a la burbuja; en tanto que las partículas muy finas no tienen el suficiente impulso para producir un encuentro efectivo partícula burbuja.

### Reactivos de flotación:

Los reactivos de flotación se dividen en: **colectores, espumantes y modificadores.**

#### Colector:

Compuesto orgánico heteropolar que se absorbe selectivamente sobre la superficie de las partículas, haciendo que estas se vuelvan hidrófobas (aerófilas). Ejemplo: xantatos que se utilizan en la flotación de sulfuros. Los colectores usados con mayor frecuencia son los xantatos y los aerofloats. Sin los colectores los sulfuros no podrían pegarse a las burbujas y éstas subirían a la superficie sin los minerales y los sulfuros valiosos se irían a las colas. Una cantidad excesiva de colector haría que flotarían incluso los materiales no deseados (piritas y rocas) o los sulfuros que deberían flotar en circuitos siguientes. Así, por ejemplo, en el caso de la flotación de minerales de plomo-zinc-pirita, en el circuito de plomo se mantiene deprimido el zinc, para flatarlo posteriormente en su respectivo circuito; pero un exceso de colector podría hacer flotar el zinc junto con el plomo. Una cosa similar sucedería en el circuito de zinc con un exceso de colector, haciendo flotar la pirita que se encuentra deprimida por el efecto de la cal adicionada. Como reactivos de flotación usamos los colectores siguientes: xantatos, aerofloats y cal en la planta de beneficio.

**Espumante:** Son agentes tensoactivos que se adicionan a objeto de:

1. Estabilizar la espuma
2. Disminuir la tensión superficial del agua
3. Mejorar la cinética de interacción burbuja – partícula
4. Disminuir el fenómeno de unión de dos o más burbujas (coalescencia)

Modificadores:

Estos reactivos pueden ser de tres tipos: **modificadores de pH**



ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

**Modificadores de pH:** El pH indica el grado de acidez o de alcalinidad de la pulpa. El pH 7 es neutro (ni alcalino ni ácido) y corresponde al agua pura. De 0 a 6 es ácido y de 8 a 14 es alcalino. El pH se mide con un aparato llamado potenciómetro o con un papel tornasol. Cada sulfuro tiene su propio pH de flotación, donde puede flotar mejor. Esta propiedad varía según el mineral y su procedencia. Los reguladores de pH tienen la misión de dar a cada pulpa el pH más adecuado para una flotación óptima. La cal es un reactivo apropiado para regular el pH, pues deprime las gangas y precipita las sales disueltas en el agua. La cal se puede alimentar a la entrada del molino abolas. Es importante usar dosificadores automáticos para estar seguros de la cantidad de reactivo dosificado a las pulpas. Hay reactivos sólidos y líquidos. **En la planta de beneficio se usa la cal.**

### Colector XANTATO

Propiedades químicas y usos

Es un producto que se aplica generalmente en aquellas operaciones que requieren el más alto grado de poder colector. Se usa en la flotación de minerales sulfurosos de cobre. Los xantatos tienden a descomponerse en soluciones con un pH inferior a 6.0. Se aplica con especial éxito en la flotación de la pirita que contiene oro.

Existen en el mercado, varios tipos de reactivos para cada una de las funciones comentadas anteriormente. En el caso específico de nuestro proyecto, los reactivos más importantes que se utilizarán serán los siguientes. En la tabla No. 3 se muestra un resumen con todos los reactivos que se utilizarán.

Se utilizan los siguientes reactivos en el proceso:

Concepto	Consumo Mensual	Unidades
Cal	3,600	kg
Aerofloat A31	46	Kg
Espumante CC-530	138	kg
Xantato	0.75	kg

Volumen de agua (m3)	580.00	17400
Cal (Kg)	120.00	3600
Aerofloat (kg)	1.53	46
Espumante (Kg)	4.60	138
Xantato (Kg)	0.03	0.75





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

Cal (Kg)	20.6897
Aerofloat (kg)	0.2644
Espumante (Kg)	0.7931
Xantato (Kg)	0.0043

El destino final será la presa de jales y es importante mencionar que es un proceso cerrado, por lo tanto, se reciclará.

El jal será alimentado desde la planta de beneficio, empleando una bomba de 3 pulg., con motor de 20 HP y tubería de poliducto negro para alta presión (10 lbf/pulg<sup>2</sup>) de 4" de diámetro. La solución de arrastre de los jales se retorna a los Tanques de Almacenamiento de agua cruda para recircularse al proceso empleando tubería de iguales características, teniendo así un circuito cerrado para el estado líquido.

### CELDAS DE FLOTACION.

Celdas de flotación. La función de las celdas de flotación es concentrar los minerales de valor; Au, Ag y Fe, mediante el proceso de flotación. Para lograr la flotación de los minerales, se requiere, primero que nada, que estén físicamente separados del material de ganga (liberados) y agregar químicos específicos que modifiquen la superficie de los minerales que se desea flotar. La adición del aire es uno de los parámetros más importantes en este proceso, ya que se debe agregar de manera controlada; en cantidad suficiente y de tal forma que haya una dispersión eficiente para generar burbujas de un cierto tamaño.

Una celda unitaria de flotación es un reactor que está provisto de un mecanismo impulsor que proporciona la agitación a la pulpa, de tal manera que se realiza una mezcla perfectamente homogénea. En este mecanismo, la flecha es hueca y por el centro se inyecta al aire que es dispersado en el fondo de la celda por el difusor, para generar millones de burbujas de un tamaño controlado. Este mecanismo es accionado por un motor de baja velocidad.

Las celdas unitarias están provistas de "cajas de alimentación", que permiten alimentar la celda por la parte inferior sin generar turbulencia; lo que afectaría la operación de la misma. Para mantener un nivel correcto de la pulpa y de la cama de espuma, la celda está provista de una "válvula dardo", que abre o cierra el hueco de salida, de acuerdo a la cantidad de pulpa que se está alimentando. Esta válvula es accionada por un pistón neumático que opera en conjunto con un medidor de nivel ultrasónico que está midiendo constantemente el nivel de la pulpa en la celda.

La espuma (concentrado) es recolectado por una canaleta que se encuentra alrededor de la celda. En celdas de gran tamaño, se instalan canaletas o "launders" de manera radial a la celda, de tal forma que ayudan a la recuperación de la espuma.

### ESPEZAMIENTO DE COLAS - CIRCUITO DE FLOTACIÓN.





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

En la planta Concentradora de Minera La Doncella, el mineral pasará por dos etapas de flotación; una primaria y un agotativo. Para la flotación primaria se utilizarán 3 celdas y 2 para la flotación agotativa. Para asegurar la calidad de los concentrados, se instalarán dos etapas de limpia. Posteriormente el concentrado plomo-cobre pasará a una etapa de separación (separación plomo-cobre).

Para el proceso de separación plomo-cobre, se adicionará Meta Bisulfito y almidón, se realizan dos etapas de limpia para el Cu. De éste proceso, finalmente se obtendrá el concentrado de cobre que es enviado a un tanque espesador, donde se recupera la mayor parte del agua que lo acompaña y el sólido se envía a un filtro para terminar el proceso de separación sólido-líquido. El concentrado ya filtrado está listo para ser embarcado a los clientes.

La cola del circuito de plomo-cobre se alimentará a un tanque Acondicionador donde se ajusta el pH de la pulpa hasta un valor de 10 y se adiciona sulfato de cobre, para activa el zinc y flotarlos. Este tanque tiene un tiempo de retención de la pulpa de aproximadamente 10 min. Para la recuperación del zinc, se utiliza un arreglo de celdas muy similar al que se utiliza para la flotación del plomo, sólo que, en éste caso, solamente se utilizarán 4 celdas; tres como primarias y solamente una como agotativo. Al igual que en el caso del plomo, para asegurar la calidad de los concentrados se instalarán dos etapas de limpia; la primera con 3 celdas y la segunda con 2. El concentrado obtenido se envía a un tanque espesador para iniciar la separación sólido-líquido y posteriormente, también se envía a un filtro para terminarla, aquí se obtiene el concentrado final de zinc.

El agua de derrame de los espesadores, se envía a los tanques de almacenamiento para posteriormente reutilizarla en el proceso. Normalmente para ayudar a la floculación o asentamiento de las partículas, se utiliza un polímero, que también es conocido como floculante, ya que ayuda a la floculación, es decir a juntar varias partículas pequeñas para formar una grande que es más fácil de asentar que una pequeña. De esta manera, se obtienen derrames más limpios y pulpas más espesas en el bajo-flujo del tanque. El poder enviar pulpas espesas a filtración, facilita la correcta operación de los filtros y consecuentemente concentrados con la humedad adecuada para ser enviados a los clientes.

En el caso específico de Minera La Doncella, se seleccionó el floculante 3249 de la empresa Nalco, después de una serie de pruebas, en las que se probaron diferentes opciones.

En el bajo-flujo de los tanques espesadores, se utilizarán bombas peristálticas, que permiten un excelente control sobre el gasto que manejan y su diseño permite el manejo de pulpas con altos porcentajes de sólidos. Estas bombas, normalmente están equipadas con un variador de velocidad, lo que permite ajustar la cantidad de pulpa que se recupera del tanque, de tal forma que se puede alcanzar fácilmente el equilibrio entre lo que se alimenta y lo que se extrae del tanque, lo que asegura la correcta operación del mismo.

## PRESA DE JALES

El residuo de la Planta o jal, resultante del proceso de Concentración, es enviado a la presa de jales, para lo cual se utilizan bombas centrifugas. La Presa de Jales, es un espacio construido específicamente para el almacenamiento de los residuos sólidos y cuenta con ciertas características que la hacen adecuadas para este fin.

## RECUPERACIÓN DE AGUA.

DTU- B del Proyecto: "Construcción, Operación y mantenimiento de planta de beneficio para la explotación de minerales mediante flotación"  
Página 18 de 73

Calle Cristóbal Colón No. 144 oriente. Col. Centro, C.P. 80000, Culiacán, Sinaloa, México.  
Tel.: (667) 759 2700 www.semarnat.gob.mx





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

Además, se cuenta con un sistema que permite la recuperación 100 % del agua clarificada; consiste en la instalación de 20 torres de decantación con insertos de tubos de acero y/o perforaciones como decantadores chinos. Las torres de decantación serán de 20" con insertos o perforaciones de 4", que se van tapando conforme aumenta el nivel de jal en la presa, para evitar la entrada de sólidos el mismo. Estarán anclados a una zapata aislada.

En el interior del Decantador se instala una bomba, normalmente de tipo vertical de tazones, (o pozo profundo), lo que permite mantener el motor en la parte superior del decantador. Esto evita cualquier posibilidad de que el motor se moje. En la parte superior se instala una plataforma de operación, para facilitar las maniobras de mantenimiento de la bomba y supervisión de la operación de la misma.

### PILETA DE AGUA DE PROCESO.

Es una pileta de 64.87 m<sup>2</sup> de superficie construida especialmente para almacenar el agua de proceso, de 1,000 m<sup>3</sup> de capacidad. El agua de Proceso es el agua que se utiliza para la operación de la planta y está constituida por el derrame de los Tanques Espesadores y el agua de recuperación de la Presa de Jales

### DEPOSITO DE AGUA FRESCA.

El proceso de concentración de los minerales requiere de aproximadamente 0.6 m<sup>3</sup> de agua nueva por cada t. de mineral que se procesa. Esta agua nueva se obtendrá del área de pileta a aprox. 150 m. de la planta. Del agua consumida en el proceso, una parte se queda atrapada en el jal que se deposita en la presa de jales y la otra parte se pierde por evaporación, ya que el fondo de la presa está cubierto por una capa de arcilla, que evita la infiltración del agua a los mantos acuíferos subterráneos.

Además de reponer el agua que se pierde en el proceso, el Agua Fresca, se utiliza para los servicios de auxiliares de la planta, tales como Baños y Vestidores del personal, en el Laboratorio de Análisis de Minerales, en las oficinas para el personal administrativo, etc.

En resumen general, el proyecto de consiste en una Planta de Beneficio de Oro, Plata y fierro, que tendrá una superficie de 210.06 m<sup>2</sup> y los reactivos usados en el proceso: La materia prima proveniente es de minas de Oro y Plata localizadas en el Estado de Sinaloa. se procesará bajo el sistema de flotación por lo que solo se utilizarán Aerofloat, Xantatus, Cal y Espumante, las cuales no se encuentran en el primer listado de actividades riesgosas publicado en el diario de la federación.

El material mineral, será transportado por camiones volteo, con capacidad de 10 a 20 toneladas de mineral, estos llegarán al patio de maniobras y descargarán su material en el patio de maniobras, posteriormente con un tractor con cuchilla, se cargará el mineral y lo depositarán en la primer Tolva de gruesos, construida de placa de acero.

El proceso se inicia con la molienda en el molino de bolas el material de oro y plata de bajo porcentaje, para posteriormente pasarse por una clasificadora separando el material fino del grueso, regresando estos últimos al molino de bolas y los finos se pasan a la magnetizadora para separar el material predominante en oro y plata y el material estéril se envía a la presá de jale.





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

Después de separar los finos en la magnetizadora se pasan a la secadora para obtener el producto final.

La capacidad de producción de la Planta de Beneficio será de 800 ton al día de materia prima con un rendimiento de mineral del 2%, lo cual da una producción de producto final de 16 ton al día.

El material estéril (jales), generado del proceso de beneficio, se deposita en una presa de jales que opera de acuerdo a la normatividad existente en base a la NOM-141-SEMARNAT-2003. La presa de jales ocupa una superficie de 7,973.35 m<sup>2</sup>.

Las soluciones de arrastre de los jales se recircularán al proceso por tuberías, por lo que este proceso es un circuito cerrado para la fase líquida, no así para la fase sólida.

Se utiliza un cargador frontal y 2 camiones para los movimientos de alimentación y producto final.

Volumen de agua (m3)	480.00	14,400
----------------------	--------	--------

El destino final será la presa de jales y es importante mencionar que es un proceso cerrado, por lo tanto, se recicla.

El jal será alimentado desde la planta de beneficio, empleando tres bombas de 4 pulg., con motor de 20 HP y tubería de poliducto negro para alta presión (10 lbf/pulg<sup>2</sup>) El sistema de conducción de jal se contempla de tubería Extru Pak RD11 de 8", 6" y 4". La solución de arrastre de los jales se retorna a los Tanques de Almacenamiento de agua cruda para recircularse al proceso empleando tubería de iguales características, teniendo así un circuito cerrado para el estado líquido

El agua requerida para el proceso que se ha estimado en 480 m<sup>3</sup>/día, se suministra actualmente de una pileta ubicada en el área del proyecto., para lo cual se obtendrá los permisos correspondientes.

### Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

La empresa dará el siguiente manejo a los residuos:

Basura Orgánica	Depósito de 200 litros	Basurón municipal Elota
Basura inorgánica	Depósito de 200 litros	Basurón municipal Elota
Residuos sanitarios	Sanitario portátil	Avance de obra

**Residuos líquidos.**- En lo referente a los residuos líquidos, durante las diferentes etapas del proyecto serán únicamente de tipo sanitario provenientes de las letrinas que se instalen en el frentes de trabajo, a las cuales le dará mantenimiento y disposición final de líquidos, la empresa autorizada que provea el servicio en el sitio del proyecto.





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

### Resumen de la generación de residuos líquidos

Aguas residuales de tipo sanitario	Preparación del Sitio, Construcción y Operación	0.6 m³/d	1 Letrina móvil, que se instalará en el frente de trabajo.
------------------------------------	---	----------	--

**Residuos peligrosos.** - Los vehículos de transporte, así como la maquinaria de trabajo que operará en las distintas etapas del proyecto, recibirán su mantenimiento y reparación en talleres mecánicos autorizados de la Ciudad de la Cruz, municipio de Elota Sinaloa.

La totalidad de obras se pretende llevar a cabo en una superficie de 5.2155 ha, el desmonte consistirá en la eliminación de la vegetación natural solo de una superficie de 1.4229 ha.

El Cuadro de construcción del Polígono 1 (Presa de Jales, Trituración, Planta de beneficio, Tepetatera, Campamento, etc.)

Coordenadas del polígono 1		
Obras: Presa Jales, Planta Trituración, Planta Beneficio, etc.		
Coordenadas UTM WGS84 zona 13		
Superficie 3.657 hectáreas		
Nº Vertice	X	Y
1	326272.465	2659679.78
2	326263.417	2659681.05
3	326249.288	2659690.26
4	326237.223	2659699.15
5	326225.634	2659722.96
6	326221.665	2659735.98
7	326218.649	2659756.3
8	326220.237	2659772.97
9	326227.539	2659784.56
10	326234.842	2659792.34
11	326256.908	2659788.21
12	326263.046	2659792.2





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

13	326263.708	2659798.03
14	326249.023	2659802.26
15	326235.926	2659804.11
16	326230.37	2659812.58
17	326244.261	2659821.44
18	326258.548	2659827.26
19	326269.793	2659831.23
20	326276.937	2659822.9
21	326276.275	2659809.67
22	326273.365	2659804.51
23	326279.847	2659800.27
24	326292.944	2659810.06
25	326309.084	2659820.25
26	326324.959	2659827.13
27	326334.219	2659839.57
28	326337.791	2659849.75
29	326344.564	2659870.15
30	326337.791	2659876.5
31	326326.149	2659880.31
32	326318.953	2659890.05
33	326324.033	2659897.24
34	326332.076	2659900.21
35	326338.214	2659910.37
36	326333.558	2659921.37
37	326322.339	2659921.8
38	326310.274	2659924.55
39	326302.654	2659922.64
40	326291.859	2659914.6
41	326280.218	2659897.03
42	326280.641	2659890.05
43	326271.751	2659883.91
44	326264.978	2659871.21



# SEMARNAT

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



Delegación Federal en el estado de Sinaloa  
Subdelegación de Gestión para la Protección  
Ambiental y Recursos Naturales  
Unidad de Gestión Ambiental

OFICIO No. SG/145/2.1.1/0880/18.- **Nº 1638**  
CULIACÁN, SINALOA; 17 DE JULIO DE 2018

ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

45	326252.489	2659881.16
46	326262.226	2659891.11
47	326265.189	2659905.29
48	326249.949	2659914.81
49	326244.234	2659928.99
50	326239.154	2659942.33
51	326239.578	2659950.8
52	326246.563	2659959.69
53	326254.183	2659969
54	326257.411	2659990.36
55	326271.301	2660008.89
56	326289.161	2660021.45
57	326312.973	2660038.98
58	326340.754	2660056.18
59	326359.275	2660038.32
60	326379.781	2660036.01
61	326394.994	2660034.35
62	326410.208	2660052.87
63	326419.468	2660074.7
64	326430.713	2660084.29
65	326436.263	2660094.13
66	326434.675	2660105.77
67	326435.733	2660113.44
68	326438.644	2660119
69	326441.819	2660127.99
70	326438.908	2660135.93
71	326437.321	2660144.13
72	326435.204	2660152.6
73	326437.056	2660162.92
74	326438.908	2660168.48
75	326440.496	2660174.3
76	326437.586	2660178



DTU- B del Proyecto: "Construcción, Operación y mantenimiento de planta de beneficio para la explotación de minerales mediante flotación"  
Página 23 de 73  
Calle Cristóbal Colón No. 144 oriente. Col. Centro, C.P. 80000, Culiacán, Sinaloa, México.  
Tel.: (667) 759 2700 www.semarnat.gob.mx



# SEMARNAT

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



Delegación Federal en el estado de Sinaloa  
Subdelegación de Gestión para la Protección  
Ambiental y Recursos Naturales  
Unidad de Gestión Ambiental

OFICIO No. SG/145/2.1.1/0880/18.- No. 1608  
CULIACÁN, SINALOA; 17 DE JULIO DE 2018

ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

77	326433.881	2660182.76
78	326436.263	2660190.97
79	326438.379	2660195.73
80	326441.819	2660203.67
81	326441.025	2660211.07
82	326440.231	2660217.16
83	326440.761	2660223.77
84	326444.729	2660229.59
85	326449.492	2660234.89
86	326452.402	2660241.77
87	326455.048	2660248.12
88	326462.986	2660255.52
89	326467.748	2660257.64
90	326470.923	2660249.44
91	326471.717	2660243.88
92	326463.779	2660235.94
93	326458.488	2660225.36
94	326456.371	2660202.87
95	326456.106	2660181.71
96	326456.371	2660163.71
97	326453.99	2660147.31
98	326456.106	2660138.31
99	326454.783	2660129.32
100	326455.577	2660121.12
101	326451.344	2660112.65
102	326447.904	2660095.45
103	326445.927	2660080.32
104	326428.398	2660019.14
105	326415.169	2659989.7
106	326401.609	2659967.54
107	326402.932	2659944.06
108	326389.372	2659916.94



DTU- B del Proyecto: "Construcción, Operación y mantenimiento de planta de beneficio para la explotación de minerales mediante flotación"  
Página 24 de 73  
Calle Cristóbal Colón No. 144 oriente. Col. Centro, C.P. 80000, Culiacán, Sinaloa, México.  
Tel.: (667) 759 2700 www.semarnat.gob.mx





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

109	326322.498	2659784.39
110	326282.414	2659704.87

### AREA DE CAMBIO DE USO DE SUELO

Cuadro de construcción Polígono 2, ÁREA DE CAMBIO DE USO DE SUELO DEL TAJO-PORTAL

1	326251.0000	2658644.0089
2	326351.0000	2658643.9911
3	326351.0000	2658543.9911
4	326251.0000	2658544.0089

Cuadro de construcción del Polígono 3, ÁREA DE CAMBIO DE USO DE SUELO DEL CAMINO DE ACCESO

1	326267.3682	2658644.0060
2	326231.0000	2658727.0000
3	326217.0000	2658749.0000
4	326213.0000	2658772.0000
5	326204.0000	2658803.0000
6	326202.0000	2658816.0000
7	326192.0000	2658829.0000
8	326173.0000	2658857.0000
9	326164.0000	2658875.0000
10	326148.0000	2658888.0000
11	326100.0000	2658964.0000
12	326085.0000	2658981.0000
13	326076.7558	2658973.7177
14	326090.7993	2658957.9940
15	326139.5755	2658880.7392



ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

16	326155.2216	2658867.9600
17	326163.5406	2658851.3500
18	326183.0997	2658822.5291
19	326191.5186	2658811.7876
20	326193.2549	2658800.5577
21	326202.2580	2658769.5672
22	326206.6342	2658744.8002
23	326221.2649	2658721.8091
24	326255.3575	2658644.0081

### Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia de impacto ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo.

5. Que el lineamiento Séptimo del Acuerdo establece que el DTU-BP contendrá la información indicada en el artículo 12, fracción III del REIA, el cual indica la obligación de la **promovente** para incluir en el Documento técnico Unificado, modalidad B Particular (DTU-BP), la vinculación de las obras y actividades que incluyen el proyecto con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental entendiéndose por esta vinculación la relación jurídica obligatoria entre las actividades que integran el proyecto y los instrumentos jurídicos aplicables.

Considerando que el **proyecto** de la **Promovente** se encuentra en Ejido Ensenada, Municipio de Elota, Sinaloa, le son aplicables los instrumentos de planeación, así como jurídicos y normativos siguientes:

- Los artículos: 28 primer párrafo y fracción VII, IX de la LGEEPA y 5 inciso O) fracción I del REIA.
- Que el área del proyecto se encuentra dentro de la zona que es regulada por el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.
- Que el proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida de carácter Federal, Estatal, Municipal y/o de interés ecológico.
- Que la **promovente** manifestó en el DTU-BP, las Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.

### Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.



DTU- B del Proyecto: "Construcción, Operación y mantenimiento de planta de beneficio para la explotación de minerales mediante flotación"  
Página 26 de 73

Calle Cristóbal Colón No. 144 oriente, Col. Centro, C.P. 80000, Culiacán, Sinaloa, México,  
Tel.: (667) 759 2700 www.semarnat.gob.mx



ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

6. Que el lineamiento Séptimo del Acuerdo establece que el DTU-BP contendrá la información indicada en el artículo 12, fracción IV del REIA, el cual indica la obligación de la **promovente** para incluir en el Documento técnico Unificado, modalidad B Particular (DTU-BP), una descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental: es decir, primeramente se debió delimitar el Sistema Ambiental (SA) correspondiente al proyecto, para posteriormente llevar a cabo una descripción del citado SA; asimismo, debieron identificarse las problemáticas ambientales en el área de influencia donde se ubica el proyecto.

### Delimitación del área de estudio donde pretende establecerse el proyecto.

La delimitación del Sistema Ambiental (SA) está en función de definir un espacio geográfico el cual considera la uniformidad, continuidad e integración de sus componentes (abióticos y bióticos) así como de los procesos que surgen de las interrelaciones entre estos.

Para lograr los objetivos planteados en la etapa inicial de este trabajo fue la delimitación e identificación de microcuencas en el área de estudio, realizando un modelo digital de elevación a partir de las microcuencas ya delimitadas por FIRCO. Estas se digitalizaron directamente en pantalla en el programa ARCGIS 10.3. Donde nos da como resultado el Sistema Ambiental a través de la delimitación puntual de las microcuencas que envuelven a la superficie sujeta al proyecto en referencia, que comprende las Microcuencas denominadas: Ensenada y Elota, denominada para este proyecto Sistema Ambiental (SA) y que comprende un área de 14,248.9271 ha; de acuerdo a lo anterior, el **Sistema Ambiental (SA)** del presente proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica RH-10 SINALOA (Clave 16711), localizada en la porción noroeste de la República Mexicana, en el Estado de Sinaloa, en la Cuenca Hidrográfica "A" R. ELOTA-R. PIAXTLA-R. QUELITE (Clave 16541) y en la Subcuenca "e" R. Elota (Clave 17065); (**RH10-A-e**), que a su vez está ubicada en la Provincia fisiográfica: Sierra Madre Occidental (Clave 17602) y se sobrepone en las Subprovincias: Pie de la Sierra (clave 17631).

### Clasificación Hidrológica.

Región Hidrológica	16711	SINALOA	10,386,211.710
Cuenca	16543	RÍO ELOTA-R. PIAXTLA-R. QUELITE	1,110,278.990
Subcuenca	17082	Río Elota	149,860.000
Microcuencas	10-029-06-003	Ensenada y Elota	14,248.9271

Fuente: Proyecto Hidrología Superficie Serie I, Mapa Digital 6.0. Editado por el INEGI y Microcuenca FIRCO.

En resumen, el límite del SA quedó establecido por la divisoria geográfica principal de las aguas de precipitación; también conocido como parteaguas, es decir, una línea imaginaria que une los puntos de máximo valor de altura entre dos laderas adyacentes, pero de exposición opuesta; desde la parte más alta hasta un punto de emisión, en la parte hipsométrica más baja.

En tanto el tamaño y la forma de la misma se encuentra determinados de manera general por las condiciones geológicas del terreno, el patrón y densidad de las corrientes que drenan este territorio, así como el relieve, el clima, tipo de suelo, vegetación y la repercusión de las actividades humanas en el área que delimita las microcuencas.

### Vegetación



DTU- B del Proyecto: "Construcción, Operación y mantenimiento de planta de beneficio para la explotación de minerales mediante flotación"

Página 27 de 73

Calle Cristóbal Colón No. 144 oriente. Col. Centro, C.P. 80000, Culiacán, Sinaloa, México.  
Tel.: (667) 759 2700 www.semarnat.gob.mx





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

Nuestro país debido a su compleja topografía, su geología y su variedad de climas, alberga en su territorio una gran diversidad biológica, lo que lo posiciona como la cuarta nación con mayor riqueza de especies, por lo que es considerado un país megadiverso (Sarukhán et al., 2009). Esta riqueza se ha visto afectada debido a diversos factores, como son la expansión de la agricultura, la ganadería, la industria o el crecimiento de la mancha urbana y sus efectos asociados, lo que ha comprometido la presencia, distribución y salud de los ecosistemas a nivel nacional (Challenger y Dirzo et al., 2009; SEMARNAT, 2008).

La vegetación que se encuentra al interior del área de influencia, desempeña un papel muy importante, al mantener la calidad del agua, regular la cantidad y periodicidad de los cauces, así como ayudar a mantener la estabilidad ambiental sistema-arriba, sistema-abajo, ayudan a la recarga de acuíferos, proporcionan protección al suelo, captura de CO<sub>2</sub> y provee de refugio y recursos a la fauna, por mencionar algunas de sus funciones más importantes (Matthews et al., 2000; Revenga et al., 1998). Es por esto que la primer medida, para conocer y analizar las condiciones que presenta un sistema es conocer la extensión y distribución de su cobertura vegetal (Walter et al., 2006; Matthews et al., 2000).

Las distintas comunidades vegetales y la diversidad que se encuentra dentro del área de influencia para este estudio, está en relación a la biodiversidad reportada para el estado de Sinaloa, que es un estado con una gran riqueza florística, una diversidad de hábitats característica y amplia ya que en este estado se pueden encontrar desde desiertos áridos y matorrales y principalmente comunidades de selva baja caducifolia. El área de influencia tiene una superficie total de 4,306.4603 ha, en las cuales se presentan distintos tipos de vegetación, que son el resultado del relieve, el tipo de suelo y el clima que hacen que la cubierta vegetal sea heterogénea.

En los terrenos que comprende encontramos diferentes tipos de vegetación de los cuales la selva bja caducifolia ocupa mayormente la superficie con 65.03%, después el uso del suelo agrícola con 31.43% (Proyecto: Uso del Suelo y Vegetación Serie V, editada por el INEGI).

Para efecto de poder caracterizar al área de influencia, se identificaron las unidades ambientales que la conforman y que a continuación se citan:

UNIDADES AMBIENTALES DEL ÁREA DE INFLUENCIA		
UNIDAD AMBIENTAL	SUPERFICIE (HA)	PORCENTAJE (%)
Asentamientos Humanos	22.9513	0.53
Agricultura de Riego	407.6778	9.47
Agricultura de Temporal	945.6904	21.96
Río Elota	107.2328	2.49
Carretera Elota-Acatitán	13.6656	0.32
Línea eléctrica	8.7144	0.20
Selva Baja Caducifolia	2800.5298	65.03





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

Total →	4,306.4603	100.00
---------	------------	--------

Unidades ambientales del área de influencia, elaboración propia.

Respecto al Sistema ambiental tiene una superficie total de 14,248.9271 ha, en las cuales se presenta varios tipos de vegetación, de los cuales sobresale la selva baja caducifolia con 62.58%, que son el resultado del relieve, el tipo de suelo y el clima que hacen que la cubierta vegetal sea heterogénea y el uso del suelo Agrícola. Con base en el Proyecto Uso de Suelo y Vegetación Serie V, editada por el INEGI, del Mapa Digital, editada por el INEGI en 2015.

Uso del Suelo en el Sistema Ambiental y la proporción (%).

1	Asentamientos Humanos	NO APLICABLE	24.4269	0.17
2	Cuerpo de Agua	NO APLICABLE	79.5241	0.56
3	Agricultura de Riego	NO APLICABLE	1363.8194	9.57
4	Agricultura de Temporal	NO APLICABLE	3863.9538	27.12
5	Selva Baja Caducifolia	PRIMARIA	8339.5944	58.53
6	Selva Baja Caducifolia Secundaria	Sec. Arbórea	577.6085	4.05
TOTAL			14,248.9271	100.00

Fuente: Proyecto Uso del Suelo y Vegetación Serie V, editada por el INEGI, 2015.

A pesar de que se registra un mayor porcentaje de selva baja caducifolia, esto no asegura que en su conjunto, la vegetación tenga la capacidad de desempeñar adecuadamente las funciones correspondientes en la dinámica ambiental del sistema, ya que diversos factores como la deforestación, la fragmentación de la vegetación o el grado de transformación de los ecosistemas al interior, modifica su estructura y altera así el funcionamiento de la vegetación, limitando su productividad y su capacidad de respuesta ante eventos externos como incendios, plagas, huracanes e inundaciones, entre otros (Walker et al., 2006).

Por lo anteriormente expuesto, el presente análisis se enfoca en la descripción de la situación actual de la vegetación, mediante su patrón de distribución, superficie y riqueza vegetal, así como el grado de transformación que ha sufrido el área de influencia hasta la fecha de elaboración de este estudio, a partir de la evaluación de la superficie muestreada, con la finalidad de conocer indirectamente el estado ambiental que presenta la unidad de referencia que será el punto base de comparación con el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

En general la vegetación nativa ha sido fuertemente deteriorada, las causas de este deterioro son las irregularidades en el aprovechamiento forestal, los incendios intencionales para poder talar los cerros por cuestiones agropecuarias principalmente y el tráfico de madera (la extracción de los mejores árboles dejando en pie los de menor calidad).





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

### Identificación de las especies presentes en el tipo de vegetación por afectar en el SA.

El análisis de la vegetación en el área de influencia, es decir: el esfuerzo de muestreo se concertó en áreas con tipo de vegetación selva baja caducifolia con un total de 10 puntos de muestreo para la identificación de la riqueza y diversidad vegetal de cada comunidad vegetal, así como el reconocimiento de especies catalogadas bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010 o en la lista roja de las especies de la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 2007).

Una vez, haber realizado el premuestreo, se calcula el tamaño de muestra con una confiabilidad del 95%, para determinar el mismo, llegando al siguiente resultado.

Determinación del índice de Shannon-Wiener para cada sitio de muestreo.

1	2.358
2	2.304
3	2.524
4	2.193
5	2.573
6	2.240
7	2.299
8	1.888
9	2.367
10	2.134

En el Sistema Ambiental, la selva baja caducifolia representa el 62.58% (8,917.2029 ha) de la superficie total del sistema, en estas comunidades se realizó el muestreo de 10 sitios de 1,000 m<sup>2</sup> (1.00 ha), en la selva baja caducifolia. Durante el trabajo de campo, se identificaron un total de 45 especies vegetales distribuidas en los diferentes estratos vegetales y se encuentran citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, la Amapa (*Tabebuia palmeri/Tabebuia impetiginosa*), el Bolillo/Palo fierro/Trucha (*Albizia occidentalis/Hesperalbizia occidentalis*) y el Guayacán (*Guaicum coulteri*), como Amenazadas y no endémicas, las dos primeras y la última Amenazada, endémica.

### Resultados del valor de importancia de las especies para cada comunidad vegetal por afectar en el SA.

En este tipo de vegetación el estrato arbóreo presenta 46 especies distintas, de las cuales el Cardón (*Pachycereus pecteo-aborigenum*) es la que obtuvo el valor de importancia más alto con 51.96%; en el caso del estrato arbustivo la Aguama (*Bromelia pingüin*), es la que obtuvo el valor de importancia más alto con 64.78%, en comparación con la especie que obtuvo el valor más bajo con 1.52; para el estrato





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

herbáceo la especie Hierba del burro (*Elephantopus spicatus*) con el valor de importancia más alto (118.90%) y tres especies son las que se encuentran con 4.15% que obtuvieron el valor de importancia más bajo. Con estos valores se conoce que las especies con el valor de importancia más alto son las más importantes ecológicamente para la comunidad vegetal, siendo las mejor adaptadas a las condiciones locales y por ende las de mayor presencia en este tipo de vegetación.

Cálculo de valor de importancia relativa para el estrato arbóreo

Algodoncillo	<i>Luehea candida</i>	2801	0.09	0.56	0.03	0.68
Amapa prieta	<i>Tabebuia palmeri</i>	176433	5.52	3.33	4.51	13.36
Arellano/Palo colorado	<i>Caesalpinia platyloba</i>	5601	0.18	0.56	0.03	0.76
Asta	<i>Cordia sonora</i>	25205	0.79	2.22	0.38	3.39
Bejuco angarilla	<i>Combretum fruticosum</i>	5601	0.18	0.56	0.03	0.76
Bejuco compio	<i>Entada polystachya</i>	2801	0.09	0.56	0.01	0.66
Bolillo/Palo fierro/Trucha	<i>Albizia occidentalis</i>	75614	2.37	2.78	3.26	8.40
Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	2801	0.09	0.56	0.12	0.76
Brasilillo	<i>Colubrina heteroneura</i>	5601	0.18	0.56	0.11	0.84
Cardón	<i>Pachycereus pecten-aborigenum</i>	716936	22.44	5.56	23.97	51.96
Chilillo	<i>Casearia arguta</i>	19604	0.61	2.22	0.28	3.12
Colorín/Chili cote	<i>Erythrina occidentalis</i>	14003	0.44	1.11	0.40	1.95
Confite	<i>Ziziphus amole</i>	2801	0.09	0.56	0.07	0.72
Copal de la virgen	<i>Bursera excelsa</i>	22404	0.70	1.67	1.60	3.97
Copalquin	<i>Coutarea pterosperma</i>	25205	0.79	2.78	0.36	3.93
Crucesilla	<i>Randia aculeata</i>	2801	0.09	0.56	0.03	0.67
Cucharero/Ebano blanco	<i>Chloroleucon mangense</i>	89617	2.80	3.33	1.82	7.95
Ebano prieto	<i>Caesalpinia sclerocarpa</i>	19604	0.61	1.67	0.82	3.10
Guayacán	<i>Guaiaacum coulteri</i>	2801	0.09	0.56	0.06	0.71
Hiza	<i>Sapium lateriflorum</i>	5601	0.18	0.56	0.34	1.07
Iguano/Casi guano	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	660925	20.68	5.56	21.54	47.78
Jútamo/Palo amargo	<i>Gyrocarpus americanus</i>	44808	1.40	2.78	2.29	6.47
Listoncillo	<i>Erioxylum aridum</i>	2801	0.09	0.56	0.05	0.69
Matabecerro Macui	<i>Trichilia americana</i>	299657	9.38	5.56	5.66	20.59
Matanene	<i>Mascagnia macroptera</i>	81215	2.54	4.44	1.03	8.02





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	196037	6.13	5.56	11.12	22.81
Mora amarilla	<i>Maclura tinctoria</i>	134425	4.21	4.44	6.62	15.27
Mora hedionda	<i>Senna atomaria</i>	8402	0.26	1.67	0.14	2.07
Navío	<i>Conzattia sericea</i>	14003	0.44	1.67	1.04	3.14
Negrilo	<i>Karwinskia parvifolia</i>	75614	2.37	3.89	0.94	7.19
Nopal lengua de vaca	<i>Nopalea karwinskiana</i>	53210	1.67	4.44	0.25	6.36
Nopal lila	<i>Opuntia puberula</i>	2801	0.09	0.56	0.01	0.66
Paguay	<i>Rhus therebinthifolia</i>	2801	0.09	0.56	0.02	0.66
Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	8402	0.26	0.56	0.24	1.06
Palo zorrillo	<i>Zanthoxylum arborescens</i>	75614	2.37	4.44	1.03	7.84
Papelillo amarillo	<i>Bursera lancifolia</i>	8402	0.26	1.11	0.09	1.46
Papelillo colorado	<i>Bursera simaruba</i>	28005	0.88	0.56	0.40	1.83
Pata de becerro/Pie de venado	<i>Bahuinia unguolata</i>	8402	0.26	3.33	0.23	3.83
Perihuate	<i>Crataeva tapia</i>	5601	0.18	0.56	0.19	0.92
Rosa amarilla/Tecomasuchilt	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	30806	0.96	2.78	4.53	8.27
San Juan	<i>Jacquinia pungens</i>	30806	0.96	1.67	0.49	3.12
Sangregado	<i>Jatropha cinerea</i>	145628	4.56	5.56	2.99	13.10
Sibirí	<i>Cilindropuntia alamosensis</i>	2801	0.09	0.56	0.01	0.66
Taliste/Cabo de hacha	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	5601	0.18	1.11	0.10	1.39
Vara blanca	<i>Croton alamosanus</i>	28005	0.88	1.67	0.31	2.85
Vinolo	<i>Acacia cochliacantha</i>	16803	0.53	2.22	0.46	3.20
	<b>TOTAL</b>	<b>3195410</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>300.00</b>

Cálculo de valor de importancia relativa para el estrato arbustivo.

Aguarna	<i>Bromelia pingüin</i>	700132	6.14	1.25	57.38	64.78
Alcajeis/Cocon oxtle	<i>Pereskopsis blakeana</i>	84016	0.74	1.25	0.27	2.26
Bejuco compio	<i>Entada polystachya</i>	112021	0.98	2.50	0.38	3.86





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

Bicho	<i>Senna obtusifolia</i>	56011	0.49	1.25	0.05	1.79
Cardón	<i>Pachycereus pecteo-aborigenum</i>	392074	3.44	3.75	3.12	10.31
Chinito	<i>Erythroxylum havanense</i>	56011	0.49	1.25	0.11	1.86
Copalquín	<i>Coutarea pterosperma</i>	56011	0.49	1.25	0.18	1.93
Crucesilla	<i>Randia aculeata</i>	2436461	21.38	8.75	7.25	37.38
Cucharo/Eban o blanco	<i>Chloroleucon mangense</i>	28005	0.25	1.25	0.37	1.86
Iguano/Casiguanano	<i>Caesalpinia sclerocarpa</i>	168032	1.47	3.75	1.15	6.37
Matabecerro/Macui	<i>Trichilia americana</i>	840159	7.37	5.00	2.80	15.17
Matanene	<i>Mascagnia macroptera</i>	336064	2.95	3.75	2.85	9.54
Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	84016	0.74	1.25	0.07	2.06
Mora amarilla	<i>Maclura tinctoria</i>	28005	0.25	1.25	0.37	1.86
Negrilo	<i>Karwinskia parvifolia</i>	140026	1.23	3.75	1.19	6.17
Nopal lengua de vaca	<i>Nopalea karwinskiana</i>	84016	0.74	2.50	0.55	3.79
Nopal lila	<i>Opuntia puberula</i>	56011	0.49	1.25	0.41	2.15
Paguay	<i>Rhus therebinthifolia</i>	28005	0.25	1.25	0.02	1.52
Palo zorrillo	<i>Zanthoxylum arborescens</i>	308058	2.70	6.25	1.54	10.49
Papache	<i>Randia echinocarpa</i>	252048	2.21	3.75	0.94	6.90
Papelillo amarillo	<i>Bursera lancifolia</i>	196037	1.72	3.75	0.51	5.98
Papelillo colorado	<i>Bursera simaruba</i>	84016	0.74	3.75	0.41	4.90
Pegajosa	<i>Cleome viscosa</i>	532101	4.67	3.75	1.61	10.03
Pelotazo	<i>Abutilon trisulcatum</i>	1232233	10.81	3.75	2.85	17.41
Perihuate	<i>Crataeva tapia</i>	56011	0.49	2.50	0.11	3.11
San Juan	<i>Jacquinia pungens</i>	336064	2.95	2.50	0.46	5.91
Sangregado	<i>Jatropha cinerea</i>	560106	4.91	11.25	1.93	18.10
Siviri	<i>Cilindropuntia alamosensis</i>	140026	1.23	2.50	0.11	3.84
Vara blanca	<i>Croton alamosanus</i>	1764334	15.48	6.25	10.42	32.15
Vara prieta	<i>Senna pallida</i>	252048	2.21	3.75	0.57	6.53
	<b>TOTAL</b>	<b>11398158</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>300.00</b>

Cálculo de valor de importancia relativa para el estrato herbáceo.

Alcajeis/Cocon oxtle	<i>Pereskiaopsis blakeana</i>	4200795	3.55	5.88	3.42	12.85
----------------------	-------------------------------	---------	------	------	------	-------





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

Bejuco de 3 caras	<i>Paullinia sessiliflora</i>	1400265	1.18	2.94	1.86	5.99
Bicho	<i>Senna obtusifolia</i>	3500662	2.96	2.94	3.73	9.63
Crucesilla	<i>Randia aculeata</i>	700132	0.59	2.94	0.62	4.15
Hierba del burro	<i>Elephantopus spicatus</i>	62311788	52.66	20.59	45.65	118.90
Huirote de cachora	<i>Serjania palmeri</i>	700132	0.59	2.94	0.93	4.46
Iguano/Casiguano	<i>Caesalpinia sclerocarpa</i>	2100397	1.78	5.88	1.86	9.52
Matanene	<i>Mascagnia macroptera</i>	3500662	2.96	5.88	3.42	12.26
Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	2100397	1.78	2.94	1.55	6.27
Nopal lengua de vaca	<i>Nopalea karwinskiana</i>	2100397	1.78	8.82	6.21	16.81
Nopal lila	<i>Opuntia puberula</i>	2100397	1.78	2.94	3.73	8.44
Palo zorrillo	<i>Zanthoxylum arborescens</i>	700132	0.59	2.94	0.62	4.15
Pegajosa	<i>Cleome viscosa</i>	7701457	6.51	8.82	8.07	23.41
Pelotazo	<i>Abutilon trisulcatum</i>	21003974	17.75	8.82	14.60	41.17
sangregado	<i>Jatropha cinerea</i>	3500662	2.96	11.76	3.11	17.83
Vara prieta	<i>Senna pallida</i>	700132	0.59	2.94	0.62	4.15
	<b>TOTAL</b>	<b>415276893</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>300.00</b>

## Fauna

### Identificación y determinación del estado de fauna con presencia potencial en SA.

El inventario de fauna silvestre de la entidad consta de 855 especies distribuidas así: 117 especies de mamíferos, 487 de aves, 37 de anfibios, 114 reptiles y 100 de peces. De las especies que presentan algún estatus de conservación ya sea por estar probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial, hay: 51 mamíferos, 13 anfibios, 46 reptiles y 82 aves.

La vegetación predominante la constituye la selva baja caducifolia ocupando una pequeña área en el norte del municipio. El bosque de encino, existiendo también manglar en la costa.

En lo que respecta a la fauna encontramos paloma, pato, venado, coyote, gato montes, puma, mapache, jabalí, tlacuache, escorpión, caguama y tortuga roja, lagarto, cocodrilo.

## RESULTADOS

Listados de fauna que avistadas dentro del área de estudio "Aves"



# SEMARNAT

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



Delegación Federal en el estado de Sinaloa  
Subdelegación de Gestión para la Protección  
Ambiental y Recursos Naturales  
Unidad de Gestión Ambiental

OFICIO No. SG/145/2.1.1/0880/18.- No 18  
CULIACÁN, SINALOJA; 17 DE JULIO DE 2018

ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

1	<i>Amazilia rutilia</i>	Amazilia canela	2	10.3607
2	<i>Calocitta colliei</i>	Urraca hermosa carinegra	2	10.3607
3	<i>Cathartes aura</i>	Aura	2	10.1303
4	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín	10	32.7560
5	<i>Columbina inca</i>	Tortolita colilarga	2	10.3607
6	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita pechipunteada	2	10.1303
7	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita roja	1	6.2556
8	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	2	10.1303
9	<i>Corvus sinaloae</i>	Cuervillo	3	13.1601
10	<i>Cyanthus latirostris</i>	Colibrí latirrostró	1	6.2556
11	<i>Dendroica coronata</i>	Chipe grupidorado común	1	6.2556
12	<i>Dendroica nigrescens</i>	Chipe negrigris	1	6.2556
13	<i>Dendroica pefechia</i>	Chipe amarillo norteño	1	6.2556
14	<i>Empidonax affinis</i>	Empidonax afín	1	6.2556
15	<i>Empidonax difficilis</i>	Mosquero difficilis	1	6.2556
16	<i>Empidonax oberholseri</i>	Empidonax oberholseri	1	6.2556
17	<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita común	1	6.2556
18	<i>Icterus pustulatus sclateri</i>	Bolsero pustulado	2	10.3607
19	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	2	10.1303
20	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero pechileonado desértico	2	10.1303
21	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle atiblanco	1	6.2556
22	<i>Myarchus cinerascens</i>	Papamosca copetón gorjicenizo	1	6.2556
23	<i>Ortalis wagleri</i>	Chachalaca pacífica	1	6.2556
24	<i>Passerina versicolor</i>	Colorín oscuro	1	6.2556
25	<i>Picoides scalaris</i>	Carpinterillo mexicano	2	10.1303
26	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita piís	1	6.2556
27	<i>Polioptila nigriceps</i>	Perlita sinaloense	1	6.2556
28	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenalito	1	6.2556
29	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina gorjicafé	1	6.2556
30	<i>Thryothorus sinaloa</i>	Troglodita sinaloense	1	6.2556
31	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano meláncolico	1	6.2556



DTU- B del Proyecto: "Construcción, Operación y mantenimiento de planta de beneficio para la explotación de minerales mediante flotación"

Página 35 de 73

Calle Cristóbal Colón No. 144 oriente. Col. Centro, C.P. 80000, Culiacán, Sinaloa, México.  
Tel.: (667) 759 2700 www.semarnat.gob.mx





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

32	<i>Vireo cassinii</i>	Vireo de cassini	1	6.2556
33	<i>Wilsonia pusilla</i>	Chipe coroninegro	1	6.2556
34	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma aliblanca	2	10.1303
35	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	2	10.3607
	<b>TOTAL</b>		<b>58</b>	<b>300.00</b>

### Mamíferos

1	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago	1	25.1166
2	<i>Canis latrans</i>	Coyote	1	25.1166
3	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo	1	25.1166
4	<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro	2	41.1422
5	<i>Didelphys marsupialis</i>	Tlacuache	2	41.1422
6	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	1	25.1166
7	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	1	25.1166
8	<i>Sigmodon arizonae</i>	Rata algodónera	1	25.1166
9	<i>Sciurus nayaritensis</i>	Ardilla arboricola	1	25.1166
10	<i>Tayassu tajacu</i>	Pecari de collar	2	41.8998
	<b>TOTAL</b>		<b>13</b>	<b>300.00</b>

### Reptiles

1	<i>Anolis nebulosus</i>	Chipojo	2	63.1818
2	<i>Oxybelis aeneus</i>	Culebra bejuquillo	1	41.5909
3	<i>Aspidoscelis costata</i>	Guico de la costa	6	132.0455
4	<i>Sceloporus clarkii</i>	Rofo de clarki	2	63.1818
	<b>TOTAL</b>		<b>11</b>	<b>300.00</b>

descripción y evaluación de los impactos ambientales.

7. Que el lineamiento Séptimo del Acuerdo establece que el DTU-BP contendrá la información indicada en el



DTU- B del Proyecto: "Construcción, Operación y mantenimiento de planta de beneficio para la explotación de minerales mediante flotación"  
Página 36 de 73

Calle Cristóbal Colón No. 144 oriente, Col. Centro, C.P. 80000, Culiacán, Sinaloa, México.  
Tel.: (667) 759 2700 www.semarnat.gob.mx





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

artículo 12, fracción V del REIA, que dispone la obligación de la promovente de incluir en la DTU-BP la identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales en el SA; al respecto, la metodología utilizada para realizar la evaluación de los impactos del proyecto corresponde a la matriz de Causa –Efecto. En el análisis del proyecto se adapta a la Matriz de Leopoldo (1971). La metodología de evaluación consiste en la elaboración de una matriz de doble entrada modificada (Leopold 1971), elaborada para establecer la relación de causa-efecto (Espinoza 2001), en la que se relacionan por un lado los componentes ambientales susceptibles de ser afectados (filas), es decir los que caracterizan al entorno, y por otro lado, la actividad identificada como potencial alteradora del medio (columnas), o sea, la que corresponde a las actividades desarrolladas en las distintas etapas del proyecto (Desmonte, despalme, cortes rellenos, compactación y construcción) reuniendo de esta manera los impactos del proyecto al ambiente. Uno de los principales impactos ambientales identificados son el cambio de uso de suelo debido a las actividades de construcción y mantenimiento de una planta de beneficio con una superficie de 5,2155 ha (52,155.00 m<sup>2</sup>), donde se tendrá que desmontar un área de 1.4229 Ha, misma acción modificará la infiltración del agua a 29,981,576.61 m<sup>3</sup> en una superficie de 4,306.4603 ha, por lo que la cantidad de agua que se dejara de infiltrar por el cambio de uso de suelo corresponde a 1,925.8099 m<sup>3</sup>. El factor ambiental suelo es afectado por el movimiento de tierra, por las actividades de excavación, corte y relleno, así mismo durante la etapa de desmonte, despalme, acarreo y limpieza hubo un desplazamiento de la fauna dado que el hábitat fue impactado, los animales se desplazaron a las áreas aledañas por la fragmentación y alteración del hábitat natural, el factor ambiental aire se afectó durante el ingreso de maquinaria pesada y vehículos generando polvo y emisiones de gases por la combustión interna.

### Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.

- Que la fracción VI del artículo 12 del REIA, establece que el DTU-B debe contener las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales identificados dentro del SA en el cual se encuentra el **proyecto**; en este sentido, esta Unidad Administrativa considera que las medidas preventivas, de remediación, rehabilitación, compensación y reducción propuestas por el **promovente** en el DTU-B son ambientalmente viables de llevarse a cabo, toda vez que previenen, controlan, minimizan y/o compensan el nivel de los impactos ambientales que fueron identificados y evaluados para las etapas de preparación del sitio, construcción y operación, mantenimiento y abandono; a continuación se describen las más relevantes:

IMPACTOS	MEDIDA
<b>IMPACTOS A LA FLORA</b>	<b>MITIGACIÓN</b>
Pérdida de cobertura vegetal Pérdida de ejemplares flora Reducción del Hábitat Pérdida de biodiversidad a nivel de individuos Pérdida de carbón vegetal Modificación de paisaje natural Alteración del balance hídrico.	La eliminación de la cobertura vegetal se hará exclusivamente en 1.4229 ha, considerando como medida de compensación para este impacto negativo no mitigable por la remoción, se propone como medida de mitigación la reforestación y restauración de acuerdo a los niveles de equivalencia para efectuar el pago al Fondo Forestal Mexicano con la finalidad que este organismo lleve a cabo las acciones de reforestación y restauración forestal como medida compensatoria por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales. De esta forma CONAFOR realice las medidas de compensación consistentes en acciones de reforestación o de restauración, así como su mantenimiento para asegurar la efectividad de las mismas, con esto se estará apoyando dentro del programa de reforestación que cuenta la CONAFOR para compensar en otra área la



DTU- B del Proyecto: "Construcción, Operación y mantenimiento de planta de beneficio para la explotación de minerales mediante flotación"

Página 37 de 73

Calle Cristóbal Colón No. 144 oriente. Col. Centro, C.P. 80000, Culiacán, Sinaloa, México.  
Tel.: (667) 759 2700 www.semarnat.gob.mx





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

IMPACTOS AL SUELO.	MITIGACIÓN
<p>Delimitación de zona donde se construirán las obras. Pérdida de carbono del suelo.</p>	<p>pérdida de flora, incrementar el hábitat, evitar a la pérdida por la biodiversidad, disminuir la pérdida de carbón vegetal, y alteración del balance hídrico. Todo lo anterior conforme a los lineamientos que establecen las diferencias entre materia de impacto ambiental y la forestal respecto al cambio de uso de suelo de fecha 28 de Marzo de 2012.</p> <p>Se delimitará el área donde se esté trabajando en las obras del camino hasta los límites que se marcan en el proyecto. Realizar estrictamente la construcción de las estructuras complementarias como alcantarillas y vados para escurrimientos pluviales, que se tienen contemplados. No afectar mayores áreas con construcción, así mismo no tirar en ellas basura, desperdicios de construcción y otros productos nocivos a la salud o que propicien contaminación. El suelo será utilizado para cortes de cajón, el producto de excavación se empleará en la construcción de terraplenes, compactándolos. En aquellos tramos donde no se requiera de los conceptos mencionados, se deberá tratar la superficie de rodamiento existente para formar una capa del desplante con el ancho necesario y talud de 1.5:1, tomando en cuenta el nivel de la Rasante del proyecto, durante las obras la superficie será constantemente regada para compactar y controlar la emisión de partículas fugitivas al ambiente, el material será compactada y nivelado para formar cunetas a ambos lados del camino, como canales pluviales para evitar la erosión del camino.</p>
IMPACTOS A LA ATMÓSFERA	MITIGACIÓN
<p>Generación de partículas, polvo y humos.</p>	<p>Los camiones de volteo que transporten materiales, lo harán con una lona que cubre el producto y respetando un límite de velocidad, que por ende ayude a la minimización de la dispersión y propagación de polvo.</p> <p>De ser necesario humectar los sitios de obra donde haya desprendimiento de polvos furtivos.</p>
<p>Generación de humos y gases.</p>	<p>Uso de maquinaria en buen estado.</p> <p>Se contará con un programa de mantenimiento preventivo de los vehículos que se utilicen, que contemple el calendario de afinaciones o en su defecto reparaciones de motor.</p>
<p>Generación de ruidos.</p>	<p>Uso de maquinaria en buen estado.</p> <p>Se hará extensivo el uso obligatorio en los vehículos que se utilicen de tubos de escape en buen estado y con silenciador, así también que se contemple el calendario de afinaciones o en su defecto reparaciones de motor que prevenga el funcionamiento normal, sin ruidos por fallas de funcionamiento.</p> <p>El nivel de intensidad en la etapa de la construcción estará restringido a los motores del equipo de construcción de obras, el cual fluctuará entre los 70 y 80 decibeles en las cercanías del equipo por lo que los operadores estarán obligados a portar</p>





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

	equipo de protección en los oídos. Por el área despejada donde se realizarán las actividades, a 10 metros el nivel sonoro disminuye a niveles tolerables y a más allá de 50 metros se vuelve definitivamente no molesto.
--	--

Además de lo anterior el promovente presenta los siguientes programas:

**Ahuyentamiento, rescate (de ser necesario) y traslocación de fauna.** - Previo a la introducción de maquinaria y equipo, se realizarán recorridos por las zonas donde será necesario el desmonte, con la intención de hacer sonidos ruidosos para que la fauna presente emigre a zonas de mayor tranquilidad, dichos recorridos se realizarán también con la intención de rescatar y reubicar especies de lento y nulo desplazamiento. Ver en anexo 6 programa de ahuyentamiento y traslocación propuesto.

**Rescate de flora.** - Durante los mismos recorridos para ahuyentar y rescatar la fauna, los biólogos determinarán todos aquellos organismos susceptibles de ser rescatados y reubicados, donde se pondrá especial atención y cuidado en el rescate y reubicación de las dos especies detectadas: amapa prieta (*Tabebuia palmeri*) y Bolillo/Palo fierro/Trucha (*Albizia occidentalis*) listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como, el rescate y reubicación de 373 cactáceas, de las especies que a continuación se citan:

- 372 cardones (*Pachycereus pecten-aborigenum*)
- 43 Nopal lengua de vaca (*Nopalea karwinskiana*)

- ✓ Los organismos a traslocar serán retirados de forma manual, utilizando herramientas menores como palas rectas y curvas, como extraer el cepellón, efectuando de inmediato su traslado en carretillas al sitio de replantación.
- ✓ El sitio de trasplante será el perímetro del predio del proyecto.
- ✓ Los organismos reubicados serán identificados con cintillas de color metálico o fluorescente, para su fácil localización.
- ✓ Realizar mantenimiento a las plantas reubicadas, cuyas actividades serán riego periódico, poda y fertilización en caso de requerirse.
- ✓ Mantener monitoreo de organismos trasplantados, llevando su registro de sobrevivencia, y estado de conservación.

**Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso de suelo.**

9. Que el lineamiento Séptimo del Acuerdo establece que el DTU-BP contendrá la información indicada en la fracción VI del artículo 121 del RLGDFS en análisis, la cual dispone la obligación de la **promovente** de incluir la estimación del volumen por especies de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso de suelo.

La fauna que habita la zona del proyecto presenta una mediana diversidad de especies debido principalmente a que es un área poco explotada, la ganadería, extracción de madera, agricultura y pastizales son principalmente los impactos presentes, además de ser un sitio de mucha cacería de





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

animales silvestres entre los que destacan venados, conejos y palomas. Esta densidad sin embargo refleja la alta concentración de algunas especies de fauna que son características de áreas perturbadas pero que además también deambulan animales domésticos como perros y gran cantidad de vacas y burros que provocan daños considerables al ecosistema.

La fauna que prevalece en las áreas urbanizadas o semiurbanizadas localizadas principalmente en las áreas aledañas a las ciudades, son principalmente especies que de alguna manera ya están "asociadas" o bien adaptadas a las condiciones que el ser humano crea con los impactos que ocasiona al desarrollar las diversas actividades cotidianas para su bienestar y beneficio.

Por lo tanto, es sabido que todas las especies que deambulan por esta zona, van a ser aquellas que utilizan o usan muchas de las condiciones propiciadas por las acciones emprendidas por el ser humano. A la vez, estos animales encuentran refugio y alimento estableciéndose en espacios donde las condiciones establecidas les permiten el desarrollo vital.

Sin embargo, es necesario que se establezcan ciertas condiciones a la par del desarrollo humano en el afán de tener una casa, espacio para diversión o para trabajar esto con el fin de que la fauna silvestre que aún prevalece en estos espacios mantengan las características necesarias para que se mantengan y encuentren un lugar para vivir sin causar problemas a las personas.

Para el caso del levantamiento de la información de la flora presente en el proyecto se realizó un censo total de las especies presentes en el sitio, esto debido a que el área es pequeña y no hubo necesidad de realizar muestreos, misma que arrojó la siguiente información.

**Hectárea tipo del proyecto.**

1	Amapa prieto	<i>Tabebuia palmeri</i>	54.1	3.2521
2	Asta	<i>Cordia sonorae</i>	1.4	0.0232
3	Arellano/Palo colorado	<i>Caesalpinia platyloba</i>	7.7	0.0914
4	Bejuco compio	<i>Entada polystachya</i>	3.5	0.0576
5	Bolillo/Palo fierro/Trucha	<i>Albizia occidentalis</i>	7.0	2.3951
6	Brasilillo	<i>Colubrina heteroneura</i>	1.4	0.0148
7	Cardón	<i>Pachycereus pecten-aborigenum</i>	261.5	14.2372
8	Colorina/Chilicote	<i>Erythrina occidentalis</i>	2.8	0.0253
9	Copalquín	<i>Coutarea pterosperma</i>	3.5	0.0900
10	Cucharo/Ebano blanco	<i>Chloroleucon mangense</i>	3.5	0.1294
11	Ebano prieto	<i>Caesalpinia sclerocarpa</i>	6.3	0.6517
12	Garabato prieto	<i>Pisonia capitata</i>	2.1	0.1005
13	Guasimilla	<i>Colubrina triflora</i>	1.4	0.0682
14	Hiza	<i>Sapium lateriflorum</i>	6.3	1.5508
15	Iguano/Casiguano	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	109.7	8.7720
16	Jútamo/Palo amargo	<i>Gyrocarpus americanus</i>	38.0	2.6960





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

17	Matabecerro/Macui	<i>Trichilia americana</i>	48.5	2.0190
18	Matanene	<i>Mascagnia macroptera</i>	33.7	0.3262
19	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	37.3	8.3066
20	Mora amarilla	<i>Maclura tinctoria</i>	25.3	7.1017
21	Navío	<i>Conzattia sericea</i>	4.9	0.6903
22	Negrito	<i>Karwinskia parvifolia</i>	2.8	0.0380
23	Nopal lengua de vaca	<i>Nopalea karwinskiana</i>	0.7	0.0070
24	Palo zorrillo	<i>Zanthoxylum arborescens</i>	27.4	0.4274
25	Papelillo amarillo	<i>Bursera lancifolia</i>	7.0	0.1251
26	Papelillo colorado	<i>Bursera simaruba</i>	4.2	0.1856
27	Perihuate	<i>Crataeva tapia</i>	9.1	0.4070
28	Pochote	<i>Ceiba acuminata</i>	3.5	0.5118
29	Rosa amarilla/Tecomasuchilt	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	16.2	2.0774
30	San Juan	<i>Jacquinia pungens</i>	4.9	0.0394
31	Sangregado	<i>Jatropha cinerea</i>	28.8	1.0967
32	Taliste/Cabo de hacha	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	4.2	0.2692
33	Vara blanca	<i>Croton alamosanus</i>	18.3	0.2018
34	Vinolo	<i>Acacia cochliacantha</i>	0.7	0.0035
<b>Total Hectárea Tipo</b>			<b>788.1</b>	<b>57.9891</b>

Se observa que, respecto a la riqueza de las especies, predominan las especies de Cardón (*Pachycereus pecten-aborigenum*), Iguano/Casiguano (*Caesalpinia eriostachys*), Mauto (*Lysiloma divaricata*), Amapa prieta (*Tabebuia palmeri*), Mora amarilla (*Maclura tinctoria*), Matabecerro/Macui (*Trichilia americana*), Jútamo/Palo amargo (*Gyrocarpus americanus*), Sangregado (*Jatropha cinerea*) y Matanene (*Mascagnia macroptera*), estas especies concentran 906 individuos (80.82%) de 1,121 individuos en total.

### Existencia total de especies para el área de cambio de uso del suelo.

Después de haber determinado los individuos por área a intervenir (Tajo-Portal y camino de acceso) y la hectárea tipo (Número de individuos y volumen por especie por hectárea, se presenta un resumen general del área de cambio de uso de suelo por especie y la existencia total en la superficie de 1.4229 ha de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ya sea maderable y no maderable. En el anexo 3 se presenta los volúmenes del censo realizado por área.

1	Amapa prieto	<i>Tabebuia palmeri</i>	77	4.626
2	Asta	<i>Cordia sonora</i>	2	0.033
3	Arellano/Palo colorado	<i>Caesalpinia platyloba</i>	11	0.13
4	Bejuco compio	<i>Entada polystachya</i>	5	0.082
5	Bolillo/Palo fierro/Trucha	<i>Albizia occidentalis</i>	10	3.407
6	Brasilillo	<i>Colubrina heteroneura</i>	2	0.021
7	Colorina/Chilicote	<i>Erythrina occidentalis</i>	4	0.036
8	Copalquín	<i>Coutarea pterosperma</i>	5	0.128
9	Cucharo/Ebano blanco	<i>Chloroleucon mangense</i>	5	0.184
10	Ebano prieto	<i>Caesalpinia sclerocarpa</i>	9	0.927





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

11	Garabato prieto	<i>Pisonia capitata</i>	3	0.143
12	Guasimilla	<i>Colubrina triflora</i>	2	0.097
13	Hiza	<i>Sapium lateriflorum</i>	9	2.206
14	Iguano/Casiguano	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	156	12.478
15	Jútamo/Palo amargo	<i>Gyrocarpus americanus</i>	54	3.835
16	Matabecerro/Macui	<i>Trichilia americana</i>	69	2.872
17	Matanene	<i>Mascagnia macroptera</i>	48	0.464
18	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	53	11.816
19	Mora amarilla	<i>Maclura tinctoria</i>	36	10.102
20	Navío	<i>Conzattia sericea</i>	7	0.982
21	Negrito	<i>Karwinskia parvifolia</i>	4	0.054
22	Palo zorrillo	<i>Zanthoxylum arborescens</i>	39	0.608
23	Papelillo amarillo	<i>Bursera lancifolia</i>	10	0.178
24	Papelillo colorado	<i>Bursera simaruba</i>	6	0.264
25	Perihuate	<i>Crataeva tapia</i>	13	0.579
26	Pochote	<i>Ceiba acuminata</i>	5	0.728
27	Rosa amarilla/Tecomasuchilt	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	23	2.955
28	San Juan	<i>Jacquinia pungens</i>	7	0.056
29	Sangregado	<i>Jatropha cinerea</i>	41	1.56
30	Taliste/Cabo de hacha	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	6	0.383
31	Vara blanca	<i>Croton alamosanus</i>	26	0.287
32	Vinolo	<i>Acacia cochliacantha</i>	1	0.005
<b>Total maderable predial</b>			<b>748</b>	<b>62.226</b>

1	Cardón	<i>Pachycereus pecten-aborigenum</i>	372	20.252
2	Nopal lengua de vaca	<i>Nopalea karwinskiana</i>	1	0.01
<b>Total no maderable predio</b>			<b>373</b>	<b>20.262</b>

### Cálculo del volumen del estrato arbustivo

El volumen forestal es un parámetro muy utilizado por los profesionales forestales para establecer la cantidad de madera de una o varias especies existentes en una determinada zona. De forma general, debido a la inexistencia de tablas volumétricas, el volumen se calculó de la forma siguiente:

Fórmula mediante los cuales se obtuvo el volumen por especie:

$$V = \left(\frac{2}{3}\right) \times S_o \times h$$

Donde:

V = Volumen total árbol





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

So = Área basal a se tomó en cuenta el diámetro de la base de cada arbusto, donde se asumió que la forma de la sección es circular, Expresada por  $(\pi \times (d^2 / 4))$   
h = Altura, se empleó el método directo el cual consistió en medir con la forcípula (metro), desde la base hasta la punta de cada arbusto.

Factor de forma

A finales del siglo XIX, Toward desarrolla la idea de los factores como una respuesta a las dificultades surgidas del uso de los sólidos en revolución. La idea de Toward plantea que el factor de forma relaciona forma y volumen a través de una relación entre el volumen real del fuste y el de un sólido de revolución.

Para este caso en la fórmula se utiliza la constante de "2/3" (0.666).

A continuación, se reportan los volúmenes para el estrato arbustivo.

Cálculo de Existencia de individuos y volumen de arbustos maderables y no maderables del área de cambio de uso del suelo.

1	Arellano/Palo colorado	<i>Caesalpinia platyloba</i>	85	0.1207
2	Bejuco compio	<i>Entada polystachya</i>	85	0.2846
3	Bejuco tres caras	<i>Paullinia sessiliflora</i>	14	0.0149
4	Brasilillo	<i>Colubrina heteroneura</i>	28	0.0268
5	Colorina/Chilicote	<i>Erythrina occidentalis</i>	43	0.0447
6	Copalquín	<i>Coutarea pterosperma</i>	28	0.0403
7	Chinito	<i>Erythroxylum havanense</i>	270	0.0387
8	Crucesilla	<i>Randia aculeata</i>	1252	0.3273
9	Iguano/Casiguano	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	1039	0.3119
10	Jútamo/Palo amargo	<i>Gyrocarpus americanus</i>	14	0.0201
11	Matabecerro/Macui	<i>Trichilia americana</i>	43	0.002
12	Matanene	<i>Mascagnia macroptera</i>	413	0.5761
13	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	85	0.0007
14	Palo zorrillo	<i>Zanthoxylum arborescens</i>	57	0.0297
15	Papache	<i>Randia equinocarpa</i>	57	0.0371
16	Perihuete	<i>Crataeva tapia</i>	14	0.0009
17	San Juan	<i>Jatropha cinerea</i>	114	0.0438
18	Sangregado	<i>Jatropha cinerea</i>	185	0.3049
19	Taliste/Cabo de hacha	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	14	0.0357
20	Vara blanca	<i>Croton alamosanus</i>	1153	0.2554
<b>Total maderable predial</b>			<b>4,993</b>	<b>2.5163</b>

Resumen de existencia de individuos de arbustos no maderables en el área de cambio de uso del suelo (PREDIO).





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

1	Aguama	<i>Bromelia pingüin</i>	811	1.3348
	Cardón	<i>Pachycereus pecten-aborigenum</i>	213	0.1231
2	Nopal lengua de vaca	<i>Nopalea karwinskiana</i>	85	0.0612
3	Nopal lila	<i>Opuntia puberula</i>	157	0.0885
4	Sibiri	<i>Opuntia thurberi</i>	28	0.0120
		<b>TOTAL</b>	<b>1294</b>	<b>1.61960</b>

### Cálculo del número de individuos del estrato herbáceo

Cálculo de la Existencia de individuos del estrato herbáceo en el área de cambio de uso del suelo.

1	Bejuco 3 caras	<i>Paullinia fuscens</i>	23	19808
2	Guajillo	<i>Leucaena lanceolata</i>	2	1722
3	Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	7	6029
4	Tasajo	<i>Stenocereus alamosensis</i>	1	861
5	Vara blanca	<i>Croton ciliato-glanduliferum</i>	5	4306
6	Zacate	<i>Distichlis spicata</i>	93	80093
		<b>TOTAL</b>	<b>131</b>	<b>112,819</b>

De lo anterior, podemos concluir que se removerán 7,408 individuos, de los cuales 748 serán maderables arbóreas, 373 serán no maderables arbóreas, 4,993 ejemplares del estrato arbustivo maderables y 1,294 del estrato arbustivo no maderables (el número de individuos herbáceos calculados serán 41,619 plantitas).

### Resumen de recursos forestales a remover

<b>Proyecto</b>	<b>748</b>	<b>373</b>	<b>4993</b>	<b>1294</b>
<b>TOTAL</b>	<b>7408</b>			

Con un volumen total de materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo en terrenos forestales: 57.9891 m<sup>3</sup>vta, vegetación arbórea.

Respecto al destino de la madera obtenida del desmonte de la vegetación, se da a conocer que toda la madera será donada para su utilización a los Ejidatarios.





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

## Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso de suelo propuesto.

10. Que el lineamiento Séptimo del Acuerdo establece que el DTU-BP contendrá la información indicada en la fracción IX del artículo 121 del RLGDFS en análisis, la cual dispone la obligación de la **promovente** de indicar los servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso de suelo propuesto.

La importancia de los servicios ambientales que proporciona el ecosistema, radica principalmente en el cambio de la estructura del paisaje y belleza escénica, debido a que se fragmenta y modifica la vegetación; disminuyen las existencias arbóreas y en algunas áreas se impide el inicio y establecimiento de las diferentes etapas de sucesión vegetal. En otras palabras se modificará el entorno por la infraestructura del camino. Los servicios ambientales influyen directamente en el mantenimiento de la vida, generando beneficios y bienestar para las personas y las comunidades. Ocasiona la disminución del banco de germoplasma nativo, en el sentido de que la superficie abierta, será cubierta y que cubrirá las semillas y propágulos, e impedirá se establezca nuevamente la vegetación.

De acuerdo a las disposiciones de Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, se identifican ocho categorías de **servicios ambientales**, resalta la importancia de éstos para el funcionamiento del sistema de vida del planeta, tanto en el presente como a futuro, ya que contribuyen directa e indirectamente con el bienestar social y económico. En estas ocho categorías se identificaron los siguientes servicios ambientales:

### 1. Provisión del Agua en Calidad y Cantidad.

- Captura de agua (incluye la infiltración al manto freático y acuíferos)
- Conservación de la calidad del agua (dependen en gran parte del uso que se da al suelo en las áreas que captan, conducen, almacenan, proveen y renuevan el recurso hídrico).

### 2. Captura de Carbono y/o Contaminantes.

- Captura de carbono (extracción y almacenamiento de carbono de la atmósfera en sumideros de carbono, como los océanos, los bosques o la tierra, a través de un proceso físico o biológico como la fotosíntesis).
- Sumideros de carbono (ecosistemas primarios cuya captura neta de carbono podría ser nula, pero su transformación liberaría grandes cantidades).

### 3. Amortiguamiento e integridad de los ecosistemas en respuesta a las fluctuaciones ambientales.

- Amortiguamiento de impactos de eventos hidrometeorológicos extremos.

### 4. Regulación de la temperatura global, la precipitación y otros procesos biológicos mediados por el clima a niveles local y global.

- Regulación del clima (por evapotranspiración, amortiguamiento del viento, etcétera.).

### 5. Protección de la Biodiversidad, de los Ecosistemas y Formas de Vida.

- Conservación de biodiversidad (ecosistemas y especies).





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

- Conservación de acervos genéticos (árboles semilleros, otros).
- Provisión de hábitat para especies silvestres comerciales (peces y mariscos, fauna cinegética, plantas medicinales y comestibles, árboles maderables, etcétera).

### 6. Protección y Recuperación de Suelos (erosión).

- Conservación física del suelo (contra la erosión por lluvia y por viento).
- Conservación de la fertilidad del suelo (contra la lixiviación).
- Formación y recuperación de suelos.

### 7. El Paisaje y la Recreación.

- Medio para ecoturismo y recreación.
- Contribución a la belleza del paisaje.

### 8. Obtención de productos de uso comercial de forma directa

- Alimento.
- Materias primas.

### JUSTIFICACIÓN QUE NO SE COMPROMETE LA BIODIVERSIDAD.

Biodiversidad de flora

Para determinar que no se comprometerá la biodiversidad del área, se ha tomado en cuenta la información obtenida en el muestreo de flora del área de estudio, de la cual se obtuvo el índice de Shannon-Wiener y este se ha comparado con los mismos índices para cada estrato de la información obtenida de los sitios del Sistema Ambiental, definida para el presente proyecto, lo que derivó en los siguientes resultados:

Comparación de biodiversidad en el Sistema Ambiental y en el área de Cambio de Uso del Suelo del estrato arbóreo.

SIB Caducifolia	46	25	2.6881	2.5138	3.8287	3.5262
-----------------	----	----	--------	--------	--------	--------

Resultados de la Riqueza, Índice de Valor de Shannon y H'Max, tanto en el Sistema Ambiental, como en el área de Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales, sensiblemente más bajo en área de CUSTF. En el Sistema Ambiental puede llegar a un índice máximo más alto.

Comparación de la Riqueza (n) y el Índice de Valor de Importancia (I.V.I.) en el Sistema Ambiental contra el Predio.

1	Algodoncillo	<i>Luehea candida</i>	2801	0.68	0	0
---	--------------	-----------------------	------	------	---	---



ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

2	Amapa prieta	<i>Tabebuia palmeri</i>	176433	13.36	77	17.11
3	Arellano/Palo colorado	<i>Caesalpinia platyloba</i>	5601	0.76	11	2.87
4	Asta	<i>Cordia sonorae</i>	25205	3.39	2	1.07
5	Bejuco angarilla	<i>Combretum fruticosum</i>	5601	0.76	0	0
6	Bejuco compio	<i>Entada polystachya</i>	2801	0.66	5	2.23
7	Bolillo/Palo fierro/Trucha	<i>Albizia occidentalis</i>	75614	8.4	10	7.15
8	Brasil	<i>Haematoxylum brasiletto</i>	2801	0.76	0	0
9	Brasilillo	<i>Colubrina heteroneura</i>	5601	0.84	2	1.06
10	Cardón	<i>Pachycereus pecten-aborigenum</i>	716936	51.96	372	70.79
11	Chilillo	<i>Casearia arguta</i>	19604	3.12	0	0
12	Colorín/Chilicote	<i>Erythrina occidentalis</i>	14003	1.95	4	1.29
13	Confite	<i>Ziziphus amole</i>	2801	0.72	0	0
14	Copal de la virgen	<i>Bursera excelsa</i>	22404	3.97	0	0
15	Copalquín	<i>Coutarea pterosperma</i>	25205	3.93	5	3.97
16	Crucesilla	<i>Randia aculeata</i>	2801	0.67	0	0
17	Cucharo/Ebano blanco	<i>Chloroleucon mangense</i>	89617	7.95	5	4.11
18	Ebano prieto	<i>Caesalpinia sclerocarpa</i>	19604	3.1	9	3.36
19	Garabato prieto	<i>Pisonia capitata</i>	0	0	3	2.13
20	Guasimilla	<i>Colubrina triflora</i>	0	0	2	1.11
21	Guayacán	<i>Guaiacum coulteri</i>	2801	0.71	0	0
22	Hiza	<i>Sapium lateriflorum</i>	5601	1.07	9	6.79
23	Iguano/Casiguano	<i>Caesalpinia eriosfachys</i>	660925	47.78	156	34.11
24	Jútamo/Palo amargo	<i>Gyrocarpus americanus</i>	44808	6.47	54	14.12
25	Listoncillo	<i>Erioxylum aridum</i>	2801	0.69	0	0
26	Matabecerro/Macui	<i>Trichilia americana</i>	299657	20.59	69	14.83
27	Matanene	<i>Mascagnia macroptera</i>	81215	8.02	48	10.5
28	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	196037	22.81	53	19.47
29	Mora amarilla	<i>Maclura tinctoria</i>	134425	15.27	36	16.36
30	Mora hedionda	<i>Senna atomaria</i>	8402	2.07	0	0
31	Navío	<i>Conzattia sericea</i>	14003	3.14	7	3.12
32	Negríto	<i>Karwinskia parvifolia</i>	75614	7.19	4	2.11
33	Nopal lengua de vaca	<i>Nopalea karwinskiana</i>	53210	6.36	1	0.94
34	Nopal lila	<i>Opuntia puberula</i>	2801	0.66	0	0
35	Paguay	<i>Rhus therebinthifolia</i>	2801	0.66	0	0
36	Palo blanco	<i>Ipomoea arborescens</i>	8402	1.06	0	0
37	Palo zorrillo	<i>Zanthoxylum arborescens</i>	75614	7.84	39	8.83
38	Papelillo amarillo	<i>Bursera lancifolia</i>	8402	1.46	10	4.61
39	Papelillo colorado	<i>Bursera simaruba</i>	28005	1.83	6	4.29



ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

40	Pata de becerro/Pie de venado	<i>Bahuinia unguata</i>	8402	3.83	0	0
41	Perihuate	<i>Craeteva tapia</i>	5601	0.92	13	3.6
42	Pochote	<i>Ceiba acuminata</i>	0	0	5	3.49
43	Rosa amarilla/Tecomas uchilt	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	30806	8.27	23	8.55
44	San Juan	<i>Jacquinia pungens</i>	30806	3.12	7	3.29
45	Sangregado	<i>Jatropha cinerea</i>	145628	13.1	41	11.21
46	Siviri	<i>Cilindropuntia alamosensis</i>	2801	0.66	0	0
47	Taliste/Cabo de hacha	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	5601	1.39	6	4.27
48	Vara blanca	<i>Croton alamosanus</i>	28005	2.85	26	6.34
49	Vinolo	<i>Acacia cochliacantha</i>	16803	3.2	1	0.93

Como se puede observar en el cuadro anterior, los tipos de vegetación del área del proyecto se encuentran representados en el Sistema Ambiental se encuentra sensiblemente más alto en condiciones de biodiversidad y riqueza que en el área sujeta al cambio de uso del suelo.

Esta información se refiere al estrato arbóreo donde se pueden observar que se encuentra sensiblemente más alto en la biodiversidad y de riqueza en el Sistema Ambiental que en el área del proyecto, dentro del área de estudio se encuentran dos especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, Amapa prieta (*Tabebuia palmeri*) y Bolillo/Trucha/Palo fierro (*Albizia occidentalis*).

De igual manera, si comparamos la riqueza de las especies arbóreas tanto del Sistema Ambiental como de las áreas de CUSTF, podemos ver que la mayoría de las especies por afectar en el área de cambio de uso del suelo se encuentran representadas en el Sistema Ambiental, si bien no todas las especies encontradas en las áreas se encontraron en los sitios del Sistema, esto no quiere decir que se encuentren exclusivamente en esta área.

Comparación del Sistema Ambiental y del área de cambio de uso del suelo del número de especies del Estrato Arbóreo.

SB Caducifolia	46	22	3
----------------	----	----	---

A continuación, se presenta el listado de las especies que no están en los sitios de muestreo del Sistema Ambiental realizado.

Lista de las especies que no están en los sitios del SA.

1	Garabato prieto	<i>Pisonia capitata</i>	Sin categoría
---	-----------------	-------------------------	---------------





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

2	Guasimilla	<i>Colubrina triflora</i>	Sin categoría
3	Pochote	<i>Ceiba acuminata</i>	Sin categoría

De acuerdo a lo anterior, se realizó un análisis de las 3 especies que no fueron encontradas en los sitios de muestreo levantados en el Sistema Ambiental, en el que se determina que el listado del cuadro anterior son especies muy comunes y de amplia distribución en el estado de Sinaloa, por lo que el hecho de no reportarse en los sitios del Sistema Ambiental no significa que sean especies únicas del sitio del proyecto. De igual manera, el área de interés no se encuentra dentro de ningún área de Región Terrestre prioritaria, Región Hidrológica Prioritaria, ninguna AICA's o Área Natural Protegida.

De acuerdo a lo anterior, se puede afirmar lo siguiente:

- 1.- El estrato arbóreo en el Sistema Ambiental está sensiblemente mejor conservado que en el área de cambio de uso del suelo, debido a que presenta mayor riqueza y biodiversidad y puede obtener un Índice de Shannon máximo mayor.
- 2.- Con base en el índice del valor de importancia se observa que éste, es muy similar, en el área del proyecto 9 especies de 25, que representan el valor de importancia más alto, concentran el 208.5% del valor de 300% (Suma: densidad, frecuencias y dominancia) de la distribución y en la zona del Sistema Ambiental 7 de las 46 especies identificadas con mayor índice, presentan una concentración del valor de 184.87% del total del 300%, por lo tanto, es muy similar.
- 3.- Es importante señalar que en el área sujeta a cambio de uso del suelo no se encuentran especies únicas o que no se encuentren en ningún otro lado, así como que el área no está sobre ningún Área de Protección de Flora y/o Fauna.
- 4.- Cabe mencionar, que se realizará un Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre, donde se tomarán en cuenta las especies que presentan un valor mayor del Índice de Valor de Importancia en el Predio que en el Sistema Ambiental, quedando dicho programa como se presenta en las tablas adelante, así como las especies pertenecientes a la familia de las Cactaceae, y las especies que estén enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, Amapa prieta (*Tabebuia palmeri*) y Bolillo/Trucha/Palo fierro (*Albizia occidentalis*).
- 5.- La distribución del valor de importancia por especie estimados para el Sistema, podrían variar al aumentar el número de unidades de muestreo, es decir, el orden de importancia de las especies podría variar, sin embargo, la riqueza y los valores de biodiversidad aumentarían, en virtud de que el porcentaje de muestreo o de datos utilizados para la estimación son bajos con relación a la superficie total del mismo. Lo que hace evidente la mayor riqueza, mejor distribución y por tanto mayor biodiversidad del Sistema en comparación con las áreas sujetas a cambio de uso del suelo.
- 6.- Asimismo, al concluir la vida útil del proyecto, se llevará a cabo un Programa de Reforestación en las áreas sujetas al cambio de uso de suelo, considerando las mismas especies nativas (de mayor índice de valor de importancia), lo que permite garantizar la permanencia de ejemplares que pudieran ser afectados directamente con la remoción.

Listado de Especies propuestas en el Programa de Rescate y Reubicación de Flora Silvestre del Estrato Arbóreo





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

1	Amapa prieta	<i>Tabebuia palmeri</i>	77	17.11	62
2	Bejuco compio	<i>Entada polystachya</i>	5	2.23	4
3	Bolillo/Palo fierro/Trucha	<i>Albizia occidentalis</i>	10	7.15	8
4	Brasilillo	<i>Colubrina heteroneura</i>	2	1.06	2
5	Cardón	<i>Pachycereus pecten-aborigenum</i>	372	70.79	298
6	Copalquín	<i>Coutarea pterosperma</i>	5	3.97	4
7	Ebano prieto	<i>Caesalpinia sclerocarpa</i>	9	3.36	7
8	Garabato prieto	<i>Pisonia capitata</i>	3	2.13	2
9	Guasimilla	<i>Colubrina triflora</i>	2	1.11	2
10	Hiza	<i>Sapium lateriflorum</i>	9	6.79	7
11	Jútamo/Palo amargo	<i>Gyrocarpus americanus</i>	54	14.12	43
12	Matanene	<i>Mascagnia macroptera</i>	48	10.5	38
13	Mora amarilla	<i>Maclura tinctoria</i>	36	16.36	29
14	Nopal lengua de vaca	<i>Nopalea karwinskiana</i>	1	0.94	1
15	Palo zorrillo	<i>Zanthoxylum arborescens</i>	39	8.83	31
16	Papelillo amarillo	<i>Bursera lancifolia</i>	10	4.61	8
17	Papelillo colorado	<i>Bursera simaruba</i>	6	4.29	5
18	Perihuate	<i>Crataeva tapia</i>	13	3.6	10
19	Pochote	<i>Ceiba acuminata</i>	5	3.49	4
20	Rosa amarilla/Tecomas uchilt	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	23	8.55	18
21	San Juan	<i>Jacquinia pungens</i>	7	3.29	6
22	Sangregado	<i>Jatropha cinerea</i>	41	11.21	33
23	Taliste/Cabo de hacha	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	6	4.27	5
24	Vara blanca	<i>Croton alamosanus</i>	26	6.34	21
TOTAL			809		648

## Biodiversidad de la Fauna

Para justificar que no se compromete la biodiversidad de la fauna, se innovó un análisis comparativo integral de la fauna silvestre de presencia en el área del proyecto con respecto a los ecosistemas por afectar dentro de la unidad de análisis definida como Sistema Ambiental, utilizando los indicadores de la diversidad faunística.

ESPECIES DE AVES QUE SE ENCUENTRAN EN LA NOM-ECOL-059-2010	
ESPECIE	ESTATUS
<i>Campephilus guatemalensis</i>	Protección especial (Pr)
<i>Oporornis tolmiei</i>	Amenazada

## MAMIFEROS





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

ESPECIES DE MAMIFEROS QUE SE ENCUENTRAN EN LA NOM-ECOL-059-2010		
NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	ESTATUS
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	En peligro de extinción

ESPECIES DE REPTILES Y ANFIBIOS QUE SE ENCUENTRAN EN LA NOM-ECOL-059-2010	
ESPECIE	ESTATUS
<i>Boa constrictor</i>	Amenazada (A)
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Amenazada (A)
<i>Kinosternon integrum</i>	Protección especial (Pr)

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

Sistema Ambiental	127	68	15	210
Área de CUSTF	58	13	11	82

INDICE SHANNON PREDIAL	INDICE SHANNON PREDIAL	
	AVES	REPTILES
PREDIAL	3.320	2.245
SISTEMA AMBIENTAL	3.612	2.794

### JUSTIFICACIÓN QUE NO SE PROVOCARÁ LA EROSIÓN DE LOS SUELOS.

Para conocer de manera precisa el impacto del proyecto por el cambio de uso de suelo sobre la erosión hídrica, se evaluó el impacto del proyecto por el cambio de uso de suelo sobre la erosión hídrica, en donde, se estimó a través de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo Revisada (EUPS) la pérdida potencial de suelo en tres escenarios, el primero con el estado actual en que se encuentra el sitio sin proyecto, y el segundo escenario, con el proyecto una vez realizado el desmonte (Sin considerar la obra) y el tercero con la restauración a fin de contrarrestar el aumento de la tasa de erosión a nivel sitio del proyecto.

Los resultados obtenidos de la pérdida potencial de suelo, y que se detallaron en esta información del presente estudio, son los siguientes:

Erosión hídrica del área de cambio de uso del suelo





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

Erosión Potencial media	6.8814 ton/ha/año	22.5500 ton/ha/año	6.1104 ton/ha/año
Erosión	9.791516 ton/totales/año	32.086395 ton/totales/año	8.694545 ton/totales/año

En virtud de que el proceso de disminución de la pérdida de suelos con la implementación de las obras de conservación de suelos que se utilizarán aguas abajo del Tajo-Portal (Una presa de material inerte).

Para estimar la erosión del suelo en la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales se utilizó la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS), que es un modelo que permite estimar en campo la erosión actual y potencial de los suelos.

a) Pérdida de suelo en condiciones actuales del área del proyecto.

En la condición actual con vegetación forestal (Sin proyecto) se estimó un valor de pérdida de suelo de 6.8814 Ton/ha/año (9.791516 toneladas totales dentro del proyecto).

b) Pérdida de suelo considerando la remoción de la vegetación forestal.

La erosión potencial indica que si no existe cobertura del suelo (solo hierbas y matojos sin descomponer) y no se tienen prácticas de conservación del suelo y del agua, se podrían perder 22.5500 toneladas por ha por año, debido a la acción mecánica de retirar la vegetación del estrato arbóreo y arbustivo (32.086395 ton/totales/año).

c) Retención de suelo con medidas de mitigación.

Aplicando obras de conservación de suelos aguas abajo del proyecto y con el objetivo del suelo arrastrado no llegue al lecho de la corriente perenne y la reforestación, se estima un valor de 6.1104 Ton/ha/año (8.694545 toneladas total).

Las obras de conservación de suelos, de dos presas aguas debajo del tajo-portal, se realizará ante de presentarse el periodo de lluvias e inmediatamente al iniciar obras, por lo tanto, para el primer año ya podemos decir que la sustituyendo en la fórmula de EUPS, se aplica el valor correspondiente a las obras de conservación de suelos con un resultado de 6.1104 ton/ha/año, la reforestación se aplicaría hasta después de haber terminado el proyecto (para el abandono, de acuerdo a esto, con la aplicación de estas medidas aguas abajo del área de cambio de uso del suelo son de forma temporal).

Para reducir los efectos de la erosión, se recuperará el suelo orgánico (1,422.90 toneladas) despalmado y se almacenarán en un área destinado para esto, donde posteriormente se retirará para ser utilizado en las áreas de reforestación.

Se implementará un programa de reforestación con especies nativas de la zona, en área que no sean de tajos. Es importante considerar que el establecimiento de la vegetación natural contribuirá con la protección del suelo mediante el control de la erosión, que repercutiría positivamente al reducir la cantidad de sedimentos que puedan ser acarreados por el agua o el viento.





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

Actualmente en la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales se pierden **6.8814** toneladas por año, considerando la remoción de la vegetación forestal sobre dicha superficie, se podrían perder hasta **22.5500** toneladas por hectárea de suelo por año, es decir **15.6686** toneladas por hectárea más por año, sin embargo, con la implementación de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el estudio, se podrá llegar a retener que sólo sea **6.1104** toneladas por hectárea de suelo, por lo tanto, se puede asegurar que el cambio de uso del suelo en terrenos forestales no provocará la erosión de los suelos.

Aun cuando el tipo de suelo presente en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales tiene susceptibilidad a la erosión, para evitar los riesgos de dicha acción, la empresa promotora llevará a cabo el rescate de **1,422.90** toneladas aproximadamente de suelo para evitar su erosión. Para mitigar la pérdida de suelo por agentes erosivos durante el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, se llevarán a cabo medidas de mitigación (obras de conservación de suelo y agua (una presa de material inerte con una capacidad de 25,000 m<sup>3</sup> aproximadamente), un programa de reforestación con especies nativas una vez que termine la operación del proyecto.

Comparativo de la erosión por el cambio de uso del suelo y la implementación de las obras de conservación.

Comparativo de la erosión por el cambio de uso del suelo y la implementación de las obras de conservación.			
Área del proyecto de CUSTF	6.8814	22.5500	Incremento de 15.6686
Área del proyecto con la obra	22.5500 Sin medida	6.1104 Con medida	Disminuye 16.4396
		Balance	Disminuye 0.7709 ton/año

Aún, si se toman que en la superficie total de cambio de uso de suelo se presentará una disminución potencial de suelo, tendríamos una disminución potencial de la erosión de suelo de 0.7709 ton/ha/año, que se encuentra en la misma categoría (ligera) sin proyecto.

### Premisa no se comprometerá el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.

Desde la perspectiva biofísica, la transformación o destrucción de los ecosistemas acuáticos y terrestres, la sobreexplotación del recurso hídrico y la contaminación de los cuerpos de agua superficiales y de los acuíferos constituyen los tres grandes problemas a superar para garantizar la renovación del recurso, es decir, para que el recurso no se agote y se conserve el ciclo hidrológico, lo cual es una condición básica para poder ofrecer el agua que requiere el desarrollo de la sociedad presente y futura.

Entre los factores que provocan el efecto de manejo inadecuado de las cuencas hidrológicas se encuentran, la deforestación y deterioro de ecosistemas forestales, pérdida de biodiversidad, erosión del suelo, escurrimiento del agua y escasa infiltración, azolvamiento de cuerpos de agua.

Se debe reconocer que el agua, como recurso integrante de la naturaleza, es finita y se altera con la transformación de los ecosistemas naturales. Para la conservación es necesario planificar las formas de





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

uso y aprovechamiento del recurso y ajustarlas a los umbrales de la disponibilidad natural del mismo y a los límites de tolerancia de la intervención humana en los ecosistemas.

### Afectación de la calidad del Agua en el sitio del proyecto

Los cambios en la cobertura forestal pueden afectar la cantidad y la calidad de los flujos de agua en la parte baja del Sistema Ambiental, además de su dinámica temporal de que con la eliminación de la capa vegetal se disminuye la infiltración del agua al subsuelo.

Los Sólidos Suspendidos Totales tienen su origen en las aguas residuales y la erosión del suelo. El incremento de los niveles de los Sólidos Suspendidos Totales hace que un cuerpo de agua pierda la capacidad de soportar la diversidad de la vida acuática. Estos parámetros permiten reconocer gradientes que varían desde una condición relativamente natural o sin influencia de la actividad humana, hasta agua que muestra indicios o aportaciones importantes de descargas de aguas residuales municipales y no municipales, así como áreas con deforestación severa.

De acuerdo a lo anterior, se analizan dichos indicadores con la ejecución del proyecto:

Indicadores de la calidad del agua

Demanda Biológica de Oxígeno a cinco días	Se llevará monitoreo permanente de la calidad del agua de cuerpos de agua superficial y de pozos de extracción de agua subterránea próximos a la zona de estudio.
Demanda Química de Oxígeno	Se llevará monitoreo permanente de la calidad del agua de cuerpos de agua superficial y de pozos de extracción de agua subterránea próximos a la zona de estudio.
Sólidos Suspendidos Totales	En virtud de que los Sólidos Suspendidos Totales tienen su origen en las aguas residuales y la erosión del suelo, para el caso del proyecto, solo se tiene un impacto potencial de afectación de la calidad del agua por efectos de la erosión del suelo, sin embargo, con la ejecución del proyecto de restauración y conservación del suelo y agua de las áreas se reduce la pérdida potencial de suelo comparado con el que se tiene actualmente, como se demostró en el apartado anterior.

Por lo que corresponde a la **captación de agua en la zona**, con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales se reduce la captación o infiltración, además de una serie de factores que influyen en la determinación de la importancia del servicio y el riesgo de la pérdida del mismo por la implementación del proyecto.

De acuerdo al análisis realizado del presente estudio, en el cual se cuantificó las tasas de infiltración o recargar para el área del proyecto, mediante el uso del cálculo del Balance hidrológico, se obtuvo que en las **1.4229 hectáreas** de terrenos forestales propuestas para cambio de uso de suelo se tendría una disminución potencial en la infiltración de **1925.81 m<sup>3</sup> anualmente**, que representa un 19.44% del total de agua captada en la zona del proyecto.

**Estimación de la Infiltración en las áreas aguas abajo del área de cambio de uso del suelo.**





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

Para justificar de que el proyecto de cambio de uso del Suelo en terrenos forestales no afecta la infiltración, de acuerdo a lo descrito en el Capítulo IV del presente estudio con relación a la infiltración y a lo explicado en el capítulo XI como servicio ambiental, se utilizó la misma metodología del balance hidrológico para estimar la infiltración una vez realizada la restauración y conservación del suelo y agua, mediante la aplicación de obras de conservación de suelos, en las áreas de afectación.

Con la ejecución del cambio de uso del suelo, se afectará la cobertura arbórea en **1.4229 ha**, por la pérdida de esta disminuirá la capacidad de infiltración en **1,925.81 m³/año**, por lo que para determinar el volumen que se dejaría de infiltrar, se utilizó la misma metodología del balance hídrico, con la modificación de las variables de superficie, evapotranspiración y escurrimiento, que serían las variables que se modifican de la ecuación  $\text{infiltración} = \text{Precipitación} - (\text{Intercepción} + \text{Evapotranspiración} + \text{Escorrentía})$

**Pérdida potencial de infiltración por el cambio de uso del suelo sin obras de conservación del agua:**

$$\text{Inf} = 9,906.23 - (421.0148 + 6,969.98 + 589.42075) = 1,925.81 \text{ m}^3$$

La infiltración total dentro del área de CUSTF es de **1,925.81 m³/año** en las **1.4229 ha** lo que representa un 19.44 % del total de agua captada en la zona del proyecto.

**Infiltración por el cambio de uso del suelo con obras de conservación del agua:**

Se construirá una presa de material inerte que reducen la velocidad del escurrimiento, o sea, permite el flujo normal del escurrimiento superficial e incrementa la calidad del agua e infiltración del agua en 60.21 hectáreas que contempla las dos presas aguas arriba.

La superficie que se está aplicando las obras de conservación del suelo llega a **60.21 ha.**, por lo tanto, se tendrá una captación total de **419,182.02 m³/año**

Estimación de la precipitación con obras

Superficie con obras	602,100	696.2	0.6962 Lt/m²	419,182.02
----------------------	---------	-------	--------------	------------

Balance hídrico del predio con obras

Intercepción	15,719.33	3.75
Evapotranspiración	294,934.83	70.36
Escorrentía superficial	59,943.03	14.30





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

Infiltración	48,584.84	11.59
<b>Captación Total</b>	<b>419,182.02</b>	<b>100.00</b>

### Infiltración con obras.

$$\text{Inf} = 416,182.02 - (15,719.33 + 294,934.83 + 59,943.03) = 48,584.84 \text{ m}^3$$

De acuerdo con los resultados obtenidos con la ejecución de las obras de conservación de suelos y agua, prácticamente de la superficie que contempla la obra de conservación de suelo y agua, la recuperación asciende al 100.00% de la pérdida potencial de la infiltración (1,925.81 m<sup>3</sup>) por las actividades del cambio de uso del suelo propuesto para el proyecto, por lo que se cumple con uno de los preceptos de lo señalado en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su reglamento en vigor, de que con el cambio de uso de suelo no se disminuye la capacidad de infiltración.

De acuerdo a lo anteriormente descrito, se puede concluir que con el cambio de uso del suelo forestal en el área con una superficie de 1.4229 ha, más las medidas de mitigación y restauración, la posible afectación a los recursos hidrológicos es mitigable y se compensa con las actividades de restauración, adicionalmente por las obras de conservación del suelo y agua. Lo anterior, esclarece que con la ejecución del proyecto no se verán afectados el abastecimiento de agua a poblaciones cercanas y en consecuencia no se pone en riesgo los servicios hidrológicos que se generaran en la zona y el impacto temporal que se pudiera presentar es mitigable y recuperable una vez restaurado el sitio.

Por lo expuesto en este punto, se encuentra acreditada la tercera hipótesis normativa que establece el artículo 117, párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en cuanto que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que, con el desarrollo del proyecto de cambio de uso del suelo en comento, no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.

### Justificación que la productividad del uso propuesto, es más productivo a largo plazo

La minería sustentada en la extracción de metales preciosos en Sinaloa, fue la actividad económica más relevante durante la época colonial y durante el siglo XIX. Situación que se modificó en la primera década del siglo XX, cuando ésta empezó a ser sustituida en importancia por la agricultura. Sin embargo, fue a finales del porfiriato cuando se alcanzaron los mayores niveles de producción de plata y oro, tendencia que fue afectada por una serie de factores externos (crisis económicas de 1907 y 1929) e internos (lucha revolucionaria, agotamiento de los yacimientos, política económica desfavorable), que originaron un periodo de altibajos que culminó con la decadencia de la misma en los años cuarenta.

Para 1950 Sinaloa contaba con 59 minas, las cuales dejaron de explotarse, dejando con ello instalaciones en yacimientos de minerales, los cuales hoy en día pueden reaprovecharse, tomando a consideración la apertura de los mercados internacionales y los precios atractivos que en la actualidad se manejan.

Por tal situación, **la Compañía Minera**, con evidencias de disponibilidad de minerales tales como oro, fierro y plata en yacimientos concesionados en el Municipio de Elota, ha decidido sumar esfuerzos y capital con inversionistas para incrementar la actividad minera en la zona, actividad que trajo impulso a la actividad





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

económica en el siglo XIX, de la cual se espera generar abundantes empleos directos e indirectos, y divisas que puedan ser reinvertidas en el mismo sector y otros de la economía municipal.

El proyecto objeto del presente DTU-B, se localiza en el Municipio de Elota, próximo al poblado de Ensenada (Localidad más grandes), dicho proyecto consistirá en la construcción, operación y mantenimiento de planta de beneficio para la explotación de minerales mediante flotación, donde cuentan con una superficie de cambio de uso del suelo de terrenos forestales de **1.4229** Has.

**Premisa 4.- Premisa que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo.**

Es de reconocer que el predio genera servicios ambientales y que no cuenta con arbolado adulto maduro que pudiera comercializarse, sin embargo, en el primer caso, el pago de servicios ambientales no está siendo reconocido por lo que no hay un mercado que pueda aportar un ingreso al dueño del predio por este concepto, por lo que en su caso, en cuestión económica, se deberá de considerar como una pérdida ya que el servicio ambiental se está dando, pero el dueño no percibe el ingreso por ello y si en cambio, tiene que pagar los impuestos por la propiedad del terreno.

La inversión de capital inicial total que se hará para este proyecto es de \$ 24,500,000.00 (Veinticuatro Millones de Pesos 00/100 M.N.) gastado en la preparación hasta la construcción de patios, campamento, tanques de almacén y bodegas de almacenes.

En moneda extranjera, la inversión que se contempla en el proyecto analizado, es del 2,000,000.00 USD, lo anterior considerando la información oficial proporcionada por el comparativo del precio de la moneda dólar en pesos publicados por bancos y entidades de gobierno mexicano.

**Calificación del personal requerido para desarrollar el proyecto de inversión.**

Este proyecto de inversión requiere la concurrencia de profesionistas y también de personal no calificado, acorde con las diversas etapas que requiere la concreción del proyecto y su posterior operación. De 15 empleos directos y 30 indirectos aproximadamente.

**Rentabilidad actual del sitio sin proyecto**

De acuerdo al poco aprovechamiento de los recursos naturales de los predios por parte de los propietarios y a las cifras del entorno socioeconómico de la región, el uso actual tiene pocas posibilidades de desarrollo tal y como se encuentra actualmente.

Los terrenos forestales motivo del cambio de uso del suelo en terrenos forestales, se ubican muy fragmentados y ubicados en una zona donde se tiene pocas probabilidades de aprovechamiento, por lo que el valor de los recursos biológicos que se generan actualmente son muy bajos.

El valor económico de los recursos biológicos forestales, mismos que se detallan en el capítulo XIII del Estudio, en donde se pudieron estimar desde un punto de vista económico, los siguientes bienes y servicios, considerando la superficie de **1.4229 hectáreas** que considera el proyecto de cambio de uso de suelo forestal:





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

- Valor económico Maderable
- Valor económico de los no maderables
- Captura de Carbono
- Producción de agua
- Valor de la fauna

Los resultados obtenidos de manera resumida son los siguientes:

Estimación económica de los recursos biológicos

Selva baja caducifolia sec y bosque de encino	1.4229 ha	Flora	\$ 99,998.76
Selva baja caducifolia sec y bosque de encino		Fauna	\$ 34,560.00
Servicios hidrológicos		1.4229 ha	\$ 543.55
Captación de carbono		258.97 tC	\$ 4,226.39
Infiltración de agua		1,925.8099 m <sup>3</sup>	\$ 19,258.10
TOTAL			\$ 134,558.76

Estos valores de todos los usos probables de los recursos naturales actualmente existentes sin la ejecución del proyecto, son solamente indicativos y no existe un potencial real para la obtención de recursos por estos conceptos, a pesar de que tienen un valor importante y beneficios intangibles invaluable, por lo que no representan en realidad ningún beneficio económico tangible a los dueños de los predios y no genera ningún tipo de derrama económica local.

Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso de suelo.

11. Que el lineamiento Séptimo del Acuerdo establece que el DTU-BP contendrá la información indicada en la fracción XIV del artículo 121 del RLGDFS en análisis, la cual dispone la obligación de la **promovente** de presentar la estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso de suelo.

Estimación económica de la fauna.

Valoración económica de la fauna

La expresión recurso fauna implica una valoración subjetiva, empleando como criterio la utilidad directa, real o potencial, de un conjunto de animales para el hombre. Lleva implícita una connotación utilitaria, pero no involucra siempre una extracción. La UICN (Unión Internacional para la Conservación de la naturaleza) define un recurso como una población o ecosistema sometido a un uso consuntivo o no consuntivo.

De la fauna silvestre se han obtenido numerosos beneficios en nuestro país que pueden traducirse en: turísticos, socioeconómicos, ecológicos, etc., así mismo representa una fuente valiosa de alimentos tanto para la población rural como para la sociedad en lo general. La carne de algunas especies, constituye en ocasiones, parte de una "gastronomía altamente selecta y sofisticada", otras especies son objeto de una





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

demanda generalizada a nivel nacional, como sucede con el venado y el conejo. No obstante, otras especies de fauna están profundamente arraigadas en los patrones mágicos – religiosos y culturales de algunas personas manteniendo así un prolongado contacto y dependencia con la naturaleza. A pesar de sus múltiples valores, la fauna es la más subestimada de los recursos naturales renovables, porque salvo contadas excepciones, carece de vocación comercial y no genera estadísticas comparables con los recursos pesqueros y forestales.

### Estimación económica total de los recursos flora y fauna por afectar.

En la tabla siguiente se muestra el costo total de los recursos biológicos forestales del área sujeta a cambio de uso de suelo para la flora y fauna de acuerdo a la estimación económica de los individuos que se distribuye en área.

Estimación económica total			
Tipo de Vegetación	Superficie del área de cambio de uso del suelo (ha)	Actividad	Estimación económica
SBC Y BQ	4.6331 ha	Flora	\$ 2,845,084.27
		Fauna	\$ 91,855.00
	TOTAL		\$ 2,936,939.27

Es decir, la estimación económica total para flora y fauna presentes en el área de estudio es de \$ **2,936,939.27** (son: **Dos Millones Novecientos Treinta y Seis Mil Novecientos Treinta y Nueve Pesos 27/100 M.N.**), de los recursos biológicos correspondientes a las **4.6331** ha del proyecto como resultado del cambio de uso del suelo.

### Acciones de rescate

El desmonte, para la apertura de las brechas y patios de trabajo, representa la mayor tensión para la fauna silvestre, debido a que puede ocasionar la muerte directa de individuos. Las áreas de mayor tensión son aquellas donde existe la mayor concentración de especies. Para mitigar los efectos ocasionados por el desmonte será necesario:

### Inspección previa

Inspeccionar, previo al inicio de las actividades de desmonte, las áreas a afectar a fin de retirar o ahuyentar la fauna que pueda estar presente, poniendo especial atención en aquellas áreas donde se desarrollan árboles de gran talla, que pueden estar siendo utilizados como lugares de reproducción. En los sitios considerados para el Cambio de Uso de Suelo, se deberá brindar más atención para las actividades de rescate, sin dejar a un lado las áreas del proyecto donde no se ejecutarán actividades de desmonte.

### Predesmonte con motosierra y retiro de material vegetal

En áreas donde existe cobertura arbustiva y arbórea el desmonte o predesmonte deberá realizarse usando motosierras. El material vegetal producto del desmonte deberá retirarse del lugar antes de que las maquinarias pesadas empiecen a moverse para hacer la brecha. De preferencia el predesmonte debe realizarse de forma unidireccional, empezando en las áreas desprovistas de vegetación y avanzando hacia las áreas que mantendrán su cobertura vegetal. Considerando el contexto del proyecto "La Trinidad", se recomienda direccionar los frentes de desmonte hacia las áreas que se encuentran fuera del proyecto, que





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

es hacia donde se encuentran las áreas menos pobladas de la región y manchas de vegetación más conservadas.

### Rescate

En cada frente de desmote debe haber una persona, debidamente Capacitada, que se encargue y se responsabilice de retirar los animales que pudieran encontrarse durante las actividades de desmote. El rescate está siendo concebido básicamente como ahuyentamiento de fauna de sitios de alto riesgo; solo en casos excepcionales—que entrañen riesgos de supervivencia para la fauna o daños a la integridad física de las personas se considera la translocación de individuos, previo acuerdo y autorización de la autoridad ambiental. Se prevé que la liberación de los animales rescatados en caso de rescate, se realice en áreas próximas al lugar de su captura. En caso de que pudieran encontrarse animales dañados o en condiciones inconvenientes para ser liberados inmediatamente, se recomienda trasladados las instalaciones adecuadas para que puedan ser tratados antes de su liberación.

Los datos de todos los organismos rescatados y los sitios de su liberación deben ser registrados en una bitácora que está a disposición de la autoridad ambiental.

### Identificación de sitios de liberación o reubicación

Para consumir las actividades de rescate de fauna es necesario contar con sitios potenciales para la liberación o reubicación de los animales rescatados. Tales sitios deben permitir que la fauna pueda refugiarse, desplazarse y alejarse de las áreas de alto riesgo. Para el caso del proyecto se han identificado varios sitios de liberación a los alrededores del área del proyecto. Para la identificación de esos sitios se han considerado los criterios siguientes:

1. El sitio de liberación debe estar ubicado dentro o cerca de una cañada, asumiendo que tales unidades orográficas funcionan como áreas de refugio, escape y desplazamiento de fauna.
2. Las cañadas seleccionadas deben contar con buena cobertura vegetal, arbórea y arbustiva.
3. El parche de vegetación debe tener el máximo tamaño posible y mantener cierta continuidad con los parches adyacentes.
4. De preferencia, los sitios de liberación deben estar contiguos a las zonas de desmote (o rescate), para reducir el tiempo de estrés al que pudieran ser sometidos los organismos rescatados, durante su traslado.
5. Los sitios de liberación deben presentar el mismo tipo de vegetación que el lugar de donde provienen los animales rescatados.

Considerando estos criterios, en el proyecto se identificaron al menos dos áreas potenciales para liberación de la fauna rescatada, todas corresponden a áreas de selva baja caducifolia y en pocas cantidades bosque de encino. Todas se encuentran a menos de 500 m de distancia del proyecto, poseen una fisonomía estructural (estratos arbustivos y herbáceos) en un relativo estado de conservación, que proporcionan a la fauna las condiciones adecuadas para su posible reubicación. Considerando que tendrán más espacio





disponible para reubicarse que en el margen opuesto, donde se encuentra la mancha urbana de las poblaciones aledañas.

### Acciones de protección

Para que las acciones de rescate tengan sentido deben ir acompañadas de medidas de protección y conservación. Al respecto, se requiere que en la ejecución del proyecto se cumplan las medidas de mitigación acordadas con la autoridad ambiental. Por ello, durante la fase de construcción, la presencia del personal debe restringirse al área fuera del proyecto, para evitar daños adicionales a la fauna que se encuentre en los alrededores, reduciendo los encuentros humano-fauna y asegurándose que no exista caza o colecta de especímenes de fauna por parte de los trabajadores.

### TÉCNICAS DE RESCATE

En este apartado se describen varias técnicas de manejo, contención y transporte de fauna silvestre, que pueden usarse en las tareas de rescate, translocación y monitoreo de las especies que son de interés para este programa. Para los grupos con gran capacidad de desplazamiento como, es el caso de las aves y los murciélagos, no se considera necesaria la aplicación de técnicas de captura o de rescate, sin embargo, en este documento también se describen técnicas para esos grupos a fin de facilitar información que permita atender cualquier situación de emergencia. Por consiguiente, a continuación, se detallan las técnicas que permitirán atender la mayoría de las contingencias que pueden suscitarse durante la construcción del proyecto.

### COSTO DE EJECUCIÓN DEL PROGRAMA

Se considera que los trabajos de ejecución del PROGRAMA DE DESPLAZAMIENTO INDUCIDO, MANEJO Y RESCATE DE FAUNA SILVESTRE, tendrán un costo de **\$950,000.00**, Que comprende los conceptos que se estipulan a continuación.

Costo del Programa	
Disuasión y Rescate	25,000.00
Manejo de fauna	5,000.00
Coordinación Brigada de Campo	25,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>55,000.00</b>

Se considera que los trabajos de ejecución del PROGRAMA DE RESCATE, REUBICACIÓN DE ESPECIES DE FLORA, tendrán un costo de **\$630,000.00**, que comprende los conceptos que se estipulan a continuación.

Costo del Programa (CINCE AÑOS)	
Concepto	Costo Aproximado (\$)
Rescate de Flora en un superficie de (4.6331 ha)	26,000.00
Construcción y operación del Vivero (jornales)	25,000.00
Producción de 1,250 plantas	15,000.00
Revegetación	25,000.00
Supervisión y mantenimiento	25,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>116,000.00</b>





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

## SUPERVISIÓN AMBIENTAL Y MEDIDAS GENERALES.

### Ejecución del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental.

La supervisión ambiental debe realizarse con base en el Plan de restauración Ambiental y en el Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental, el cual se concentra en el monitoreo del cumplimiento de las condicionantes durante la ejecución del proyecto.

La finalidad de la ejecución de un Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental es el establecimiento de un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras propuestas. Así mismo tiene por objeto la elevación, por parte de los promotores del proyecto, de un conjunto de medidas que sean beneficiosas para el medio natural, socioeconómico, cultural y en su ámbito de influencia.

El Programa de Vigilancia Ambiental persigue los siguientes objetivos básicos:

- Realizar un seguimiento adecuado de los impactos identificados en el DTU-B, determinando si se adecuan a las previsiones del mismo.
- Detectar los impactos no previstos articulando las medidas necesarias de prevención y corrección.
- Verificar el cumplimiento de las posibles limitaciones o restricciones establecidas.
- Supervisar la ejecución de las medidas preventivas y correctoras diseñadas en la DTU-B determinando su efectividad.
- Realizar un seguimiento para determinar con especial detalle los efectos de las fases del proyecto sobre los recursos, así como para conocer la evolución y eficacia de las medidas preventivas y correctoras implementadas.
- Proponer nuevas medidas protectoras o correctoras debido a modificaciones en la ejecución o a la inadecuación de las medidas propuestas.

Para el cálculo de los costos de ejecución de este programa, solo se consideran las actividades de supervisión y vigilancia del cumplimiento de las medidas propuestas, que consisten en la contratación de personal profesionalista especializado.

### MONTO POR LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS CONSIDERADAS DENTRO DE LA CATEGORÍA DE SUPERVISIÓN AMBIENTAL Y MEDIDAS GENERALES.

Monto por la ejecución de las medidas consideradas dentro de la categoría de supervisión ambiental y medidas generales					
		Años		Monto	
4	Programa de monitoreo y vigilancia ambiental.	5	15,000.00	975,000.00	

Los montos no incluyen IVA, ni costos indirectos y estos montos son considerados mensualmente.

### Monto total por la mitigación ambiental del proyecto

Finalmente, y a manera de resumen, se presenta el siguiente cuadro con el presupuesto y el Monto Total por la Mitigación Ambiental del Proyecto. En donde se señala que las medidas enmarcadas en la categoría de Obra Ambiental son las que requieren de una mayor inversión ambiental por parte del Promoviente del desarrollo del Proyecto.





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

### Monto propuesto de la fianza

MONTO TOTAL BASE PARA LA ESTIMACIÓN DE LA FIANZA PROGRAMA AMBIENTAL EN UN PERIODO DE 5 AÑOS.

No.	Medidas de mitigación	Monto (Pesos)
A)	Ejecución del programa de desplazamiento inducido, manejo y rescate de fauna silvestre	116,000.00
B)	Programa de rescate, reubicación de flora	55,000.00
C)	Programa de monitoreo y vigilancia ambiental.	975,000.00
<b>Monto total Ambiental</b>		<b>1,146,000.00</b>

*Los montos no incluyen IVA, ni costos indirectos.*

A la sumatoria del análisis de precios unitarios, se le añadió el valor del dinero en el tiempo, es decir se calculó el valor presente del total del costo económico por la aplicación de las medidas de mitigación y los posibles impactos ambientales en actividades económicas, ya que la puesta en marcha del proyecto y el cumplimiento de las medidas de mitigación implica gastos en distintos periodos, cuya inversión o costo total se debe medir con referencia al período presente.

Específicamente se utilizó la ecuación para el cálculo de la **TASA DE INTERÉS COMPUESTO**, ya que durante la ejecución el proyecto sólo se generan costos y no así una inversión monetaria cuantificable, pues se trata de obras de mitigación o restauración con la finalidad de que se continúe con la producción de bienes y servicios ambientales que se realizará a la par de la ejecución del proyecto.

Se consideró un período de 5 años proyectados para la preparación, construcción, operación y mantenimiento de del proyecto **RESTAURACIÓN AMBIENTAL** y se utilizó la siguiente ecuación de la tasa de interés compuesto, lo que se interpretará, al final de dicho período, como el costo total de la ejecución de las medidas de mitigación descontando el costo (interés) de la inversión realizada para el cumplimiento de las mismas, para el año inicial de obras.

Monto total para adquisición de la fianza (5 años) de \$ 28,542.96

QUEDANDO UNA FIANZA ANUAL CON BASE A \$28,542.96

### OPINIONES TECNICAS

12. Que en respuesta a la solicitud de opinión técnica enviada por esta DFSEMARNATSIN a la **Comisión Nacional Forestal**, a través de oficio No. **SG/145/2.1.1/0683/18.-1187** de fecha **22 de Mayo de 2018**, emitió respuesta a través de Oficio No. **GE-SIN/0320/2018** de fecha **01 de Junio de 2018**, en la cual dice lo siguiente:

*"Se considera factible en su ejecución porque los documentos contienen la suficiente información conforme a lo estipulado en el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable al quedar plenamente justificado que no se compromete la biodiversidad, la pérdida de suelo, capacidad de infiltración y calidad del agua de acuerdo al documento presentado en dicha reunión.*

*Se considera favorable que el resolutive que emita la autoridad para que sea positivo la autorización por cambio de uso de suelo en los terminos que se establecen en citado proyecto y en la normatividad aplicable.*



ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

## VISITA DE CAMPO

13. Que derivado de la visita de campo referida en el **RESULTANDO IX**, se obtuvieron los siguientes resultados

*“El 12 de Junio del 2018 se realizó la visita al sitio del proyecto, en la que participaron el Ing. Ubaldo Rafael Caro Parra en su carácter de técnico consultor y el Biol. Jose Alfredo Navarrete Carrillo, Jefe de Unidad de Gestión Ambiental de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Sinaloa.*

*Los resultados obtenidos fueron los siguientes:*

1. *Se verifico en campo las coordenadas UTM del polígono presentado en el DTU-B constatando que son coincidentes, tanto en polígono general como en la superficie que se pretende afectar de 1.4229 has.*
  2. *Al momento de la visita no se encontraron indicios de inicio de obras.*
  3. *Se verifico en campo la abundancia y especies de flora y fauna, siendo estos coincidentes con lo presentado en el DTU-B.*
  4. *No se observó en el recorrido por el área, ningún cuerpo de agua que se pudiera ver afectado por el proyecto.*
  5. *A simple vista no habrá afectación significativa de los servicios ambientales fuera de lo manifestado.*
  6. *El ecosistema presentado se puede observar como vegetación primaria en buen estado de conservación.*
  7. *No se observó indicio de que haya presencia de incendios forestales en el área de proyecto.*
  8. *Se observaron especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como son *Tabebuia palmeri* y *Albizzia occidentalis*, mismos que pueden ser sujetas a rescate.*
  9. *Las medidas presentadas en el DTU-B se consideran viables de llevarse a cabo.*
  10. *No se observaron tierras frágiles en el sitio del proyecto.*
14. Al respecto, esta DFSEMARNATSIN determinó de conformidad con lo estipulado en el artículo 44 del REIA, en su fracción III, que establece que, una vez concluida la Evaluación del Documento técnico Unificado, modalidad B Particular, “la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por la **Promovente**, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente”..., por lo que considera que las medidas propuestas por la **Promovente** son técnicamente viables de instrumentarse, debido a que mitigan ambientalmente las principales afectaciones que conllevan la realización del **proyecto**, ya que asegura la continuidad de los procesos biológicos y por lo tanto la permanencia de hábitat para la fauna existente en la zona.





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

15. Que con base en los razonamientos técnicos y jurídicos expuestos en los **CONSIDERANDOS** que integran la presente resolución, la valoración de las características que en su conjunto forman las condiciones ambientales particulares del sitio de pretendida ubicación del **proyecto**, según la información establecida en el **DTU-BP** y en la **información adicional** esta DFSEMARNATSIN emite el presente oficio de manera fundada y motivada, bajo los elementos jurídicos aplicables vigentes en la zona, de carácter federal, a los cuales debe sujetarse el **proyecto**, considerando factible su autorización, toda vez que la **promovente** aplique durante su realización de manera oportuna y mediata, las medidas de prevención, mitigación y compensación señaladas tanto en la documentación presentada como en la presente resolución, minimizando así las posibles afectaciones de tipo ambiental que pudiera ocasionar.

Con base en lo expuesto y con fundamento en lo que disponen los artículos 4 párrafo cuarto, 8 párrafo segundo, 25 párrafo sexto, 27 párrafos tercero y sexto de la **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**; 1, 3 fracciones I, VI, VII, IX, X, XI, XIII, XVII, XVIII, XIX, XX y XXXIV, 4, 5 fracciones II y X, 15 fracción IV, VII, VIII y XII, 28 primer párrafo, fracción VII y IX, 35 párrafo primero, fracción II, último párrafo, 35 BIS, párrafos primero y segundo, así como su fracción II, 79 fracciones I, II, III, IV y VIII, y 82 de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**; 1, 2, 3 fracciones I, VII, VIII, IX, XII, XIII, XIV, XVI y XVII, 4, 5 inciso Q) primer párrafo, O) fracción I, 9, primer párrafo, 10 fracción II, 12, 14, 37, 38, 44, 45 primer párrafo y fracción II, 47, 48, 49, 51 fracción II y 55 del **Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**; artículos 117 y 118 de la **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**; 120 y 127 del **Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable**; Artículo 18 de la **Ley General de Vida Silvestre**; artículos 1, 2 fracción I, 14, 16, 18, 26, 32 bis de la **Ley Orgánica de la Administración Pública Federal**; artículos 1, 3, 12, 13, 14, 15, 16 fracción X y 35 de la **Ley Federal de Procedimiento Administrativo**; 1, 2 fracción XXX, 19, 39 y 40 fracción IX inciso c) del **Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales**, el Acuerdo por el que se expiden los lineamientos y procedimientos para solicitar en un trámite único ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales la autorización en Materia de Impacto Ambiental y en Materia Forestal publicado en el Diario Oficial de la Federación el 22 de diciembre de 2010, esta DFSEMARNATSIN en el ejercicio de sus atribuciones, determina que el **proyecto**, objeto de la evaluación que se dictamina con este instrumento es **ambientalmente viable**, por lo tanto ha resuelto **AUTORIZARLO DE MANERA CONDICIONADA**, debiéndose sujetar a los siguientes,

#### TERMINOS:

**PRIMERO.-** La presente resolución en materia de Impacto Ambiental y de Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales, se emite en referencia a los aspectos ambientales derivados del desarrollo del proyecto denominado **"DTU-BP: "Construcción, Operación y mantenimiento de planta de beneficio para la explotación de minerales mediante flotación"**, promovido por la empresa **A. Minera S. de R.L. de C.V.** a través de su representante Legal el **C. Adalberto Avila Monroy**, en su carácter de **promovente**, mediante el trámite registrado en el ECC con número de bitácora **25/MC-0311/03/18**.

**SEGUNDO.-** La presente autorización tendrá una vigencia de **20 años** para llevar a cabo las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del **proyecto** señalado en el DTU-BP.

**TERCERO.-** La presente resolución se refiere exclusivamente a los aspectos ambientales de las obras descritas en el **CONSIDERANDO 4** del presente resolutivo.





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

**CUARTO.-** Los volúmenes de materias primas forestales autorizadas a remover por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales es el siguiente:

**Hectárea tipo del proyecto.**

1	Amapa prieto	<i>Tabebuia palmeri</i>	54.1	3.2521
2	Asta	<i>Cordia sonorae</i>	1.4	0.0232
3	Arellano/Palo colorado	<i>Caesalpinia platyloba</i>	7.7	0.0914
4	Bejuco compio	<i>Ertada polystachya</i>	3.5	0.0576
5	Bolillo/Palo fierro/Trucha	<i>Albizia occidentalis</i>	7.0	2.3951
6	Brasilillo	<i>Colubrina heteroneura</i>	1.4	0.0148
7	Cardón	<i>Pachycereus pecten-aborigenum</i>	261.5	14.2372
8	Colorina/Chilicote	<i>Erythrina occidentalis</i>	2.8	0.0253
9	Copalquín	<i>Coutarea pterosperma</i>	3.5	0.0900
10	Cucharo/Ebano blanco	<i>Chloroleucon mangense</i>	3.5	0.1294
11	Ebano prieto	<i>Caesalpinia sclerocarpa</i>	6.3	0.6517
12	Garabato prieto	<i>Pisonia capitata</i>	2.1	0.1005
13	Guasimilla	<i>Colubrina triflora</i>	1.4	0.0682
14	Hiza	<i>Sesuvium lateriflorum</i>	6.3	1.5508
15	Iguano/Casiguano	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	109.7	8.7720
16	Jútamo/Palo amargo	<i>Gyrocarpus americanus</i>	38.0	2.6960
17	Matabecerro/Macui	<i>Trichilia americana</i>	48.5	2.0190
18	Matanene	<i>Mascagnia macroptera</i>	33.7	0.3262
19	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	37.3	8.3066
20	Mora amarilla	<i>Maclura tinctoria</i>	25.3	7.1017
21	Navío	<i>Conzattia sericea</i>	4.9	0.6903
22	Negrilo	<i>Karwinskia parvifolia</i>	2.8	0.0380
23	Nopal lengua de vaca	<i>Nopalea karwinskiana</i>	0.7	0.0070
24	Palo zorrillo	<i>Zanthoxylum arborescens</i>	27.4	0.4274
25	Papelillo amarillo	<i>Bursera lancifolia</i>	7.0	0.1251
26	Papelillo colorado	<i>Bursera simaruba</i>	4.2	0.1856
27	Perihuete	<i>Crataeva tapia</i>	9.1	0.4070
28	Pochote	<i>Ceiba acuminata</i>	3.5	0.5118
29	Rosa amarilla/Tecomasuchilt	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	16.2	2.0774
30	San Juan	<i>Jacquinia pungens</i>	4.9	0.0394
31	Sangregado	<i>Jatropha cinerea</i>	28.8	1.0967
32	Taliste/Cabo de hacha	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	4.2	0.2692
33	Vara blanca	<i>Croton alamosanus</i>	18.3	0.2018
34	Vinolo	<i>Acacia cochliacantha</i>	0.7	0.0035
<b>Total Hectárea Tipo</b>			<b>788.1</b>	<b>57.9891</b>

**Existencia total de especies para el área de cambio de uso del suelo.**

Después de haber determinado los individuos por área a intervenir (Tajo-Portal y camino de acceso) y la



DTU- B del Proyecto: "Construcción, Operación y mantenimiento de planta de beneficio para la explotación de minerales mediante flotación"

Página 66 de 73

Calle Cristóbal Colón No. 144 oriente. Col. Centro, C.P. 80000, Culiacán, Sinaloa, México.  
Tel.: (667) 759 2700 www.semarnat.gob.mx



ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

hectárea tipo (Número de individuos y volumen por especie por hectárea, se presenta un resumen general del área de cambio de uso de suelo por especie y la existencia total en la superficie de 1.4229 ha de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ya sea maderable y no maderable. En el anexo 3 se presenta los volúmenes del censo realizado por área.

1	Amapa prieto	<i>Tabebuia palmeri</i>	77	4.626
2	Asta	<i>Cordia sonorae</i>	2	0.033
3	Arellano/Palo colorado	<i>Caesalpinia platyloba</i>	11	0.13
4	Bejuco compio	<i>Entada polystachya</i>	5	0.082
5	Bolillo/Palo fierro/Trucha	<i>Albizia occidentalis</i>	10	3.407
6	Brasilillo	<i>Colubrina heteroneura</i>	2	0.021
7	Colorina/Chilicote	<i>Erythrina occidentalis</i>	4	0.036
8	Copalquín	<i>Coutarea pterosperma</i>	5	0.128
9	Cucharo/Ebano blanco	<i>Chloroleucon mangense</i>	5	0.184
10	Ebano prieto	<i>Caesalpinia sclerocarpa</i>	9	0.927
11	Garabato prieto	<i>Pisonia capitata</i>	3	0.143
12	Guasimilla	<i>Colubrina triflora</i>	2	0.097
13	Hiza	<i>Sapium lateriflorum</i>	9	2.206
14	Iguano/Casiguano	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	156	12.478
15	Jútamo/Palo amargo	<i>Gyrocarpus americanus</i>	54	3.835
16	Matabecerro/Macui	<i>Trichilia americana</i>	69	2.872
17	Matanene	<i>Mascagnia macroptera</i>	48	0.464
18	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	53	11.816
19	Mora amarilla	<i>Maclura tinctoria</i>	36	10.102
20	Navío	<i>Conzattia sericea</i>	7	0.982
21	Negrito	<i>Karwinskia parvifolia</i>	4	0.054
22	Palo zorrillo	<i>Zanthoxylum arborescens</i>	39	0.608
23	Papelillo amarillo	<i>Bursera lancifolia</i>	10	0.178
24	Papelillo colorado	<i>Bursera simaruba</i>	6	0.264
25	Perihuate	<i>Crataeva tapia</i>	13	0.579
26	Pochote	<i>Ceiba acuminata</i>	5	0.728
27	Rosa amarilla/Tecomasuchilt	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	23	2.955
28	San Juan	<i>Jacquinia pungens</i>	7	0.056
29	Sangregado	<i>Jatropha cinerea</i>	41	1.56
30	Taliste/Cabo de hacha	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	6	0.383
31	Vara blanca	<i>Croton alamosanus</i>	26	0.287
32	Vinolo	<i>Acacia cochliacantha</i>	1	0.005
<b>Total maderable predial</b>			<b>748</b>	<b>62.226</b>

ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

1	Cardón	<i>Pachycereus pecten-aborigenum</i>	372	20.252
2	Nopal lengua de vaca	<i>Nopalea karwinskiana</i>	1	0.01
<b>Total no maderable predio</b>			<b>373</b>	<b>20.262</b>

Cálculo de Existencia de individuos y volumen de arbustos maderables y no maderables del área de cambio de uso del suelo.

1	Arellano/Palo colorado	<i>Caesalpinia platyloba</i>	85	0.1207
2	Bejuco compio	<i>Entada polystachya</i>	85	0.2846
3	Bejuco tres caras	<i>Paullinia sessiliflora</i>	14	0.0149
4	Brasilillo	<i>Colubrina heteroneura</i>	28	0.0268
5	Colorina/Chilicote	<i>Erythrina occidentalis</i>	43	0.0447
6	Copalquín	<i>Coutarea pterosperma</i>	28	0.0403
7	Chinito	<i>Erythroxylum havanense</i>	270	0.0387
8	Crucesilla	<i>Randia aculeata</i>	1252	0.3273
9	Iguano/Casiguano	<i>Caesalpinia eriostachys</i>	1039	0.3119
10	Jútamo/Palo amargo	<i>Gyrocarpus americanus</i>	14	0.0201
11	Matabecerro/Macui	<i>Trichilia americana</i>	43	0.002
12	Matanene	<i>Mascagnia macroptera</i>	413	0.5761
13	Mauto	<i>Lysiloma divaricata</i>	85	0.0007
14	Palo zorrillo	<i>Zanthoxylum arborescens</i>	57	0.0297
15	Papache	<i>Randia equinocarpa</i>	57	0.0371
16	Perihuate	<i>Crataeva tapia</i>	14	0.0009
17	San Juan	<i>Jatropha cinerea</i>	114	0.0438
18	Sangregado	<i>Jatropha cinerea</i>	185	0.3049
19	Taliste/Cabo de hacha	<i>Lonchocarpus lanceolatus</i>	14	0.0357
20	Vara blanca	<i>Croton alamosanus</i>	1153	0.2554
<b>Total maderable predial</b>			<b>4,993</b>	<b>2.5163</b>

Resumen de existencia de individuos de arbustos no maderables en el área de cambio de uso del suelo (PREDIO).

1	Aguama	<i>Bromelia pingüin</i>	811	1.3348
	Cardón	<i>Pachycereus pecten-aborigenum</i>	213	0.1231



ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

2	Nopal lengua de vaca	<i>Nopalea karwinskiana</i>	85	0.0612
3	Nopal lila	<i>Opuntia puberula</i>	157	0.0885
4	Sibiri	<i>Opuntia thurberi</i>	28	0.0120
		<b>TOTAL</b>	<b>1294</b>	<b>1.61960</b>

### Cálculo del número de individuos del estrato herbáceo

Cálculo de la Existencia de individuos del estrato herbáceo en el área de cambio de uso del suelo.

1	Bejuco 3 caras	<i>Paullinia fuscencens</i>	23	19808
2	Guajillo	<i>Leucaena lanceolata</i>	2	1722
3	Mezquite	<i>Prosopis juliflora</i>	7	6029
4	Tasajo	<i>Stenocereus alamosensis</i>	1	861
5	Vara blanca	<i>Croton ciliato-glanduliferum</i>	5	4306
6	Zacate	<i>Distichlis spicata</i>	93	80093
		<b>TOTAL</b>	<b>131</b>	<b>112,819</b>

De lo anterior, podemos concluir que se removerán 7,408 individuos, de los cuales 748 serán maderables arbóreas, 373 serán no maderables arbóreas, 4,993 ejemplares del estrato arbustivo maderables y 1,294 del estrato arbustivo no maderables (el número de individuos herbáceos calculados serán 41,619 plantitas).

### Resumen de recursos forestales a remover

<b>Proyecto</b>	<b>748</b>	<b>373</b>	<b>4993</b>	<b>1294</b>
<b>TOTAL</b>	<b>7408</b>			

Con un volumen total de materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo en terrenos forestales: 57.9891 m<sup>3</sup>vta, vegetación arbórea.

Respecto al destino de la madera obtenida del desmonte de la vegetación, se da a conocer que toda la madera será donada para su utilización a los Ejidatarios.

**QUINTO.-** La **promovente** queda sujeta a cumplir con la obligación contenida en el artículo 50 del REIA y en caso de que se desista de realizar las obras y actividades, motivo de la presente autorización, esta DFSEMARNATSIN procederá conforme a lo establecido en la fracción II de dicho Artículo y en su caso, determinará las medidas que deban adoptarse a efecto de que no se produzcan alteraciones nocivas al ambiente.



DTU- B del Proyecto: "Construcción, Operación y mantenimiento de planta de beneficio para la explotación de minerales mediante flotación"

Página 69 de 73

Calle Cristóbal Colón No. 144 oriente. Col. Centro, C.P. 80000, Culiacán, Sinaloa, México.  
Tel.: (667) 759 2700 www.semarnat.gob.mx





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

**SÉXTO.-** La **promovente**, en el caso supuesto que decida realizar modificaciones al **proyecto**, deberá solicitar la autorización respectiva a esta DFSEMARNATSIN, en los términos previstos en el artículo 28 del REIA, con la información suficiente y detallada que permita a esta autoridad, analizar si el o los cambios decididos no causarán desequilibrios ecológicos, ni rebasarán los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente que le sean aplicables, así como lo establecido en los **TÉRMINOS y CONDICIONANTES** del presente oficio de resolución. Para lo anterior, la **promovente** deberá notificar dicha situación a esta DFSEMARNATSIN, previo al inicio de las actividades del **proyecto** que se pretenden modificar, quedando prohibido desarrollar actividades distintas a las señaladas en la presente autorización.

**SEPTIMO.-** De conformidad con el artículo 35 último párrafo de la LGEEPA y 49 del REIA, la presente resolución se refiere única y exclusivamente a los aspectos ambientales de la actividad descrita en su **TÉRMINO PRIMERO** para el **proyecto**, sin perjuicio de lo que determinen otras **autoridades federales, estatales y municipales** en el ámbito de su competencia y dentro de su jurisdicción, quienes determinarán las diversas autorizaciones, permisos, licencias, entre otros, que se requieran para la realización de las obras y actividades del **proyecto** en referencia.

**OCTAVO.-** De conformidad con lo dispuesto por el párrafo cuarto del artículo 35 de la LGEEPA que establece que una vez Evaluado el DTU-BP, la Secretaría emitirá la resolución correspondiente en la que podrá autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate y considerando lo establecido por el artículo 47 primer párrafo del REIA, que establece que la ejecución de la obra o la realización de la actividad de que se trate, deberá sujetarse a lo previsto en la resolución respectiva, esta DFSEMARNATSIN establece que la ejecución, operación, y abandono de las obras autorizadas del **proyecto**, estarán sujetas a la descripción contenida en el **DTU-BP**, a los planos incluidos en ésta y en la información complementaria, así como a lo dispuesto en la presente autorización conforme a las siguientes,

### CONDICIONANTES:

La **promovente** deberá:

1. Con base en lo estipulado en los artículos 28 de la LGEEPA y 44 fracción III, 45 fracción II y 48 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, esta Delegación Federal establece que **será responsabilidad del PROMOVENTE el cumplir con todas y cada una de las medidas de control, prevención y mitigación que propuso en el DTU-BP**, las cuales se consideran que son viables de ser instrumentadas y congruentes con el tipo de afectación que se pretende prevenir, mitigar y/o compensar; asimismo, deberá acatar y cumplir lo dispuesto en las condicionantes y términos establecidos en la presente resolución, las cuales son necesarias para asegurar la sustentabilidad del **PROYECTO** y la conservación del equilibrio ambiental de su entorno.

Para su cumplimiento, la **promovente** deberá realizar un reporte de los resultados obtenidos de dichas actividades, acompañado de su respectivo anexo fotográfico que ponga en evidencia las acciones que para tal efecto ha llevado a cabo, el cual deberá ser presentado de conformidad con lo establecido en el **TÉRMINO NOVENO** del presente oficio.

2. La **promovente** presenta en el DTU-BP los programas: **Programa Rescate y Reubicación de Fauna y Programa Rescate y Reubicación de Flora** citados en el **Considerando 8** del presente oficio, la **promovente** deberá entregar cada seis meses un reporte de los resultados obtenidos de los programas mismos que deberán ir acompañados de su respectivo anexo fotográfico que ponga en evidencia las





ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

acciones que para tal efecto ha llevado a cabo e indicando el numero de individuos reubicados, dicho programa deberá ser presentado de conformidad con lo establecido en el **TÉRMINO NOVENO** del presente oficio ante esta DFSEMARNATSIN con copia a PROFEPA.

3. La Promovente deberá entregar cada seis meses un reporte de los resultados obtenidos en las actividades del rescate y reubicación de especies de fauna silvestre listadas y no listadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, el cual deberá ir acompañado de su respectivo anexo fotográfico que ponga en evidencia las acciones que para tal efecto ha llevado a cabo, el cual deberá ser presentado de conformidad con lo establecido en el **TERMINO NOVENO** del presente oficio. Posterior al reporte de las Acciones antes citadas, la **promovente** solicitará la participación del personal de la PROFEPA, para que verifique las acciones de rescate de fauna, dicho Programa de Rescate de Fauna Silvestre previo al inicio de obras deberá ser validado y/o autorizado por la Dirección General de Vida Silvestre.
4. Clasificar y separar los residuos sólidos generados en las diferentes etapas del proyecto de acuerdo a sus características, como a continuación se indica.
  - Los residuos de uso doméstico deberán ser depositados en contenedores de plástico con tapa y efectuar su depósito en las áreas que lo determine la autoridad local correspondiente.
  - Los residuos tales como papel, cartón, vidrio, plástico, chatarra metálica, materiales de embalaje, etc., deberán ser separados por tipo y ponerlos a disposición de empresas o compañías que se dediquen al reciclaje o reúso de estos materiales, siempre y cuando estén autorizadas por esta Secretaría para tal fin.
5. Mantener en óptimas condiciones de higiene el sitio del **proyecto**.
6. Al finalizar la vida útil del **proyecto**, se deberá retirar del sitio la infraestructura y equipo instalados. Lo anterior, deberá de ser notificado a la autoridad competente con **tres meses** de antelación para que determine lo procedente. Para ello, la **promovente** presentará a esta DFSEMARNATSIN, en el mismo plazo señalado, para su correspondiente aprobación, un Programa de Restauración Ecológica en el que se describan las actividades tendientes a la restauración del sitio, retiro y/o uso alternativo. Lo anterior aplica de igual forma en caso de que la **promovente** desista de la ejecución del **proyecto**.

Queda estrictamente prohibido a la **promovente**:

- a) Realizar la caza, captura, transporte y retención de flora y fauna silvestre.

**NOVENO.-** La **promovente** deberá presentar informes de cumplimiento de los **TÉRMINOS** y **CONDICIONANTES** del presente resolutive, de las medidas que propuso en el **DTU-BP**. El informe citado, deberá ser presentado a esta DFSEMARNATSIN con una periodicidad **anual**, salvo que en otros apartados de este resolutive se especifique lo contrario. Una copia de este informe deberá ser presentado a la Delegación de la PROFEPA en el Estado de Sinaloa.

**DECIMO.-** La presente resolución a favor de la **promovente** es personal, por lo que de conformidad con el artículo 49 segundo párrafo del REIA, en el cual dicho ordenamiento dispone que la **promovente** deberá dar aviso a la Secretaría del cambio de titularidad de la autorización.



DTU- B del Proyecto: "Construcción, Operación y mantenimiento de planta de beneficio para la explotación de minerales mediante flotación"

Página 71 de 73

Calle Cristóbal Colón No. 144 oriente. Col. Centro, C.P. 80000, Culiacán, Sinaloa, México.  
Tel.: (667) 759 2700 www.semarnat.gob.mx



# SEMARNAT

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



Delegación Federal en el estado de Sinaloa  
Subdelegación de Gestión para la Protección  
Ambiental y Recursos Naturales  
Unidad de Gestión Ambiental

OFICIO No. SG/145/2.1.1/0880/18.- No 1688  
CULIACÁN, SINALOA; 17 DE JULIO DE 2018

ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

**DECIMOPRIMERO.-** La **promovente** será el único responsable de garantizar por si, o por los terceros asociados al **proyecto** la realización de las acciones de mitigación, restauración y control de todos aquellos Impactos Ambientales atribuibles al desarrollo de las obras y actividades del **proyecto**, que no hayan sido considerados en la descripción contenida en la **DTU-BP**.

En caso de que las obras y actividades autorizadas pongan en riesgo u ocasionen afectaciones que llegasen a alterar los patrones de comportamiento de los recursos bióticos y/o algún tipo de afectación, daño o deterioro sobre los elementos abióticos presentes en el predio del **proyecto**, así como en su área de influencia, la Secretaría podrá exigir la suspensión de las obras y actividades autorizadas en el presente oficio, así como la instrumentación de programas de compensación, además de alguna o algunas de las medidas de seguridad previstas en el Artículo 170 de la LGEEPA.

**DECIMOSEGUNDO.-** Al concluir las obras y actividades del **proyecto** de manera parcial o definitiva, la **promovente** está obligado a demostrar haber cumplido satisfactoriamente con las disposiciones establecidas en el presente oficio resolutivo, así como de las medidas de prevención y mitigación establecidas por la **promovente** en la **DTU-BP**.

Dicha notificación deberá acompañarse de un informe suscrito por el representante legal de la **promovente**, debidamente acreditado, con la leyenda de que se presenta bajo protesta de decir verdad, sustentándolo en el conocimiento previo de la **promovente** a la fracción I del Artículo 247 y 420 Quater Fracción II del Código Penal Federal. El informe antes citado deberá detallar la relación pormenorizada de la forma y resultados alcanzados con el cumplimiento a las disposiciones establecidas en la presente resolución, acompañado de su respectivo anexo fotográfico que ponga en evidencia las acciones que para tal efecto ha llevado a cabo.

El informe referido podrá ser sustituido por el documento oficial emitido por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) a través de su Delegación Federal en el Estado de Sinaloa, mediante la cual, dicha instancia haga constar la forma como la **promovente** ha dado cumplimiento a las disposiciones establecidas en la presente resolución y en caso contrario, no procederá dicha gestión.

**DECIMOTERCERO.-** La SEMARNAT, a través de la PROFEPA, vigilará el cumplimiento de los **TÉRMINOS y CONDICIONANTES** establecidos en el presente instrumento, así como los ordenamientos aplicables en materia de Impacto Ambiental. Para ello ejercerá, entre otras, las facultades que le confieren los artículos 55, 59 y 61 del REIA.

**DECIMOCUARTO.-** La **promovente** deberá mantener en su domicilio registrado la **MIA-P**, copias respectivas del expediente de la propia **DTU-BP**, así como de la presente resolución, para efecto de mostrarlas a la autoridad competente que así lo requiera.

**DECIMOQUINTO.-** Se hace del conocimiento a la **promovente**, que la presente resolución emitida, con motivo de la aplicación de la LGEEPA, su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental y las demás previstas en otras disposiciones legales y reglamentarias en la materia, podrá ser impugnada, mediante el recurso de revisión, conforme a lo establecido en los artículos 176 de la LGEEPA, y 3, fracción XV, de la Ley Federal del Procedimiento Administrativo.



DTU- B del Proyecto: "Construcción, Operación y mantenimiento de planta de beneficio para la explotación de minerales mediante flotación"  
Página 72 de 73  
Calle Cristóbal Colón No. 144 oriente. Col. Centro, C.P. 80000, Culiacán, Sinaloa, México,  
Tel.: (667) 759 2700 www.semarnat.gob.mx



# SEMARNAT

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



Delegación Federal en el estado de Sinaloa  
Subdelegación de Gestión para la Protección  
Ambiental y Recursos Naturales  
Unidad de Gestión Ambiental

OFICIO No. SG/145/2.1.1/0880/18.- 1688  
CULIACÁN, SINALOA; 17 DE JULIO DE 2018

ASUNTO: Resolutivo de DTU Modalidad B  
Particular para Cambio de Uso de Suelo

**DECIMOSEXTO.-** La presente resolución a favor de la **PROMOVENTE** es personal. En el caso de que la promovente desee transferir la titularidad del **PROYECTO**, deberá apegarse a lo establecido en el artículo 49, segundo párrafo del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

**DECIMOSEPTIMO.-** Notificar al **C. Adalberto Avila Monroy**, en su carácter de Representante Legal, de la presente resolución por alguno de los medios legales previstos por el Artículo 35 y demás relativos y aplicables de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES

**ATENTAMENTE  
EL DELEGADO FEDERAL**

**LBP. JORGE ABEL LOPEZ SANCHEZ**



C.c.e.p. M.C. Alfonso Flores Ramirez.- Director General de Impacto y Riesgo Ambiental.- México, D.F.  
C.c.e.p. Lic. Jesus Tesemi Avendaño Guerrero.- Delegado Estatal de la PROFEPA en Sinaloa.- Ciudad  
C.c.e.p. C.P. Melchor Montoya Castro.- Gerente Estatal en Sinaloa de la Comisión Nacional Forestal.

BITÁCORA: 25/MC-0311/03/18  
PROYECTO: 25SI2018FD045  
FOLIO: SIN/2017-0002032

SUBDELEGACION DE GESTIÓN  
PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL

JALS' FJOL' JANC' DCC' HSAM' TYPG'



DTU- B del Proyecto: "Construcción, Operación y mantenimiento de planta de beneficio para la explotación de minerales mediante flotación"  
Página 73 de 73  
Calle Cristóbal Colón No. 144 oriente. Col. Centro, C.P. 80000, Culiacán, Sinaloa, México.  
Tel.: (667) 759 2700 www.semarnat.gob.mx



