

**Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Nayarit

**Identificación del documento:** SEMARNAT-04-002-A - MIA Particular: Recepción, evaluación y resolución de la manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular.- mod. A: no incluye actividad altamente riesgosa.

**Partes o secciones clasificadas:** Página 5

**Fundamento legal y razones:** Se clasifican datos personales de personas físicas identificadas o identificables, con fundamento en el artículo 113, fracción I, de la LFTAIP y 116 LGTAIP, consistentes en: Nombres de personas físicas terceros autorizados para oír y recibir notificaciones, firmas, Dirección de particulares, números de teléfono y direcciones de correo electrónico por considerarse información confidencial.

**Firma del titular:**

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Nayarit1, previa designación, firma el presente el Unidad Jurídica."

  
SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
RECURSOS NATURALES  
DELEGACIÓN FEDERAL DE NAYARIT  
LIC. MIGUEL ÁNGEL ZAMUDIO VILLAGÓMEZ

**Fecha de clasificación y número de acta de sesión:** Resolución 023/2020/SIPOT de fecha 24/02/2020.

*Handwritten mark or signature.*

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**EXPLOTACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS  
"BANCO ARROYO LO DE MARCOS"**



C. DALIA BETHEL OROZCO CRUZ

**COMPOSTELA, NAYARIT**



## Contenido

I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ....	3
I.1.	Datos generales del proyecto. ....	3
I.2.	Datos generales del promovente. ....	4
I.3.	Datos generales del responsable del estudio. ....	4
II.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	5
II.1	Información general del proyecto .....	5
II.2	Características particulares del proyecto. ....	6
II.3	Descripción de las obras y actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto. ....	11
II.4	Personal e insumos requeridos.....	33
II.5	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	34
III.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO. ....	37
III.1	Información sectorial.....	37
III.2	Análisis de los instrumentos de planeación.....	38
III.3	Análisis de los instrumentos normativos .....	45
IV.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO.....	49
IV.1	Delimitación de la zona de estudio y sus áreas de influencia directa e indirecta .....	49
IV.2	Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	67
IV.3	Diagnóstico ambiental. ....	111

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	116
V.1 Identificación de Impactos.....	116
V.2 Impactos ambientales por generar .....	117
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	130
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	140
VII.1 Pronóstico de escenario .....	140
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental .....	141
VII.3 Conclusiones .....	142
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES .....	143
VIII.1 Formatos de presentación.....	143
VIII.2 Otros anexos.....	144
VIII.3 Glosario de términos .....	144
ANEXO. MÉTODOS PARA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....	146

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

## I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

Nombre del proyecto.

EXPLOTACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS “BANCO ARROYO LO DE MARCOS”.

Ubicación del proyecto

El proyecto se realizará en los Bancos de Sedimentación (aluvión) sobre el cauce del Arroyo “Lo de Marcos”, colindante a la localidad de Úrsulo Galván, municipio de Compostela, Nayarit.

Cadenamiento	Coordenadas UTM	
	X	Y
0+000.00	466150	2316419
0+940.00	465513	2316704
1+380.00	465333	2317067
2+534.71	464249	2317285



Extracción de la carta estatal Topográfica  
Fuente: INEGI SIGEN-2000

**I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE**

*Ver anexo documental 1*

**Dirección para recibir u oír notificaciones.**

**I.3. DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.**

DECLARÓ BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, QUE LOS RESULTADOS SE OBTUVIERON A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE LAS MEJORES TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS COMÚNMENTE UTILIZADAS POR LA COMUNIDAD CIENTÍFICA DEL PAÍS Y DEL USO DE LA MAYOR INFORMACIÓN DISPONIBLE Y QUE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN, ASÍ COMO TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS SUGERIDAS SON LAS MÁS EFECTIVAS PARA ATENUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

#### II.1.1 Tipificación del proyecto

Aprovechamiento de Material Pétreo (Banco de aluvión)

#### II.1.2 Naturaleza del proyecto

El Proyecto **EXPLOTACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS “BANCO ARROYO LO DE MARCOS”**, está considerado dentro de Obras y Actividades en Humedales, Manglares, Lagunas, Ríos, Lagos y Esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, lo cual se considera competencia de la Federación para la evaluación en materia ambiental, según lo previsto en el Art. 28 Fracción X de la LGEEPA y el Art. 5º Inciso R del Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la Ley antes mencionada.

#### II.1.3 Justificación y objetivos.

Dentro del **Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021** menciona que uno de los retos sigue siendo aprovechar el posicionamiento estratégico que tiene el Estado, mejorando la conectividad y ampliando los vínculos regionales (nacionales). Con acciones y proyectos estratégicos que estimulen a revertir las condiciones de desequilibrio regional, donde se mencionan algunos enlaces y corredores carreteros, así como más infraestructura y equipamiento, entre los que se encuentra la Carretera “Las Varas - Bahía de Bandera” (subtramo de la autopista Guadalajara – Puerto Vallarta).

La realización del proyecto es con la finalidad de proporcionar los materiales necesarios para la conformación del cuerpo de la *Autopista Jala – Compostela – Puerto Vallarta.*, así también material para la nivelación y mantenimiento de los caminos existente dentro del Ejido y la venta al menudeo, ya que el aprovechamiento de bancos aluviales es una actividad de relevancia económica considerable, ya que de forma directa e indirecta genera empleo de mano de obra, así como flujo económico en la zona; aunado a que se favorecerá el libre flujo del arroyo en el periodo de lluvias.

Objetivos principales:

- Satisfacer la creciente demanda de obras de infraestructura, respetando al máximo los recursos naturales y culturales de la zona de influencia del proyecto.
- Mejorar la calidad de vida de los trabajadores regionales a través de generación de empleos.
- Favorecer el libre flujo del arroyo, previendo los desbordamientos en épocas de lluvias y en casos de avenidas extraordinarias.

#### II.1.4 Inversión.

La inversión anual aproximada del proyecto se estima en \$ 467,000.00<sup>1</sup>

#### II.1.5 Duración del proyecto

El proyecto contempla un periodo de 4 años.

---

<sup>1</sup> El proceso de extracción contempla los gastos de regalías de material, limpieza del terreno y operación de la maquinaria, así como el sueldo de los trabajadores para las actividades de preparación del sitio y extracción de material, el cual se estima en promedio de 35.50 por m<sup>3</sup>, en este concepto se incluye la atenuación de taludes producto de los cortes y excavaciones, debido a que se realiza de forma paralela al proceso de extracción, así como el destinar tiempo de trabajo y material para el mantenimiento preventivo y correctivo de los caminos de acceso a utilizar, así también se contemplan aproximadamente \$33,600 para la renta de sanitario portátil, \$6,400 para las actividades de reforestación y aproximadamente \$3,100.00 para la instalación de letreros informativos y preventivos, así como contenedores de basura.

### **II.1.6 Políticas de crecimiento a futuro.**

Debido a que el material que se pretende aprovechar, es el producto de los arrastres de sedimentos del arroyo, no se descarta la posibilidad de hacer un nuevo estudio para un aprovechamiento en el mediano y largo plazo.

## **II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.**

### **II.2.1 Descripción de obras principales del proyecto.**

El proyecto contempla el aprovechamiento de material pétreo en una superficie de **33,268.097m<sup>2</sup>**, de la cual se pretende extraer un volumen aproximado de **47,849.36m<sup>3</sup>**, contemplando un periodo de 4 años. *Ver anexo planos*

### **II.2.2 Descripción de obras y actividades provisionales y asociadas.**

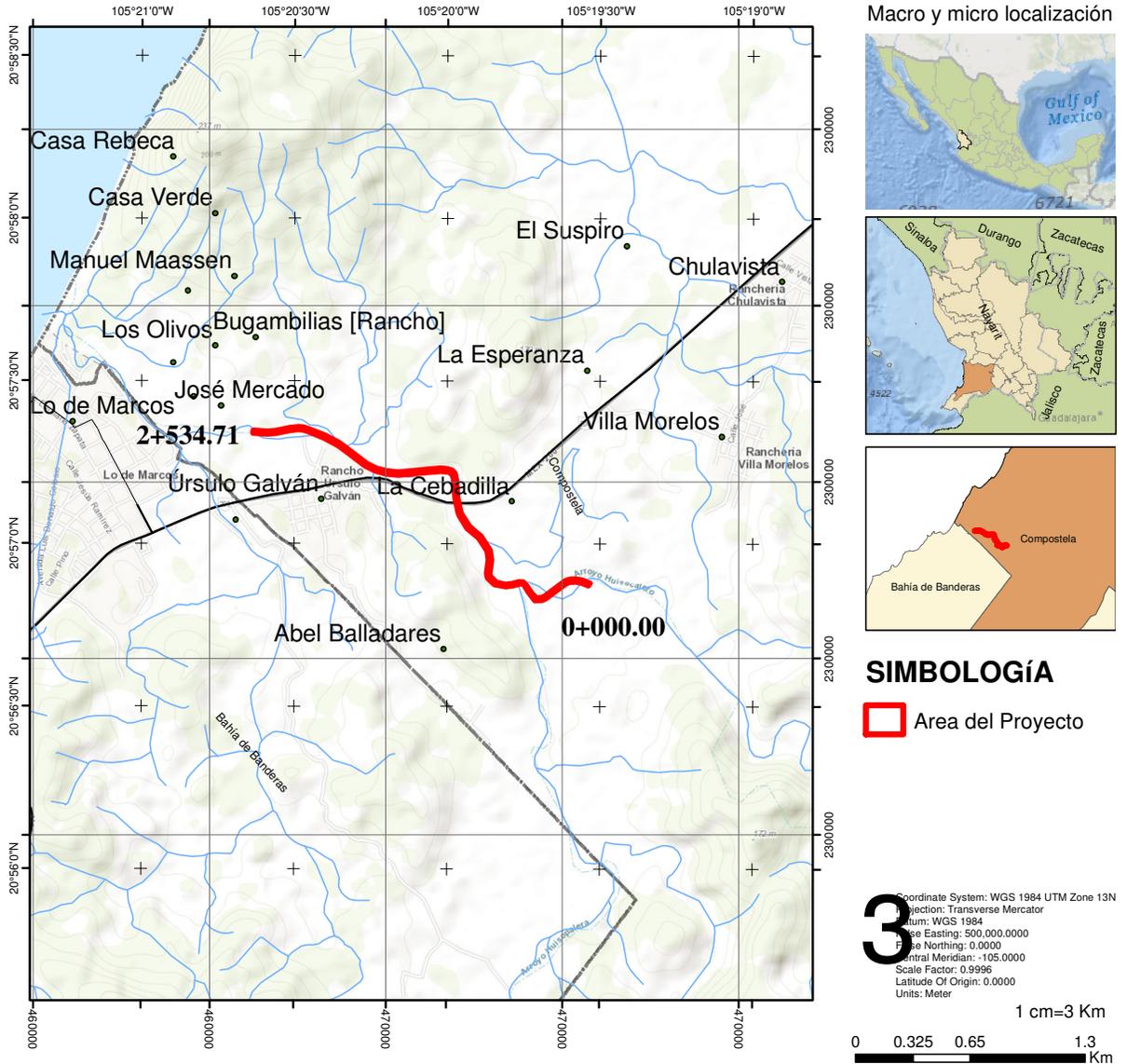
#### **Obras Asociadas:**

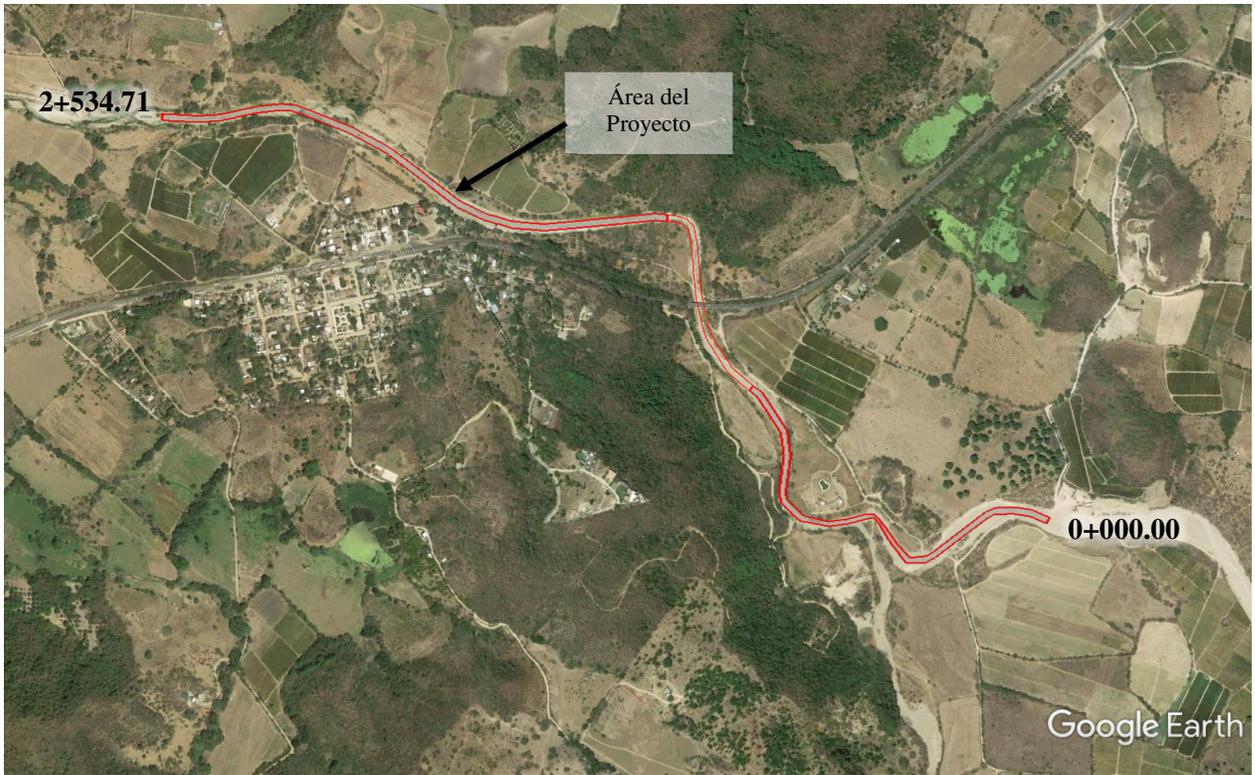
- Se realizarán actividades de mantenimiento al acceso existente sin modificar el trazo actual.

### II.2.3 Ubicación y Dimensiones del Proyecto.

#### II.2.3.1 Ubicación física del sitio.

El proyecto se realizará en los Bancos de Sedimentación (aluvión) sobre el cauce del Arroyo “Lo de Marcos”, colindante a la localidad de Úrsulo Galván, municipio de Compostela, Nayarit.





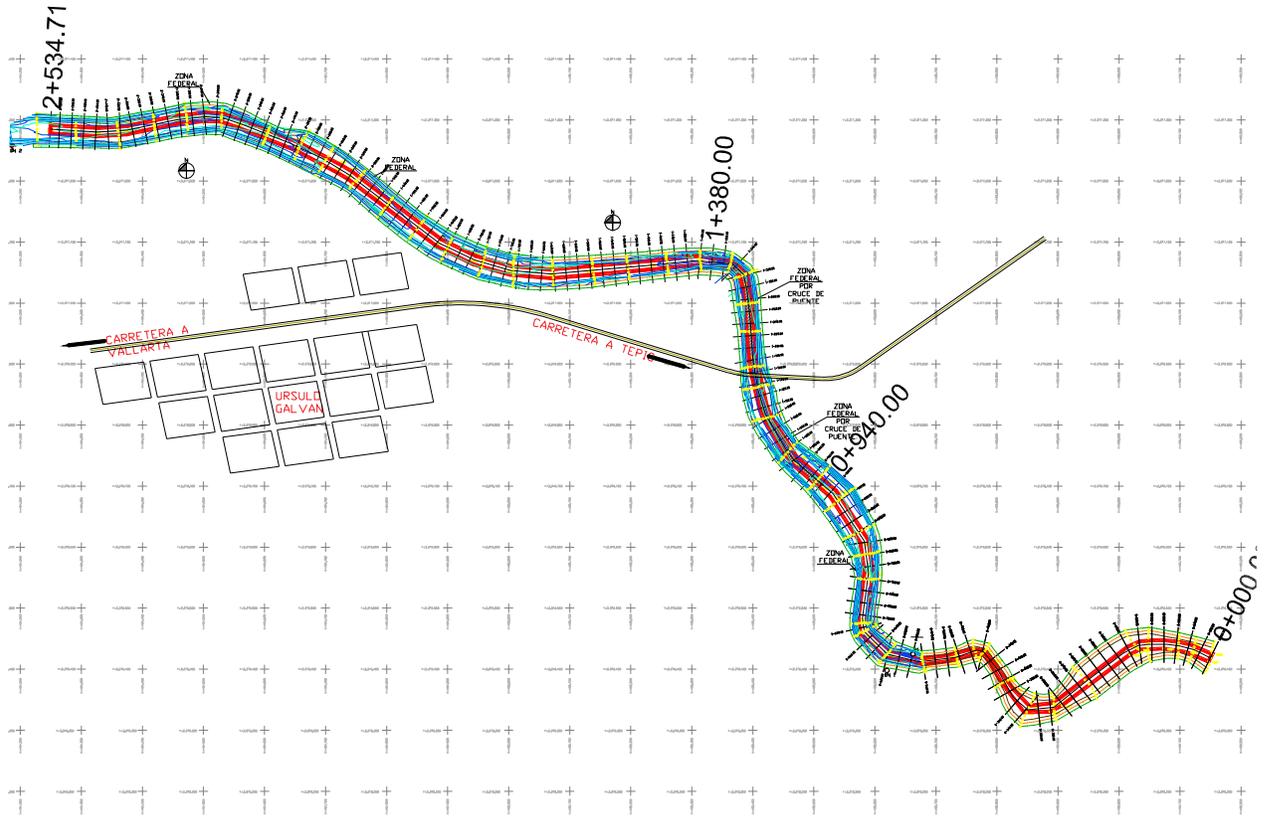
Ubicación del sitio de extracción

Fuente: Google earth (marzo 2018)

II.2.3.2 Dimensiones del proyecto

Cadenamiento (km)		Longitud (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )	Volumen (m <sup>3</sup> )	
Inicio	Fin			Anual	Total 4años
0+000.00	2+534.71	2,534.71	33,268.097	11,962.34	47,849.36

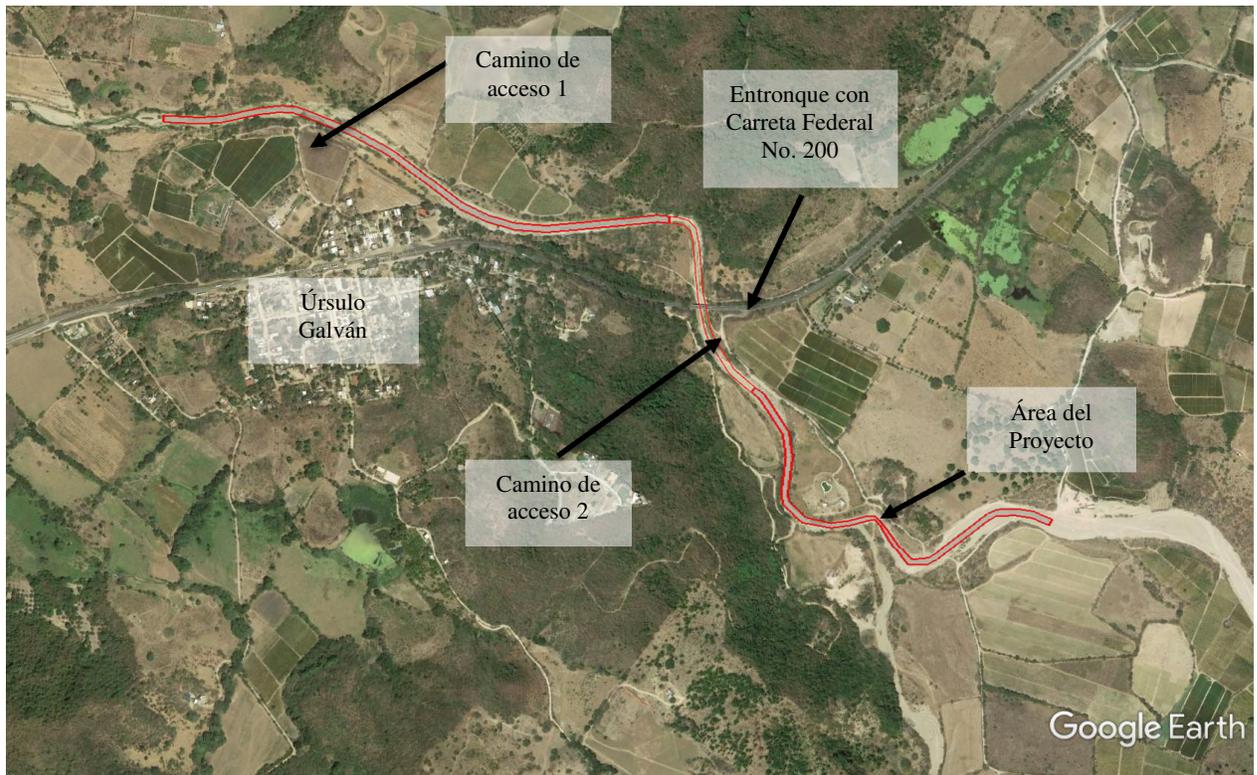
MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
EXPLOTACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS “BANCO ARROYO LO DE MARCOS”



Extracción del Plano de Conjunto (Planta del Proyecto)

### II.2.3.3 Vías de acceso al área del proyecto.

El área del proyecto se comunica por dos caminos de terracería: el primero con un recorrido de aproximadamente 250 m al norte de la localidad de Úrsulo Galván, el 60 m desde la carretera federal 200 Tepic-Puerto Vallarta a la altura del puente “Lo de Marcos”.



Ubicación y acceso al sitio de extracción

Fuente: Google earth (marzo 2018)

### Vista del camino de acceso al arroyo



II.2.3.4 Descripción de servicios.

Debido a que no se realizará la construcción de ningún tipo de infraestructura, solo se tiene contemplado el mantenimiento al camino de acceso.

**II.3 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES A REALIZAR EN CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO.**

**II.3.1 Programa general de trabajo**

El proyecto **EXPLOTACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS “BANCO ARROYO LO DE MARCOS”**, tiene contemplada su realización en un periodo de 4 años:

Actividad	Año			
	1	2	3	4
Extracción				
Reforestación				

Cuadro A Programa de trabajo anual de las actividades de extracción (Preparación del sitio, operación y Mantenimiento)

Actividades	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preparación del Sitio												
Limpieza												
Operación												
Extracción de material												
Mantenimiento												
Atenuación de Taludes												
Mantenimiento de camino												

**II.3.2 Selección del sitio**

El principal criterio es la calidad de los materiales encontrados en los bancos de acumulación de sedimentos aluviales, aunado a que cuenta accesos hasta el sitio de extracción, desde la localidad de la localidad de Úrsulo Glaván y la Carretera Federal No. 200.

**II.3.2.1 Estudio de campo**

El área del proyecto cuenta con estudios de levantamiento topográfico y configuración del terreno.

**II.3.2.2 Sitios Alternativos.**

A lo largo del arroyo se localizan otros bancos de sedimentos y en base al análisis topográfico y las características de los materiales, así como el fácil acceso se optó por esta zona.

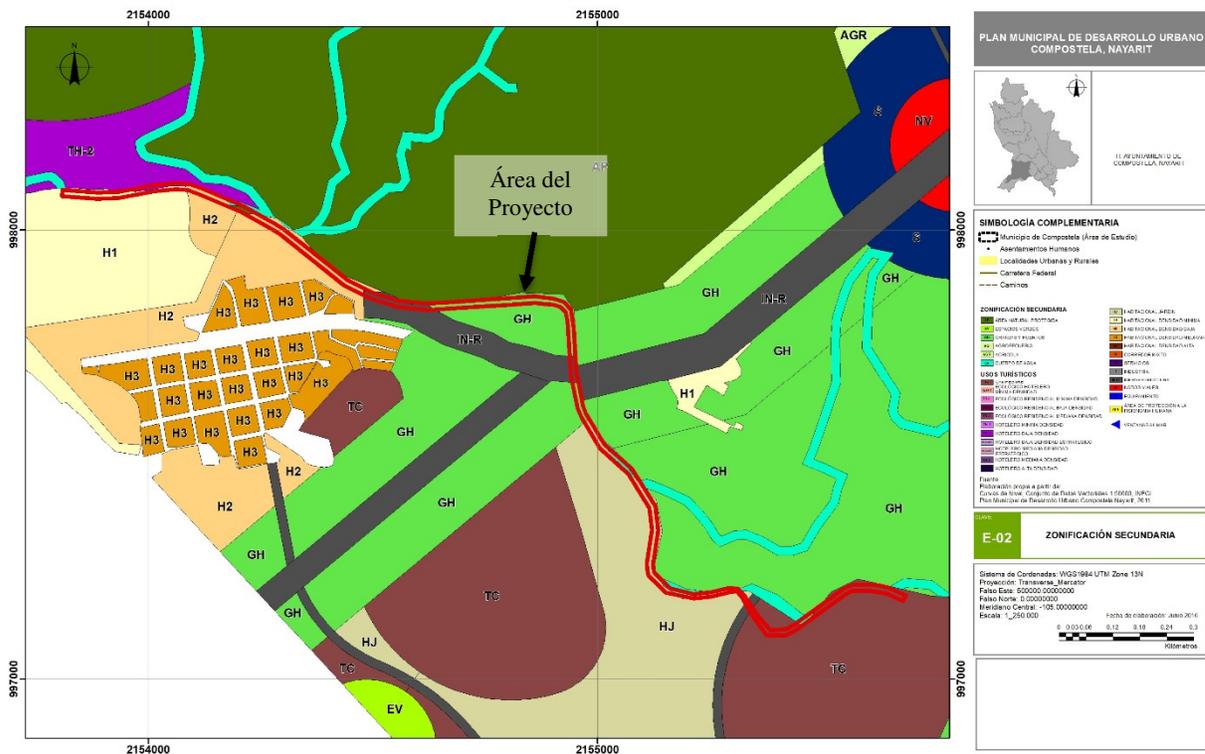
**II.3.2.3 Situación legal del área del proyecto.**

Se solicitará el permiso para la explotación del material ante la instancia normativa (CONAGUA)

### II.3.2.4 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y colindancias.

El área donde el proyecto pretende realizar actividades extractivas se localiza el banco de sedimento (aluvión), dentro del cauce del arroyo “Lo de Marcos”, por lo tanto, no tiene un uso de suelo asignado al igual que las zonas federales colindantes.

Por otra parte, el Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Compostela (actualización publicada el 4 de agosto de 2017) asigna a la mayoría de los terrenos colindantes el uso de suelo predominante como Granjas y Huertos (GH), seguido del uso Habitacional (HJ y H2), Área Natural Protegida (AP) e Infraestructura Regional (IN-R).



Extracción de Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Compostela, Nayarit.

### **II.3.2.5 Área Natural Protegida.**

El área del proyecto no se encuentra dentro de ningún área natural protegida declarada.

### **II.3.2.6 Otras áreas de atención prioritarias.**

La vegetación arbórea existente en las márgenes del Arroyo, presenta franjas discontinuas a ambas márgenes, dominando la presencia de las especies de sauce (*Salix bonplandiana*, *Salix humboldtiana*, *Salix taxifolia*), higuera (*Ricinus communis*), cacahuananche (*Gliricidia sepium*), guamúchil (*Pithecellobium dulce*), árbol de la primavera (*Tabebuia donnell-smithii*), guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), higuera (*Ficus* sp.), papelillo (*Bursera simaruba*), neem (*Azadirachta indica*), mazorquilla (*Senna alata*), mulato (*Lysiloma divaricatum*), guaje (*Leucaena leucocephala*), huizache (*Vachellia farnesiana*), habillo (*Hura polyandra*), guácima (*Guazuma ulmifolia*), amapa (*Tabebuia rosea*), coco de agua (*Cocos nucifera*), palma coco de aceite (*Orbignya guacuyule*), mirasol amarillo (*Cosmos sulphureus*) y la especie acahual amarillo (*Melampodium divaricatum*). Registrando un mayor número de especies para la Familia Fabaceae, la cual se caracteriza por su distribución cosmopolita y por presentar una gran variedad de hábitos de crecimiento, pudiendo ser desde árboles, arbustos o hierbas, hasta enredaderas herbáceas o lianas. Las hierbas, a su vez, pueden ser anuales, bienales o perennes, sin agregaciones de hojas basales o terminales. Son plantas erguidas, epífitas o enredaderas. En este último caso se sostienen mediante los tallos que se retuercen sobre el soporte o bien por medio de zarcillos foliares o caulinareos. Además de registrar en los terrenos colindantes, predios con uso Agrícola los cuales presentan cultivos de piña (*Ananas comosus*) y huertos de mango (*Mangifera indica*), principalmente, observando también pequeños predios con plantaciones de plátano (*Musa paradisiaca*), así como terrenos destinados al pastoreo de ganado (uso pecuario); considerando respetar en su totalidad todos los elementos existentes en la zona federal colindante a ambas márgenes del arroyo y en los terrenos colindantes, ya que se cuenta con accesos hasta el sitio de extracción y se contempla un amortiguamiento mínimo de 5 metros entre el sitio de extracción y el barrote de la zona federal a ambas márgenes del arroyo donde se presentan los elementos arbóreos.

## **II.3.3 Preparación del Sitio y Operación.**

### **II.3.3.1 Preparación del sitio**

#### **Limpieza:**

- La superficie a limpiar será de **33,268.097m<sup>2</sup>**.
- El material a extraer se encuentra mayormente expuesto a lo largo del arroyo, desprovisto de vegetación arbórea, pudiéndose observar manchones dispersos de vegetación herbácea y pasto, así como palizada y arbustos secos producto de los arrastres en pasados periodos de lluvias; por otra parte, en las riberas se observa vegetación secundaria con elementos arbóreos que serán respetados en su totalidad.
- La limpieza se realizará de forma manual, retirando restos de madera muerta producto de los arrastres, pasto y vegetación herbácea, generando un volumen de aproximadamente 8 m<sup>3</sup>.

**Vista del Km 0+000 al 0+100.**



**Vista del Km 0+100 al 0+280**



**Vista del Km 0+280 al 0+460.**



**Vista del Km 0+460 al 0+640.**



**Vista del Km 0+820 al 0+640.**



**Vista del Km 0+820 al 1+020.**



**Vista del Km 1+320 al 1+020.**



**Vista del Km 1+320 al 1+380.**



**Vista del Km 1+380 al 1+580.**



**Vista del Km 1+580 al 1+820.**



**Vista del Km 1+820 al 2+060.**



**Vista del Km 2+060 al 2+260**



**Vista del Km 2+260 al 2+534.71**



### II.3.3.2 Operación

#### Proceso de explotación

El periodo de extracción considera un receso de aproximadamente 2 meses y medio, de acuerdo al temporal de lluvias, el cual se extiende desde la primera semana de julio hasta las últimas semanas de septiembre, es importante señalar que posterior a este periodo se pueden presentar eventos pluviales extraordinarios en los meses de octubre y noviembre, durante dichos eventos se suspenden actividades por periodos no mayores a una semana.

El proceso de extracción de material se llevará a cabo de forma tradicional realizando cortes superficiales de entre 20 y 30cm sobre el banco de aluvión expuesto (el material que se encuentra fuera del espejo de agua).

En los sitios donde la columna de agua es mayor se realizan excavaciones partiendo de la orilla de los bancos (playa del banco expuesto) realizando secciones lineales al interior del espejo de agua hasta alcanzan la profundidad proyectada, la extracción se realiza iniciado aguas abajo hacia aguas arriba.

Las actividades de extracción tendrán en el eje de proyecto una profundidad promedio de 0.4 m. y máximos de 1.2 m., realizando los cortes en el centro del cauce, medido desde el Nivel de Aguas Máximas Ordinarias (NAMO) en ambas márgenes, dejando un área de amortiguamiento mínimo de 5 m entre el barrote o talud de la sección hidráulica y el sitio de extracción.

Previo al inicio estas actividades diarias dentro del espejo de agua (considerando que los espejos de agua observados son de 10 a 20 cm) se tiene contemplado la delimitación temporal del frente de trabajo el cual requiere una sección del arroyo de aproximadamente 30m (se delimitará el inicio y final del frente de trabajo, contemplado el ancho del arroyo) donde la excavadora realiza sus maniobras de extracción y carga de camión, para lo cual se utilizará malla de mosquitero soportada en varillas que serán hincadas en el suelo existente, el proceso de colocación se realiza supervisando que dentro de la zona que se realizarán las excavaciones está libre de ejemplares de fauna, esta delimitación servirá como protección para las especies transitorias que pudieran presentarse durante las excavaciones.

De manera prácticamente simultanea el material en greña, es cargado en el camión volteo, que lo trasporta a la zona de clasificación para su procesamiento y comercialización.

#### Superficies

Cadenamiento (km)		Longitud (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )
Inicio	Fin		
0+000	2+534.710	2,534.710	33,268.097

Volúmenes.

- El proceso de extracción se realizará por un periodo de 4 años, contemplado la recuperación de material dentro de la misma área de extracción, se pretende aprovechar un volumen anual de aproximadamente **11,962.34m<sup>3</sup>**, proyectando extraer un total de aproximadamente **47,849.36m<sup>3</sup>** de material pétreo (En Greña).

ESTACIÓN	ÁREA	A1+A2	D/2	VOLUMEN	VOL. ACUM.
0+0.00000	4.04	0.00	10.00	0.00	0.00
0+020.000	6.28	10.32	10.00	103.19	103.19
0+040.000	6.77	13.05	10.00	130.55	233.74
0+060.000	6.70	13.48	10.00	134.78	368.53
0+080.000	7.35	14.05	10.00	140.52	509.04
0+100.000	8.11	15.46	10.00	154.56	663.60
0+120.000	4.21	12.32	10.00	123.21	786.81
0+140.000	2.52	6.73	10.00	67.34	854.15
0+160.000	2.94	5.46	10.00	54.60	908.75
0+180.000	3.44	6.38	10.00	63.76	972.51
0+200.000	3.98	7.41	10.00	74.14	1,046.65
0+220.000	4.54	8.52	10.00	85.21	1,131.86
0+240.000	4.44	8.99	10.00	89.85	1,221.71
0+260.000	4.17	8.61	10.00	86.08	1,307.79
0+280.000	4.28	8.45	10.00	84.49	1,392.28
0+300.000	5.10	9.38	10.00	93.85	1,486.13
0+320.000	4.22	9.32	10.00	93.23	1,579.36
0+340.000	4.83	9.05	10.00	90.48	1,669.84
0+360.000	4.42	9.25	10.00	92.47	1,762.31
0+380.000	3.84	8.26	10.00	82.64	1,844.95
0+400.000	2.69	6.54	10.00	65.35	1,910.30
0+420.000	0.83	3.52	10.00	35.20	1,945.50
0+440.000	1.08	1.90	10.00	19.05	1,964.55
0+460.000	1.26	2.34	10.00	23.38	1,987.92
0+480.000	1.67	2.93	10.00	29.30	2,017.23
0+500.000	2.08	3.75	10.00	37.51	2,054.74
0+520.000	2.70	4.78	10.00	47.80	2,102.54
0+540.000	3.09	5.79	10.00	57.87	2,160.41
0+560.000	3.36	6.45	10.00	64.49	2,224.89
0+580.000	3.17	6.53	10.00	65.26	2,290.15
0+600.000	2.48	5.65	10.00	56.45	2,346.60
0+620.000	1.86	4.34	10.00	43.37	2,389.97
0+640.000	4.04	5.90	10.00	58.98	2,448.95
0+660.000	6.81	10.85	10.00	108.51	2,557.46
0+680.000	7.09	13.90	10.00	138.97	2,696.43
0+700.000	7.67	14.75	10.00	147.53	2,843.95
0+720.000	10.12	17.79	10.00	177.89	3,021.84
0+740.000	4.07	14.19	10.00	141.89	3,163.73
0+760.000	2.85	6.92	10.00	69.17	3,232.91
0+780.000	2.80	5.65	10.00	56.51	3,289.42
0+800.000	2.78	5.58	10.00	55.75	3,345.17
0+820.000	2.91	5.68	10.00	56.85	3,402.02
0+840.000	3.08	5.99	10.00	59.87	3,461.90
0+860.000	3.80	6.88	10.00	68.75	3,530.65

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
EXPLOTACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS "BANCO ARROYO LO DE MARCOS"

ESTACIÓN	ÁREA	A1+A2	D/2	VOLUMEN	VOL. ACUM.
0+880.000	4.33	8.13	10.00	81.27	3,611.92
0+900.000	4.86	9.19	10.00	91.90	3,703.82
0+920.000	3.09	7.95	10.00	79.49	3,783.31
0+940.000	3.10	6.18	10.00	61.83	3,845.14
0+960.000	0.00	3.10	10.00	30.95	3,876.09
0+980.000	0.00	0.00	10.00	0.00	3,876.09
1+000.000	0.00	0.00	10.00	0.00	3,876.09
1+020.000	0.00	0.00	10.00	0.00	3,876.09
1+040.000	0.00	0.00	10.00	0.00	3,876.09
1+060.000	0.00	0.00	10.00	0.00	3,876.09
1+080.000	0.00	0.00	10.00	0.00	3,876.09
1+100.000	0.00	0.00	10.00	0.00	3,876.09
1+120.000	0.00	0.00	10.00	0.00	3,876.09
1+140.000	0.00	0.00	10.00	0.00	3,876.09
1+160.000	0.00	0.00	10.00	0.00	3,876.09
1+180.000	0.00	0.00	10.00	0.00	3,876.09
1+200.000	0.00	0.00	10.00	0.00	3,876.09
1+220.000	0.00	0.00	10.00	0.00	3,876.09
1+240.000	0.00	0.00	10.00	0.00	3,876.09
1+260.000	0.00	0.00	10.00	0.00	3,876.09
1+280.000	0.00	0.00	10.00	0.00	3,876.09
1+300.000	0.00	0.00	10.00	0.00	3,876.09
1+320.000	0.00	0.00	10.00	0.00	3,876.09
1+340.000	0.00	0.00	10.00	0.00	3,876.09
1+360.000	2.67	2.67	10.00	26.70	3,902.79
1+380.000	3.11	5.78	10.00	57.82	3,960.62
1+400.000	3.95	7.06	10.00	70.58	4,031.19
1+420.000	5.54	9.48	10.00	94.85	4,126.04
1+440.000	6.12	11.66	10.00	116.59	4,242.63
1+460.000	6.15	12.27	10.00	122.69	4,365.32
1+480.000	5.16	11.31	10.00	113.12	4,478.43
1+500.000	4.56	9.72	10.00	97.19	4,575.63
1+520.000	4.82	9.38	10.00	93.78	4,669.41
1+540.000	5.68	10.50	10.00	105.02	4,774.43
1+560.000	6.61	12.29	10.00	122.89	4,897.32
1+580.000	7.31	13.92	10.00	139.23	5,036.55
1+600.000	7.32	14.63	10.00	146.34	5,182.89
1+620.000	7.18	14.50	10.00	145.03	5,327.92
1+640.000	6.92	14.10	10.00	141.01	5,468.93
1+660.000	6.20	13.12	10.00	131.23	5,600.16
1+680.000	5.48	11.68	10.00	116.79	5,716.95
1+700.000	5.06	10.54	10.00	105.40	5,822.35
1+720.000	5.61	10.68	10.00	106.75	5,929.11
1+740.000	5.91	11.52	10.00	115.22	6,044.32
1+760.000	4.90	10.81	10.00	108.12	6,152.44
1+780.000	5.64	10.54	10.00	105.43	6,257.87
1+800.000	5.91	11.55	10.00	115.48	6,373.35
1+820.000	6.15	12.06	10.00	120.56	6,493.91
1+840.000	6.39	12.54	10.00	125.40	6,619.31
1+860.000	6.28	12.67	10.00	126.72	6,746.03
1+880.000	6.86	13.14	10.00	131.41	6,877.44
1+900.000	6.21	13.07	10.00	130.70	7,008.14
1+920.000	5.65	11.86	10.00	118.56	7,126.70

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
EXPLORACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS "BANCO ARROYO LO DE MARCOS"

---

ESTACIÓN	ÁREA	A1+A2	D/2	VOLUMEN	VOL. ACUM.
1+940.000	5.17	10.82	10.00	108.19	7,234.89
1+960.000	6.49	11.66	10.00	116.61	7,351.50
1+980.000	7.92	14.41	10.00	144.06	7,495.56
2+000.000	8.95	16.87	10.00	168.71	7,664.27
2+020.000	9.78	18.74	10.00	187.35	7,851.62
2+040.000	9.84	19.62	10.00	196.19	8,047.81
2+060.000	9.77	19.61	10.00	196.09	8,243.89
2+080.000	9.84	19.62	10.00	196.17	8,440.06
2+100.000	8.33	18.18	10.00	181.79	8,621.85
2+120.000	10.56	18.90	10.00	188.99	8,810.84
2+140.000	7.80	18.36	10.00	183.60	8,994.44
2+160.000	5.58	13.38	10.00	133.76	9,128.20
2+180.000	5.23	10.81	10.00	108.11	9,236.31
2+200.000	7.36	12.59	10.00	125.87	9,362.18
2+220.000	8.70	16.06	10.00	160.57	9,522.76
2+240.000	9.44	18.14	10.00	181.44	9,704.19
2+260.000	9.89	19.33	10.00	193.34	9,897.53
2+280.000	11.68	21.57	10.00	215.72	10,113.25
2+300.000	11.26	22.94	10.00	229.38	10,342.62
2+320.000	10.93	22.19	10.00	221.88	10,564.50
2+340.000	9.20	20.13	10.00	201.31	10,765.82
2+360.000	8.06	17.26	10.00	172.60	10,938.42
2+380.000	6.68	14.74	10.00	147.37	11,085.79
2+400.000	5.62	12.30	10.00	122.99	11,208.77
2+420.000	5.86	11.49	10.00	114.85	11,323.62
2+440.000	5.28	11.15	10.00	111.48	11,435.10
2+460.000	4.66	9.94	10.00	99.44	11,534.54
2+480.000	5.61	10.27	10.00	102.69	11,637.23
2+500.000	6.39	12.00	10.00	120.01	11,757.24
2+520.000	5.58	11.97	10.00	119.71	11,876.95
2+534.710	6.03	11.61	7.36	85.39	<b>11,962.34</b>

*Ver anexo Planos*

### II.3.4 Mantenimiento y abandono del sitio

Las actividades de mantenimiento consistirán principalmente en la atenuación de los taludes con pendientes de 33.7° (1.5:1), así como el mantenimiento preventivo y correctivo al camino de acceso.

De manera general en los caminos de terracería se realiza mantenimiento preventivo y correctivo, el mantenimiento preventivo consiste principalmente en rellenar los desniveles provocados por el mismo tránsito vehicular y generalmente se realiza de forma manual, el mismo camión que transporta el material destina un poco para dicho relleno y se nivela con herramientas menores como la pala, el mantenimiento correctivo se realiza principalmente durante y después del periodo de lluvias y es necesario que se lleve al sitio material clasificado y se nivele como se encontraba originalmente el camino, es necesario el apoyo de la maquinaria.

El programa de reforestación con especies nativas se llevará a cabo dentro del sistema ambiental donde se ubica el proyecto, el sitio a reforesta se ubica colindante al camino de acceso, se propone la plantación de 22 ejemplares de las siguientes especies<sup>2</sup>:

Nombre Común	Nombre Científico
Primavera	<i>Roseodendron donnell-smithii</i>
Amapa	<i>Tabebuia rosea</i>

La plantación se propone de forma lineal con una separación espacial de 4 m entre cada ejemplar.

Esquema de Distribución de la franja de reforestación:



---

<sup>2</sup> Las siguientes especies son características de la región, aunque no son limitativas, ya que se puede reforestar con especies observadas en los terrenos colindantes a la zona donde se autorice llevar a cabo esta actividad.

Coordenadas UTM de la franja a reforestar de aproximadamente 88 m.

Vértice	X	Y
1	465695.93	2316571.57
2	465740.62	2316495.83



Seguimiento al Programa de Reforestación

ACTIVIDAD	MESES																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
SELECCIÓN DE ESPECIES																		
PLANTACIÓN																		
REPLANTACIÓN (Reposición de fallos)																		
MONITOREO E INVENTARIO DE ESPECIES REFORESTADAS																		
MANTENIMIENTO Y PROTECCIÓN PARA GARANTIZAR LA SOBREVIVENCIA MAYOR AL 80%																		

## II.4 PERSONAL E INSUMOS REQUERIDOS

### II.4.1 Personal

**MANO DE OBRA CALIFICADA A UTILIZAR  
EN LAS ETAPAS DE PREPARACIÓN DEL SITIO, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

PUESTO	No. DE EMPLEOS	TIPO DE CONTRATACIÓN		TIEMPO DE EMPLEO				TURNOS*		
		TEMPORAL	PERMANENTE	DÍAS	SEMANAS	MESES	AÑOS	M	V	N
Operador de maquinaria	2									
Operador de Camión Volteo	4									

\* Jornal de 8 horas de trabajo

TOTAL DE PERSONAL: 6

### II.4.2 Principales Insumos

Para la realización del proyecto solo se requerirá combustible para la operación de la maquinaria.

#### II.4.2.1 Sustancias

No se utilizarán sustancias en el área del proyecto.

#### II.4.2.2 Explosivos

No se requerirá ningún tipo de explosivo.

#### II.4.2.3 Energía y combustible

##### ENERGÍA ELÉCTRICA

Para la realización de las actividades del proyecto no se requerirá Energía Eléctrica.

##### COMBUSTIBLE

MAQUINARIA	CANTIDAD	CONSUMO (Litros / Diarios)
<b>Diesel</b>		
CAMIÓN DE VOLTEO	4	80 c/u
CARGADOR FRONTAL	1	800 c/u
RETROEXCAVADORA	1	800 c/u

El combustible no se almacenará en el área del proyecto, ya que se abastecerá de la gasolinera más cercana.

#### II.4.2.4 Maquinaria y equipo

MAQUINARÍA	Etapa	Cantidad	Decibeles emitidos
CAMIÓN DE VOLTEO	PREPARACIÓN DEL SITIO Y OPERACIÓN	4	MENOR DE 70 dB
CARGADOR FRONTAL	OPERACIÓN	1	MENOR DE 70 dB
RETROEXCAVADORA	OPERACIÓN	1	MENOR DE 70 dB

## **II.5 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.**

ETAPAS DE PREPARACIÓN DEL SITIO, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ABANDONO DEL SITIO

### **ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO**

#### **Residuos Sólidos No peligrosos:**

Los tipos y volúmenes de residuos sólidos no peligrosos que se generarán en la etapa de preparación del sitio serán:

- Orgánicos, volumen: 9.00 m<sup>3</sup>
  - Restos de madera muerta producto de los arrastres, pasto y vegetación herbácea.
  - Residuos alimenticios del personal.
- Reutilizables y/o reciclables, volumen: 2.00 m<sup>3</sup>
  - Papel y cartón.
  - Envases plásticos y aluminio de bebidas.

Los residuos sólidos no peligrosos generados en esta etapa, se depositarán temporalmente en contenedores rotulados por separado en orgánicos e inorgánicos, los cuales se recolectarán por vehículos del promovente destinados para tal fin, para ser depositados donde indique el Ayuntamiento de Compostela, Nayarit.

#### **Aguas residuales:**

Sólo se generarán aguas residuales provenientes de un sanitario portátil instalado para uso de los trabajadores, el cual será ubicado en las cercanías del área del proyecto y recibirá mantenimiento continuo por la empresa arrendadora.

#### **Emisiones atmosféricas:**

- De combustión: Se generarán por los vehículos automotores.
- Ruido: Se generará por la utilización de vehículos automotores considerando que estos serán mínimos y que no sobrepasarán los dB considerados como un nivel de ruido aceptable.

#### **Residuos peligrosos:**

En esta etapa no se generarán residuos peligrosos dentro del área del proyecto.

## ETAPAS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

### Residuos Sólidos No Peligrosos

Los tipos y volúmenes de residuos sólidos no peligrosos que se generarán en las etapas de operación y mantenimiento serán:

- Orgánicos: 2.00 kg/día
  - Residuos alimenticios
  
- Reutilizables y/o reciclables: 1.00 kg/día
  - Papel y cartón.
  - Plásticos.
  - Envases metálicos de bebida.
  - Vidrio.
  - Otros.

Los residuos sólidos no peligrosos generados en esta etapa, se depositarán temporalmente en contenedores rotulados por separado en orgánicos e inorgánicos, los cuales se recolectarán por vehículos del promovente destinados para tal fin, para ser depositados donde indique el Ayuntamiento de Compostela, Nay.

### Aguas residuales.

Se instalará un sanitario portátil cercano al área del proyecto, el cual recibirá el mantenimiento adecuado por la empresa arrendadora.

### Emisiones atmosféricas.

- De combustión: Se generarán por la maquinaria
- Sólidos suspendidos: Se producirán debido a la extracción de material
- Ruido: Se generará por la utilización de maquinaria considerando que estos serán mínimos y que no sobrepasaran los dB considerados como un nivel de ruido aceptable.

### Residuos peligrosos

Considerando que el mantenimiento de la maquinaria se llevará a cabo en talleres autorizados para tal fin, no se generarán residuos peligrosos por dicho mantenimiento, dentro del área del proyecto.

Se deberá realizar una revisión y mantenimiento adecuado, de la maquinaria previa al inicio de actividades con la finalidad de verificar que se encuentre en óptimas condiciones de funcionamiento y evitar cualquier derrame de combustible y/o lubricante.

En caso de algún derrame menor de hidrocarburo al suelo procedente de la maquinaria, se deberá retirar dicha maquinaria del área del proyecto para ser llevada a un taller autorizado para su reparación correspondiente, posteriormente se procederá a recolectar el suelo contaminado y se dispondrá en un contenedor cerrado y rotulado con el tipo de residuo peligroso, dándole un manejo adecuado para dar cumplimiento a la LGEEPA y su Reglamento en materia de residuos peligrosos, así como al Reglamento de la Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos.

**EQUIPO PARA EL MANEJO DE RESIDUOS NO PELIGROSOS**

<b>TIPO</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>EFICIENCIA</b>	<b>RESIDUOS FINALES</b>
Contenedor metálico Rotulado por separado en Orgánica e Inorgánica	200 lts.	Buena	Residuos sólido no peligroso (basura)

**EQUIPO PARA EL MANEJO DE AGUAS RESIDUALES**

<b>TIPO</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>EFICIENCIA</b>	<b>RESIDUOS FINALES</b>
Sanitario	Portátiles	Buena	Agua tratada

**EQUIPO PARA EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS**

<b>TIPO</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>EFICIENCIA</b>	<b>RESIDUOS FINALES</b>
Contenedor metálico con tapa rotulado como residuo peligroso	200 lts.	Buena	Suelo impregnado de aceite usado.

### **III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.**

#### **III.1 INFORMACIÓN SECTORIAL.**

##### **INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN.**

Este sector es muy importante en el desarrollo de un país ya que proporciona elementos de bienestar básicos en una sociedad al construir puentes, carreteras, puertos, vías férreas, presas, plantas generadoras de energía eléctrica, industrias, así como viviendas, escuelas, hospitales, y lugares para el esparcimiento y la diversión como los cines, parques, hoteles, teatros, entre otros.

El sector de la construcción utiliza insumos provenientes de otras industrias como el acero, hierro, cemento, arena, cal, madera, aluminio, etc., por este motivo es uno de los principales motores de la economía del país ya que beneficia a 66 ramas de actividad a nivel nacional.

A nivel nacional, la industria creció 1.8% durante el 2016, de acuerdo con cifras mostradas por el INEGI; para el 2017 los datos anuales mostraron una disminución de -4.1% en las empresas constructoras a pesar de los recursos liberados por el Fondo de Desastres Naturales (Fonden), derivado de los sismos sufridos en septiembre pasado.

Las estimaciones para el 2018 apuntan a un crecimiento moderado de 1.1% y, de acuerdo con la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, se espera que el sector tenga un crecimiento de 2.0% en los próximos tres años.

Con base en la Federación Internacional de la Industria de la Construcción, el segmento de la construcción aportó 6.5% del PIB mundial.

Esta federación está constituida por las cámaras nacionales de la construcción de 18 países de Latinoamérica, incluyendo a México, el cual es el segundo participante con mayor ponderación, por debajo de Brasil.

De acuerdo con sus resultados, el crecimiento promedio de la economía en esas 18 regiones fue de 1.3%, con una expansión en la industria de la construcción promedio de 0.6% al cierre del 2016, en donde México representó 25.8% del total, con una tasa de crecimiento de 1.8% en el PIB; para el 2017, esperan que la región (los 18 países) tengan en el sector un crecimiento promedio en el PIB de 2.2%, y para el 2018 sea de 2.8%, mientras que para México el sector tendría un crecimiento promedio en el PIB de 1.7%, para el 2017, y de 2.0% para el presente año.

En México existen diferentes planes de desarrollo que podrían ayudar a este sector en el largo plazo; por ejemplo, el Plan Nacional de Desarrollo, el cual es determinado por el presidente de la República y es utilizado durante su mandato, incluye cinco metas con los objetivos que ayudarán al gobierno federal a cumplirlos. Una de estas estrategias promueve el desarrollo urbano sustentable e inteligente para procurar la vivienda digna de los mexicanos, este modelo incluye fomentar ciudades más competitivas, prosperas, seguras y sustentables.

### III.2 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN

La planeación ambiental en México se lleva a cabo mediante diferentes instrumentos, entre los que se encuentra el **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)**. Que tiene por objeto, llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional, identificando áreas de atención prioritaria y aquellas con aptitud sectorial; así como establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para entre otras cosas, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; más no autorizar o prohibir el uso de suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales.

El Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico (ROE) establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la *Administración Pública Federal (APF)*; orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL (APF) -a quienes está dirigido este Programa- que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

Por su escala y alcance, el POEGT no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este Programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes. Asimismo, cabe aclarar que la ejecución de este Programa es independiente del cumplimiento de la normatividad aplicable a otros instrumentos de política ambiental, entre los que se encuentran: las Áreas Naturales Protegidas y las Normas Oficiales Mexicanas.

Espacialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la APF, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas; y social y económicamente, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

Al Gobierno Federal, a través de la SEMARNAT, le corresponde establecer las bases para que las dependencias y entidades de la APF formulen e instrumenten sus programas sectoriales con base en la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello, tiene que ser analizado y visualizado como un sistema, en el cual se reconozca que la acción humana tiene que estar armonizada con los procesos naturales.

Con el ordenamiento ecológico general del territorio (OEGT) se pretende dar coherencia a las políticas de la Administración Pública Federal (APF); esto se logrará mediante un esquema concertado de planificación transversal e integral del territorio nacional que identifique las áreas con mayor aptitud para la realización de las acciones y programas de los diferentes sectores, así como las áreas de atención prioritaria. Esto hará posible minimizar los conflictos ambientales derivados del uso de los recursos naturales.

El POEGT establece las bases que permiten que las secretarías de Estado se coordinen con estados y municipios para elaborar e instrumentar sus proyectos tomando en cuenta la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la conservación del patrimonio natural. Todo ello tiene que ser analizado y visualizado como un sistema donde la acción humana no entra en conflicto con los procesos naturales.

Con el ordenamiento ecológico se fomenta la articulación de políticas, programas y acciones en la Administración Pública Federal y con los gobiernos estatales y municipales, para lograr la interacción de los diferentes sectores gubernamentales, con el fin de promover el desarrollo sustentable.

Para regionalizar ecológicamente el territorio, el modelo de ordenamiento del POEGT se basa en las unidades con características ecológicas comunes, denominadas “Regiones Ecológicas”. Estas regiones se integran por un conjunto de Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Definiendo una UAB como una unidad que se integra a partir de los principales factores biofísicos clima, suelo, relieve y vegetación del país; a la que le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Es importante retomar del POEGT que, aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; dichas Unidades difieren en el proceso de construcción, toda vez que las UGA se construyen originalmente como unidades de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y estrategias ecológicas, en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis, mismas que fueron empleadas en la etapa de propuesta, como unidades de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas Unidades y, por ende, a las regiones ecológicas de las que forman parte.

Lineamientos del POEGT:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.
5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al SINAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas) las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Como resultado del modelo de ordenamiento, el territorio nacional mexicano se diferencia en 145 Unidades Ambientales Biofísicas (cada una con sus respectivas estrategias) insertas en 80 Regiones Ecológicas que son la unidad de regionalización del Programa de Ordenamiento, por lo que cada región puede estar integrada por una o por varias unidades ambientales.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 24 del ROE, las áreas de aptitud sectorial se identificaron de manera integral en el territorio sujeto a ordenamiento, a través de las UAB en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la APF. En cada una de las UAB se identificaron las aptitudes de los sectores presentes, así como aquellos que presentaban valores de aptitud más altos, tomando en consideración las políticas ambientales y la sinergia o conflicto que cada sector presenta con respecto a los otros sectores con los que interactúan en la misma UAB.

En función de lo anterior, se propuso el nivel de intervención sectorial en el territorio nacional, que refleja el grado de compromiso que cada sector adquiere en la conducción del desarrollo sustentable de cada UAB, por lo que serán promotores del desarrollo sustentable en la UAB y en la región a la que pertenecen, de conformidad con la clasificación que tengan en términos de aptitud sectorial y en concordancia con sus respectivas competencias. Lo anterior solo es posible mediante la participación y colaboración de los distintos sectores involucrados en la ejecución de este programa, y mediante una visión integral y sinérgica de su actuación en el territorio, independientemente de la obligación que en términos del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento, tienen de observar este Programa en sus programas operativos anuales, en sus proyectos de presupuestos de egresos y en sus programas de obra pública. Además, los sectores reconocen bajo este

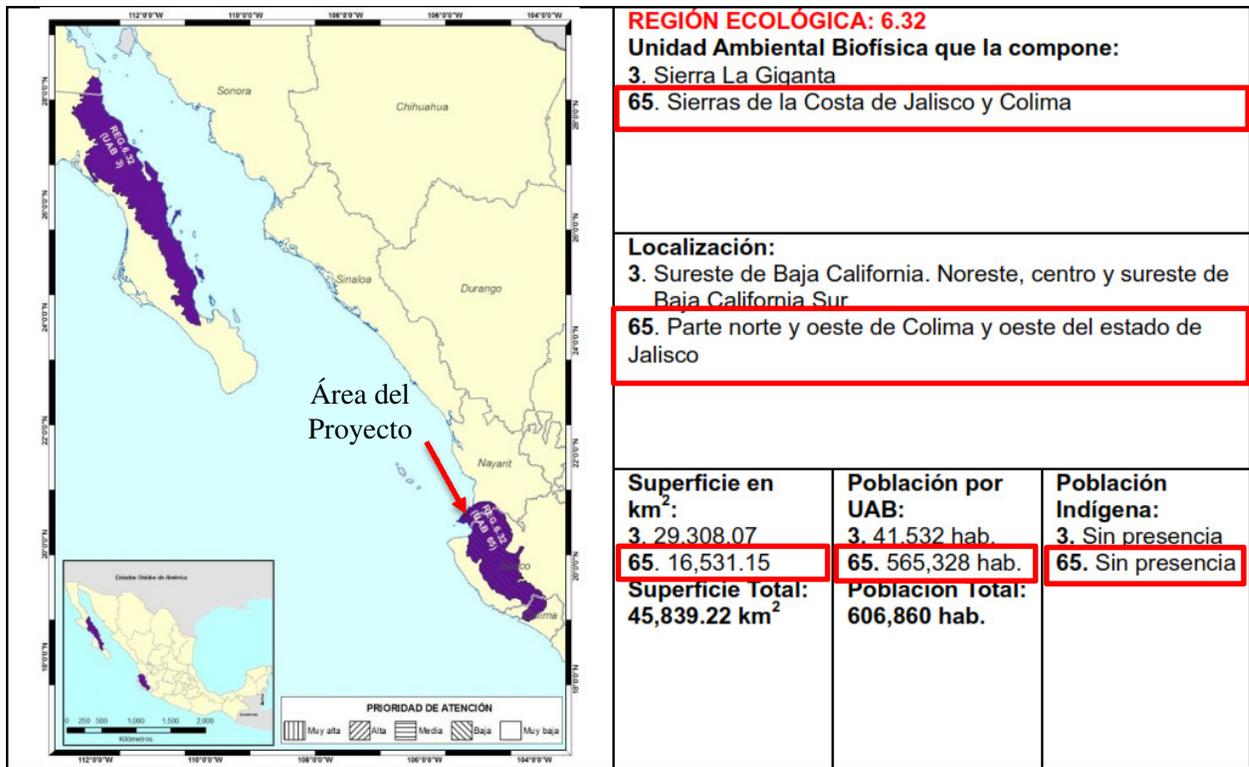
esquema, la necesidad de trabajar conjuntamente organizados hacia tal fin en el Grupo de Trabajo Intersecretarial (GTI).

El grado de participación que los promotores del desarrollo adquieren para cada UAB, puede clasificar a los sectores como Rectores, Coadyuvantes, Asociados o Interesados. Los Rectores, son aquellos que tienen un papel esencial en el devenir del desarrollo sustentable de una UAB, reconocen la necesidad de ir a la cabeza en la construcción de los acuerdos que se tomarán en el seno del Grupo de Trabajo Intersecretarial, para el cumplimiento de los lineamientos ecológicos correspondientes. Los Coadyuvantes tendrán un papel de colaboradores con los cuales se generará la sinergia necesaria para mantener los acuerdos que se generen con la iniciativa de los Rectores. Los Asociados, por su parte, se definen como los sectores comprometidos a participar con los demás sectores presentes en la UAB, desarrollando actividades cada vez más sustentables y alineadas con los lineamientos ecológicos. Por último, los interesados, se caracterizan por su interés en desarrollar sus programas en la UAB, lo cual refrenda su compromiso por participar en las acciones que se desarrollen en este sentido en el seno del GTI.

Así, al margen de la obligación de las dependencias y entidades de observar el programa de ordenamiento ecológico general del territorio en sus programas operativos anuales, proyectos de presupuesto de egresos y programas de obras públicas, los miembros del GTI han acordado que las clasificaciones de Rectores, Coadyuvantes, Asociados o Interesados definen el grado de iniciativa que tendrán ante los demás en el seno de dicho grupo, para promover iniciativas que lleven hacia el desarrollo sustentable en cada una de las UAB, e impulsar el cumplimiento óptimo de los lineamientos ecológicos, dentro del marco de sus atribuciones.

## **VINCULACIÓN**

De acuerdo a la regionalización del POETG, el área del proyecto se encuentra inserto en la Unidades Ambientales Biofísicas UAB 65 (Sierras de la Costa de Jalisco y Colima), que pertenecen a la Región Ecológica 6.32; en la que la política ambiental se define como *Protección, preservación y aprovechamiento sustentable*.



El estado del medio ambiente en la UAB para 2008 se define como Medianamente estable, caracterizada por:

- Conflicto Sectorial Medio.
- Media superficie de ANP's.
- Media degradación de los Suelos.
- Alta degradación de la Vegetación.
- Sin degradación por Desertificación.
- La modificación antropogénica es baja.
- Longitud de Carreteras (km): Baja.
- Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja.
- Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Baja.
- El uso de suelo es Forestal y Agrícola.
- Con disponibilidad de agua superficial.
- Con disponibilidad de agua subterránea.
- Porcentaje de Zona Funcional Alta: 49.4.
- Media marginación social.
- Bajo índice medio de educación.
- Bajo índice medio de salud.
- Medio hacinamiento en la vivienda.
- Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda.
- Bajo indicador de capitalización industrial.
- Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal.
- Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios.
- Actividad agrícola con fines comerciales.
- Alta importancia de la actividad minera.

- Alta importancia de la actividad ganadera.

Atributo	Descripción
Región Ecológica	6.32
UAB	65 (Sierras de la Costa de Jalisco y Colima)
Rectores del desarrollo	PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA
Coadyuvantes del desarrollo	FORESTAL-MINERÍA
Asociados del desarrollo	GANADERÍA TURISMO
Política ambiental	PROTECCIÓN, PRESERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE
Nivel de atención prioritaria	BAJA
Estrategias	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 21, 22, 23, 31, 33, 37, 38, 42, 43, 44

El rector de desarrollo o actividad sectorial rectora corresponde a la PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA, donde es importante señalar que en el sitio donde prevén realizar actividades del proyecto, la presencia de fauna silvestre se restringe a escasos eventos transitorios, debido a la colindancia del arroyo con terrenos de uso agropecuario y la mancha urbana, cuya presión a ocasionado su desplazamiento a manchones cercanos al área del proyecto que presentan elementos arbóreos; al respecto, previo a la ejecución del proyecto se realizarán pláticas con los trabajadores, con el objetivo de proporcionar la información necesaria para en caso de encontrar ejemplares de fauna en especial a las especies de reptiles enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010 para que puedan identificarlos plenamente y apliquen las siguientes medidas de mitigación:

Se favorecerá el desplazamiento de fauna a otras áreas del proyecto o aledañas al mismo, antes de iniciar con las actividades del proyecto.

Se prohibirá molestar, dañar, capturar y cazar cualquier especie de fauna existente en el área de extracción y zonas aledañas.

En el mismo sentido las actividades de limpieza (remoción de vegetación), éstas se realizarán únicamente en franjas de pasto y vegetación herbácea, respetando en su totalidad lo elementos arbóreos que se encuentran a ambas márgenes (zonas federales del arroyo).

Previo al inicio estas actividades diarias dentro del espejo de agua (considerando que los espejos de agua observados son de 10 a 20 cm) se tiene contemplado la delimitación temporal del frente de trabajo el cual requiere una sección del arroyo de aproximadamente 30m (se delimitará el inicio y final del frente de trabajo, contemplado el ancho del arroyo) donde la excavadora realiza sus maniobras de extracción y carga de camión, para lo cual se utilizará malla de mosquitero soportada en varillas que serán hincadas en el suelo existente, el proceso de colocación se realiza supervisando que dentro de la zona que se realizarán las excavaciones (polígonos de extracción) está libre de ejemplares de fauna, esta delimitación servirá como protección para las especies transitorias que pudieran presentarse durante las excavaciones.

Política ambiental de protección, preservación y aprovechamiento sustentable, en este sentido la actividad que se pretende es aprovechar los bancos de aluvión que se encuentran desprovistos de vegetación arbórea, a los cuales se cuenta con acceso directo desde los caminos sacasosechas, no será necesaria la remoción de vegetación arbórea; aunado a una adecuada aplicación de medidas de mitigación y compensación para la implementación del proyecto como son programas de reforestación, manejo adecuado de los residuos y el debido cuidado de no afectar los taludes exteriores de la sección hidráulica,

que favorecerá la disminución de la erosión marginal y el desbordamiento en temporadas de lluvias; es importante considerar que los bancos de aluvión tiene una recarga natural en cada periodo de lluvias.

La prioridad de atención asignada a la UAB 65 es: **Baja.**

Las áreas de atención prioritaria de un territorio, son aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos. El resultado del análisis de estos aspectos permitió aportar la información útil para generar un consenso en la forma como deben guiarse los sectores, de tal manera que se transite hacia el desarrollo sustentable. Se establecieron 5 niveles de prioridad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja. Dentro de estos el muy alto se aplicó a aquellas UAB que requieren de atención urgente porque su estado ambiental es crítico y porque presentan muy alto o alto nivel de conflicto ambiental, por otro lado el nivel muy bajo se aplicó a las UAB que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy bajo.

Dentro del Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021 menciona que uno de los retos sigue siendo aprovechar el posicionamiento estratégico que tiene el Estado, mejorando la conectividad y ampliando los vínculos regionales (nacionales). Con acciones y proyectos estratégicos que estimulen a revertir las condiciones de desequilibrio regional, donde se mencionan algunos enlaces y corredores carreteros, así como más infraestructura y equipamiento, entre los que se encuentra la Carretera “Las Varas - Bahía de Bandera” (Complemento de la autopista Guadalajara – Puerto Vallarta).

La realización del proyecto es con la finalidad de proporcionar los materiales necesarios para la conformación del cuerpo de la *Autopista Jala – Compostela – Puerto Vallarta.*, así también material para la nivelación y mantenimiento de los caminos existente dentro del Ejido y la venta al menudeo, ya que el aprovechamiento de bancos aluviales es una actividad de relevancia económica considerable, ya que de forma directa e indirecta genera empleo de mano de obra, así como flujo económico en la zona; aunado a que se favorecerá el libre flujo del arroyo en el periodo de lluvias.

### III.3 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

<b>Leyes y Reglamentos</b>	
<b>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente:</b>	Art. 28, Fracción X. Está considerado dentro de "Obras y Actividades en Humedales, Manglares, Lagunas, Ríos, Lagos y Esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales", lo cual se considera competencia de la Federación para la evaluación en materia ambiental.
<b>Ley de Aguas Nacionales:</b>	Artículo 113 bis. Quedarán al cargo de "la Autoridad del Agua" los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales y en sus bienes públicos inherentes. Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos; los permisos que se expidan tendrán carácter provisional previo a la expedición del título, y deberán ser canjeados por los títulos de concesión respectivos. Estos últimos serán expedidos por "la Autoridad del Agua" en un plazo que no excederá de sesenta días a partir de la solicitud, conforme a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos.
<b>Reglamento en materia de impacto ambiental de la LGEEPA</b>	Capítulo II, Art. 5°, Inciso R Está considerado dentro de "Obras y Actividades en Humedales, Manglares, Lagunas, Ríos, Lagos y Esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales", lo cual se considera competencia de la Federación para la evaluación en materia ambiental

### Normas Oficiales Mexicanas de la SEMARNAT vinculadas al Proyecto

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la Norma	Aplicación
<b>DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES</b>		
<p><b>AGUA: NOM-001-SEMARNAT-1996-</b> Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</p>	<p><b>4.1</b> La concentración de contaminantes básicos, metales pesados y cianuros para las descargas de aguas residuales a aguas y bienes nacionales, no debe exceder el valor indicado como límite máximo permisible en las Tablas 2 y 3 de esta Norma Oficial Mexicana. El rango permisible del potencial hidrógeno (pH) es de 5 a 10 unidades.</p>	<p>Uso de sanitarios portátiles con mantenimiento continuo por parte de la empresa arrendadora, la cual cumplirá con lo establecido en la norma.</p>
<b>CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA</b>		
<p><b>NOM-041-SEMARNAT-2015.</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</p> <p>* Acuerdo por el que se modifican los límites establecidos en las tablas 3 y 4 de los numerales 4.2.1 y 4.2.2</p>	<p>En las diversas actividades realizadas en la etapa de preparación del sitio y construcción se emitirán gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores empleados que usan gasolina como combustible. Esta norma es de observancia obligatoria para el propietario o legal poseedor, de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, y en su caso Unidades de Verificación, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera, entre otros.</p> <p>Capítulo 4 Especificaciones.</p> <p>4.1.2 Los límites máximos permisibles de emisión de gases por el escape de los vehículos de usos múltiples o utilitarios, camiones ligeros CL.1, CL.2, CL.3 y CL.4, camiones medianos y camiones pesados en circulación en función del año-modelo, son los establecidos en la tabla 2 de esta Norma Oficial Mexicana.</p> <p>4.3 Los gobiernos de los estados, en coordinación con los municipios, y de conformidad con las disposiciones legales aplicables, cuando consideren necesario para el programa de verificación en su entidad, podrán aplicar los límites máximos permisibles de emisiones establecidos en las tablas 3 y 4 de esta Norma Oficial Mexicana, para lo cual deberán utilizar la prueba dinámica de emisión vehicular establecida en la NOM-047-SEMARNAT-2014.</p>	<p>Los vehículos automotores empleados en las diversas etapas del proyecto recibirán mantenimiento continuo. Se verificará que los vehículos automotores empleados, cumplan con los límites máximos permisibles de emisión de gases establecidos en la tabla 2.</p>

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la Norma	Aplicación
<p><b>NOM-045-SEMARNAT-2017.</b> Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p>	<p>Su cumplimiento es obligatorio para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, Centros de Verificación Vehicular, Unidades de Verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma Oficial Mexicana, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.</p> <p><b>Capítulo 4 Especificaciones</b></p> <p><b>4.1</b> Los límites máximos permisibles de emisión del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kg, es el establecido en la TABLA 1.</p> <p><b>4.2</b> Los límites máximos permisibles de emisión del humo, proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación, equipados con motor a diésel, en función del año modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3,856 kg, son los establecidos en la TABLA 2.</p>	<p>En las diversas etapas del proyecto se operarán vehículos automotores, mismos que recibirán un mantenimiento adecuado de la maquinaria.</p>

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la Norma	Aplicación								
<b>CONTAMINACIÓN POR RUIDO</b>										
<p><b>NOM-080-SEMARNAT-1994.</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.</p>	<p><b>5. Especificaciones</b></p> <p><b>5.1</b> La emisión de ruido que producen los vehículos automotores se obtiene midiendo el nivel sonoro.</p> <p><b>5.9</b> Los límites máximos permisibles de emisión de ruido para los vehículos automotores son:</p> <p><b>5.9.1</b> Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la Tabla 1.</p> <p style="text-align: center;"><b>Tabla 1</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">PESO VEHICULAR (Kg)</th> <th style="text-align: center;">LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES dB (A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Hasta 3 000</td> <td style="text-align: center;">86</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Más de 3000 y hasta 1 0000</td> <td style="text-align: center;">92</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Más de 10 000</td> <td style="text-align: center;">99</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>7. Vigilancia</b></p> <p><b>7.1</b> La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, así como los Gobiernos del Distrito Federal y de los Estados y en su caso de los Municipios, de acuerdo a su competencia se encargarán de vigilar el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana.</p> <p><b>8. Sanciones</b></p> <p><b>8.1</b> El incumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana será sancionado conforme a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente y demás ordenamientos jurídicos aplicables.</p>	PESO VEHICULAR (Kg)	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES dB (A)	Hasta 3 000	86	Más de 3000 y hasta 1 0000	92	Más de 10 000	99	<p>Se considera que los niveles de ruido generados no sobrepasarán los límites máximos permisibles de emisión de ruido. Sin embargo, la maquinaria empleada será afinada periódicamente para evitar niveles elevados de ruido provenientes del escape y con ello dar cumplimiento a la normativa establecida.</p>
PESO VEHICULAR (Kg)	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES dB (A)									
Hasta 3 000	86									
Más de 3000 y hasta 1 0000	92									
Más de 10 000	99									

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la Norma	Aplicación														
<b>FLORA Y FAUNA</b>																
<p><b>CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES NOM-059-SEMARNAT-2010.</b> Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.</p>	<p><b>Capítulo 5.</b> Especificaciones de las categorías e integración de la lista. Dentro del cual se vincula con los siguientes puntos: <b>5.1</b> La lista en la que se identifican las especies y poblaciones de <b>flora y fauna</b> silvestres en cada una de las categorías de riesgo se divide en: Anfibios, Aves, Hongos, Invertebrados, Mamíferos, Peces, Plantas y Reptiles. <b>5.2</b> La lista se publica como Anexo Normativo II de la presente Norma Oficial Mexicana, observando lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento. <b>5.3</b> En la integración del listado se consideran como categorías de riesgo las siguientes: En peligro de extinción. Amenazada. Sujeta a protección especial. Probablemente extinta en el medio silvestre. <b>Capítulo 9.</b> Observancia de esta norma. Anexo Normativo II.- Lista de especies en riesgo.</p> <p><b>FAUNA:</b></p> <table border="1" data-bbox="472 835 1068 1066"> <thead> <tr> <th data-bbox="472 835 732 867">Nombre Científico</th> <th data-bbox="732 835 1068 867">Categoría de Riesgo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" data-bbox="472 867 1068 898" style="text-align: center;"><b>Reptiles</b></td> </tr> <tr> <td data-bbox="472 898 732 951"><i>Aspidoscelis lineattissimus</i></td> <td data-bbox="732 898 1068 951">Sujeta a protección especial</td> </tr> <tr> <td data-bbox="472 951 732 982"><i>Aspidoscelis costata</i></td> <td data-bbox="732 951 1068 982">Sujeta a protección especial</td> </tr> <tr> <td data-bbox="472 982 732 1014"><i>Leptophis diplotropis</i></td> <td data-bbox="732 982 1068 1014">Amenazada</td> </tr> <tr> <td data-bbox="472 1014 732 1045"><i>Iguana iguana</i></td> <td data-bbox="732 1014 1068 1045">Sujeta a protección especial</td> </tr> <tr> <td data-bbox="472 1045 732 1066"><i>Ctenosaura pectinata</i></td> <td data-bbox="732 1045 1068 1066">Amenazada</td> </tr> </tbody> </table>	Nombre Científico	Categoría de Riesgo	<b>Reptiles</b>		<i>Aspidoscelis lineattissimus</i>	Sujeta a protección especial	<i>Aspidoscelis costata</i>	Sujeta a protección especial	<i>Leptophis diplotropis</i>	Amenazada	<i>Iguana iguana</i>	Sujeta a protección especial	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Amenazada	<p>En las zonas colindantes al área del proyecto se observó la presencia de especies de reptiles enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010 con alguna categoría de riesgo; sin embargo, antes de la ejecución del proyecto se realizarán pláticas con los trabajadores, con el objetivo de proporcionar la información necesaria para en caso de encontrar ejemplares de estas especies, puedan identificarlos plenamente y apliquen las siguientes medidas de mitigación: Previo al inicio estas actividades diarias dentro del espejo de agua (considerando que los espejos de agua observados son de 10 a 20 cm) se tiene contemplado la delimitación temporal del frente de trabajo el cual requiere una sección del arroyo de aproximadamente 30m (se delimitará el inicio y final del frente de trabajo, contemplado el ancho del arroyo) donde la excavadora realiza sus maniobras de extracción y carga de camión, para lo cual se utilizará malla de mosquitero soportada en varillas que serán hincadas en el suelo existente, el proceso de colocación se realiza supervisando que dentro de la zona que se realizarán las excavaciones está libre de ejemplares de fauna, esta delimitación servirá como protección para las especies transitorias que pudieran presentarse durante las excavaciones. Se prohibirá molestar, dañar, capturar y cazar cualquier ejemplar identificado. Se favorecerá su desplazamiento hacia un lugar seguro.</p>
Nombre Científico	Categoría de Riesgo															
<b>Reptiles</b>																
<i>Aspidoscelis lineattissimus</i>	Sujeta a protección especial															
<i>Aspidoscelis costata</i>	Sujeta a protección especial															
<i>Leptophis diplotropis</i>	Amenazada															
<i>Iguana iguana</i>	Sujeta a protección especial															
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Amenazada															

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

### Inventario Ambiental

En este apartado se menciona la caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo en forma íntegra los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, esto con el objeto de hacer una correcta identificación de las condiciones ambientales en que se encuentra, así como el deterioro de los recursos naturales y las tendencias de desarrollo en la zona para lo cual, se requirió analizar además de los elementos bióticos y abióticos, las actividades socioeconómicas que se desarrollan en el área las cuales son un factor determinante en los cambios que pudieran sufrir los recursos naturales del entorno.

### IV.1 DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO Y SUS ÁREAS DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA

Nuestra zona de estudio y su área de influencia se delimitó considerando la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, así como sus características topográficas y la actividad que se pretende desarrollar en las áreas seleccionadas las cuales se describen a continuación:

**Zona de estudio** (Área del Proyecto): Corresponde al lugar donde se pretenden realizar las actividades del proyecto las cuales consisten en la extracción de material aluvial (rocas de canto rodado y arena) de los bancos de sedimentación localizados en la plantilla (al interior de su sección hidráulica) del Arroyo “Lo de Marcos”, localizado en las colindancias con la localidad de Lo de Marcos, municipio de Compostela, Nayarit, este cuerpo de agua se encuentra dentro de la región hidrológica RH13 (Huicicila), donde pertenece a la cuenca B (R. Huicicila-San Blas) y subcuenca a (R. Huicicila).

El área del proyecto comprende un tramo de aproximadamente 2,534.71 metros lineales donde se considera respetar una franja de amortiguamiento con el puente de la Carretera Federal No. 200, (del km. 0+940.00 al km. 1+380.00, para ésta franja no aplica limpieza ni extracción), donde se pretende aprovechar un volumen anual de aproximadamente 11,962.34m<sup>3</sup>, contemplando un periodo de operación de 4 años, proyectando extraer un total de aproximadamente 47,849.36 m<sup>3</sup> de material pétreo (En Greña).

Coordenadas UTM datum WGS84 Zona 13 del Área del Proyecto:

Vértice	Coordenadas	
	X	Y
1000	466152.78	2316424.75
1001	466146.49	2316412.24
1002	466146.49	2316412.24
1003	466110.92	2316427.87
1004	466072.86	2316433.73
1005	466033.53	2316432.16
1006	466017.62	2316423.78
1007	465906.48	2316340.70
1008	465886.97	2316330.27
1009	465844.09	2316329.54
1010	465806.94	2316378.66

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
EXPLOTACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS “BANCO ARROYO LO DE MARCOS”

---

Vértice	Coordenadas	
	X	Y
1011	465786.96	2316412.59
1012	465775.70	2316426.39
1013	465758.81	2316423.08
1014	465718.96	2316412.77
1015	465679.63	2316407.79
1016	465616.07	2316419.42
1017	465589.08	2316445.30
1018	465577.10	2316457.67
1019	465573.93	2316471.54
1020	465572.97	2316484.68
1021	465582.87	2316558.67
1022	465576.15	2316607.04
1023	465526.71	2316682.76
1024	465508.73	2316698.12
1025	465462.23	2316738.12
1026	465419.46	2316805.98
1027	465411.42	2316825.49
1028	465397.69	2316884.35
1029	465394.18	2316904.04
1030	465383.74	2317023.23
1031	465379.19	2317042.71
1032	465366.93	2317054.30
1033	465351.42	2317058.34
1034	465331.48	2317059.93
1035	465309.05	2317062.34
1036	465231.47	2317054.86
1037	465129.29	2317045.52
1038	465069.62	2317040.66
1039	465002.19	2317046.30
1040	464941.86	2317063.68
1041	464883.27	2317091.93
1042	464783.17	2317168.06
1043	464736.83	2317203.18
1044	464719.74	2317213.57
1045	464650.08	2317250.77
1046	464557.30	2317287.44
1047	464529.15	2317297.26
1048	464502.38	2317298.67
1049	464456.97	2317293.79
1050	464374.10	2317276.61
1051	464326.24	2317273.62
1052	464248.60	2317277.93
1053	464249.36	2317291.58
1054	464328.00	2317287.21
1055	464374.56	2317290.12
1056	464457.22	2317307.25
1057	464503.90	2317312.27
1058	464532.89	2317310.75
1059	464562.30	2317300.49
1060	464562.30	2317300.49
1061	464655.89	2317263.49
1062	464726.73	2317225.69

Vértice	Coordenadas	
	X	Y
1063	464744.53	2317214.88
1064	464791.53	2317179.25
1065	464890.35	2317104.09
1066	464946.26	2317077.13
1067	465003.78	2317060.56
1068	465068.32	2317055.16
1069	465126.59	2317059.91
1070	465228.65	2317069.24
1071	465307.77	2317076.87
1072	465334.36	2317074.17
1073	465353.72	2317071.89
1074	465375.81	2317064.91
1075	465390.73	2317048.56
1076	465398.19	2317008.18
1077	465405.78	2316909.56
1078	465422.83	2316831.84
1079	465429.79	2316814.76
1080	465472.21	2316747.42
1081	465517.02	2316709.29
1082	465517.02	2316709.29
1083	465536.75	2316692.45
1084	465589.40	2316611.80
1085	465596.92	2316557.72
1086	465586.94	2316483.21
1087	465587.70	2316472.93
1088	465589.60	2316464.61
1089	465598.27	2316455.65
1090	465625.04	2316429.98
1091	465678.37	2316417.72
1092	465718.06	2316422.72
1093	465755.60	2316432.56
1094	465777.07	2316432.23
1095	465791.62	2316416.37
1096	465815.61	2316383.64
1097	465826.35	2316368.01
1098	465852.78	2316340.34
1099	465887.71	2316343.98
1100	465902.01	2316352.07
1101	466014.39	2316436.89
1102	466034.18	2316445.67
1103	466054.67	2316447.34
1104	466074.67	2316447.30
1105	466095.05	2316445.09
1106	466115.35	2316441.09

Las actividades de extracción se desarrollarán al interior del cauce del Arroyo, en el interior de la plantilla, dejando un área de amortiguamiento mínima de 5 metros entre el área del proyecto y el barrote o talud de dicho cauce, garantizando que no sea necesario remover ningún elemento arbóreo de la zona federal colindante.

La operación del Proyecto no considera la construcción de obra civil permanente ni la generación de residuos considerados como peligrosos.

No se realizarán acúmulos de material al interior del cauce, ya que de manera prácticamente simultánea el material en greña, es cargado en el camión volteo, que lo transporta a la zona de clasificación para su procesamiento y comercialización.

*Característica del área del proyecto:*

La zona donde se localiza el banco que se pretende aprovechar corresponde a la plantilla del cauce del arroyo, donde se realizaran las actividades del proyecto, también llamado valle aluvial, que es la parte orográfica que contiene un cauce en su interior, el cual es una depresión de la superficie terrestre que se origina a partir de las vertientes del río, es de forma alargada y presenta una inclinación hacia el Mar, este valle está constituido por depósitos aluviales y que puede ser inundada ante una eventual venida de las aguas pluviales.

El cauce del arroyo es de fondo combinado, amplio y estrecho, constituido por depósitos aluviales, esta zona está sometida a la acción sistemática de inundaciones, en las cuales se han acumulado capas de material de cantos y finos, que el arroyo transporta por arrastres o en estado de suspensión respectivamente.

El material a extraer se encuentra en su gran mayoría expuesto en la superficie presentando machones de vegetación herbácea y pasto, así también se presenta palizada y arbustos secos producto de los arrastres en pasados periodos de lluvias.

La vegetación que se presenta al interior de arroyo no se sustenta debido a las venidas que se presentan en cada periodo de lluvias, que en el arroyo son de tipo turbulento en el evento pluvial, el resto se presenta un cauce continuo que en temporada de estiaje es laminar hasta desaparecer.

En las siguientes fotografías se muestra la vegetación presente en el polígono de extracción (área del proyecto) ubicado al interior del cauce.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
EXPLOTACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS “BANCO ARROYO LO DE MARCOS”

---







MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
EXPLORACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS “BANCO ARROYO LO DE MARCOS”

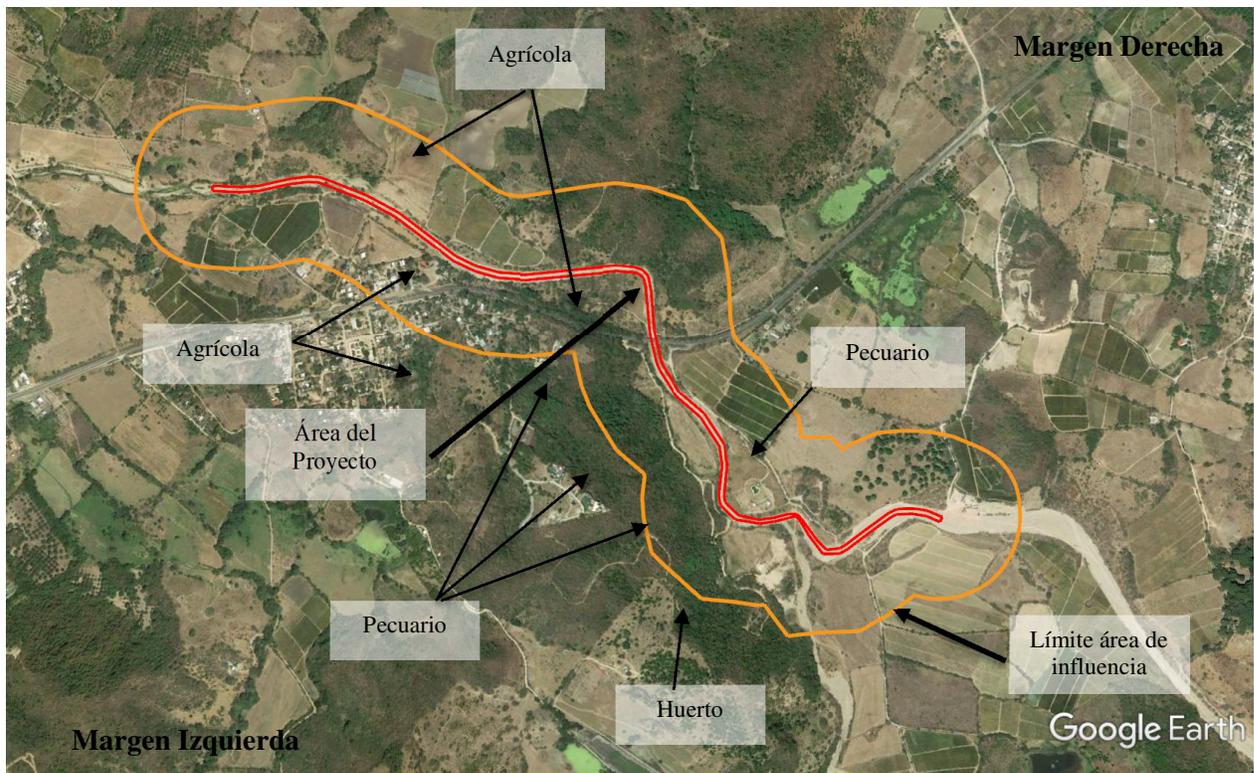
---



## Área de influencia

El Área de influencia directa comprende la zona terrestre colindante a los polígonos de extracción en un buffer de 200m. a la redonda donde se percibirán los efectos de las actividades de extracción, la cual cuenta con una superficie de 116.03has.

En la siguiente imagen se muestra el área del proyecto (3.33 has), así como el área de influencia donde se aprecia que los terrenos colindantes al área del proyecto presentan aprovechamiento agrícola y pecuario, así como mancha urbana y vegetación de selva mediana sucaducifolia perturbada.



Ubicación del Sitio del proyecto, donde se observa que los terrenos colindantes cuentan con aprovechamiento  
Fuente: Plataforma Google earth (marzo 2018)

La vegetación arbórea existente en las márgenes del Arroyo, presenta franjas discontinuas a ambas márgenes, dominando la presencia de las especies de sauce (*Salix bonplandiana*, *Salix humboldtiana*, *Salix taxifolia*), higuera (*Ricinus communis*), cacahuananche (*Gliricidia sepium*), guamúchil (*Pithecellobium dulce*), árbol de la primavera (*Tabebuia donnell-smithii*), guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), higuera (*Ficus* sp.), papelillo (*Bursera simaruba*), neem (*Azadirachta indica*), mazorquilla (*Senna alata*), mulato (*Lysiloma divaricatum*), guaje (*Leucaena leucocephala*), huizache (*Vachellia farnesiana*), habillo (*Hura polyandra*), guácima (*Guazuma ulmifolia*), amapa (*Tabebuia rosea*), coco de agua (*Cocos nucifera*), palma coco de aceite (*Orbignya guacuyule*), mirasol amarillo (*Cosmos sulphureus*) y la especie acahual amarillo (*Melampodium divaricatum*). Registrando un mayor número de especies para la Familia Fabaceae, la cual se caracteriza por su distribución cosmopolita y por presentar una gran variedad de hábitos de crecimiento, pudiendo ser desde árboles, arbustos o hierbas, hasta enredaderas herbáceas o lianas. Las hierbas, a su vez, pueden ser anuales, bienales o perennes, sin agregaciones de hojas basales o terminales. Son plantas erguidas, epífitas o enredaderas. En este último caso se sostienen mediante los tallos que se retuercen sobre el soporte o bien por medio de zarcillos foliares o caulinares. Además de registrar en los terrenos colindantes, predios con uso Agrícola los cuales presentan cultivos de

piña (*Ananas comosus*) y huertos mango (*Mangifera indica*), principalmente, observando también pequeños predios con plantaciones de plátano (*Musa paradisiaca*), así como terrenos destinados al pastoreo de ganado (uso pecuario); considerando respetar en su totalidad todos los elementos existentes en la zona federal colindante a ambas márgenes del arroyo y en los terrenos colindantes, ya que se cuenta con accesos hasta el sitio de extracción y se contempla un amortiguamiento mínimo de 5 metros entre el sitio de extracción y el barrote de la zona federal a ambas márgenes del arroyo donde se presentan los elementos arbóreos.

La operación del Proyecto no requerirá de la apertura de caminos de acceso, ya que el área del proyecto cuenta con acceso por caminos de terracería que llegan hasta el banco de aluvión que se pretenden aprovechar, con lo cual no será necesario remover los elementos arbóreos ubicados en el área de influencia del proyecto, considerando también que se cuenta con un amortiguamiento mínimo de 5 metros entre el polígono de extracción y el barrote o talud, para evitar la afectación de los elementos arbóreos observados a las orillas del arroyo.

En las siguientes imágenes se muestran las condiciones del área de influencia del proyecto:

### Márgenes del arroyo



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
EXPLOTACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS "BANCO ARROYO LO DE MARCOS"

---



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
EXPLORACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS "BANCO ARROYO LO DE MARCOS"

---



### Predios de Uso Agrícola







**Predios con aprovechamiento Pecuario**





**Mancha Urbana**



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
EXPLOTACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS "BANCO ARROYO LO DE MARCOS"

---





**Vegetación de selva**



## IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

### Existencia de Áreas Naturales Protegidas (ANP’s) de carácter federal.

El área del proyecto no se encuentra dentro de ningún área natural protegida declarada.

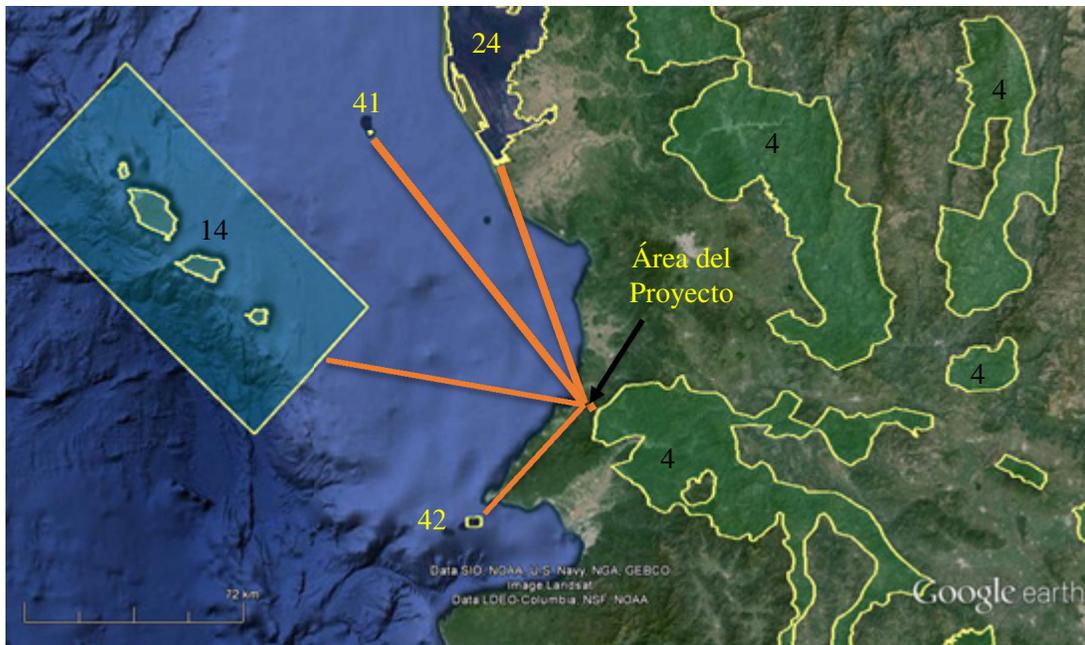
Las Áreas Naturales Protegidas son las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas.

Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su Reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la Ley.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 176 áreas naturales de carácter federal que representan más de 25,394,779 hectáreas. Y están divididas en Nueve Regiones en el país.

El estado de Nayarit se ubica dentro de la región “Occidente y Pacifico Centro” se tienen registradas 5 áreas naturales Protegidas:

<b>Categoría.</b>	<b>No.</b>	<b>Área Natural Protegida</b>	<b>Distancia aproximada al área del proyecto</b>
Área de protección de recursos naturales	4	Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043 Estado de Nayarit	A más de 6 Km
Parque Nacional	42	Islas Marietas	A más de 42 Km
Reserva de la biosfera y Área de protección de flora y fauna	14	Islas Marías e Islas del Golfo de California	A más de 77 Km
Reserva de la biosfera	24	Marismas Nacionales	A más de 89 Km
Parque Nacional	41	Isla Isabel	A más de 118 Km



Un vez definido que el sitio del proyecto y su zona de influencia se localiza fuera de Los polígonos catalogados como Área Natural Protegida que Administra la CONANP la metodología aplicada para la delimitación del Sistema Ambiental (SA), se basó en la elaboración de un Sistema de Información Geográfico (SIG), integrado por información geoespacial oficial (información generada y/o publicada por instituciones gubernamentales federales) de los componentes bióticos y abióticos del área de estudio en formato shape como: fisiografía, hidrología, uso de suelo y vegetación, edafología, climas, geología, así como imágenes satelitales.

Una vez integradas las capas de información al SIG, y analizando la distribución de los ecosistemas presentes, mediante el análisis de las imágenes de satélite sobre los vectores del SIG, se encontró que los componentes del SA que modelan la distribución de los ecosistemas, son:

- Fisiografía. Al analizar la fisiografía se observó que el sitio del proyecto y su área de influencia se ubica en la topoforma Valle Ramificado con lomeríos, la cual condiciona los límites de los ecosistemas presentes, debido a que los marcados cambios de altitud y pendientes, influyen directamente sobre las condiciones de humedad y la temperatura, así como en las comunidades de vegetación que se presentan, delimitando los ecosistemas.
- Hidrología. Considerando que el área en la que se insertará el proyecto corresponde a la parte baja de la región hidrológica RH13 (Huicicila), donde pertenece a la cuenca B (R. Huicicila-San Blas) y subcuenca a (R. Huicicila), en la cual se localiza La microcuenca “Lo de Marcos” cuya delimitación se tomó como referencia la regionalización de microcuencas realizada por SAGARPA-FIRCO, las cuales fueron cotejadas con los parteaguas de la Carta Topográfica de INEGI, donde se ubica el área del proyecto, la cual que se conforma de una serie de pequeños escurrimientos de los lomeríos cercanos, los cuales confluyen en el área del Proyecto, considerando que la microcuenca es una unidad que establece límites perfectamente definidos a nivel espacial y funcional.

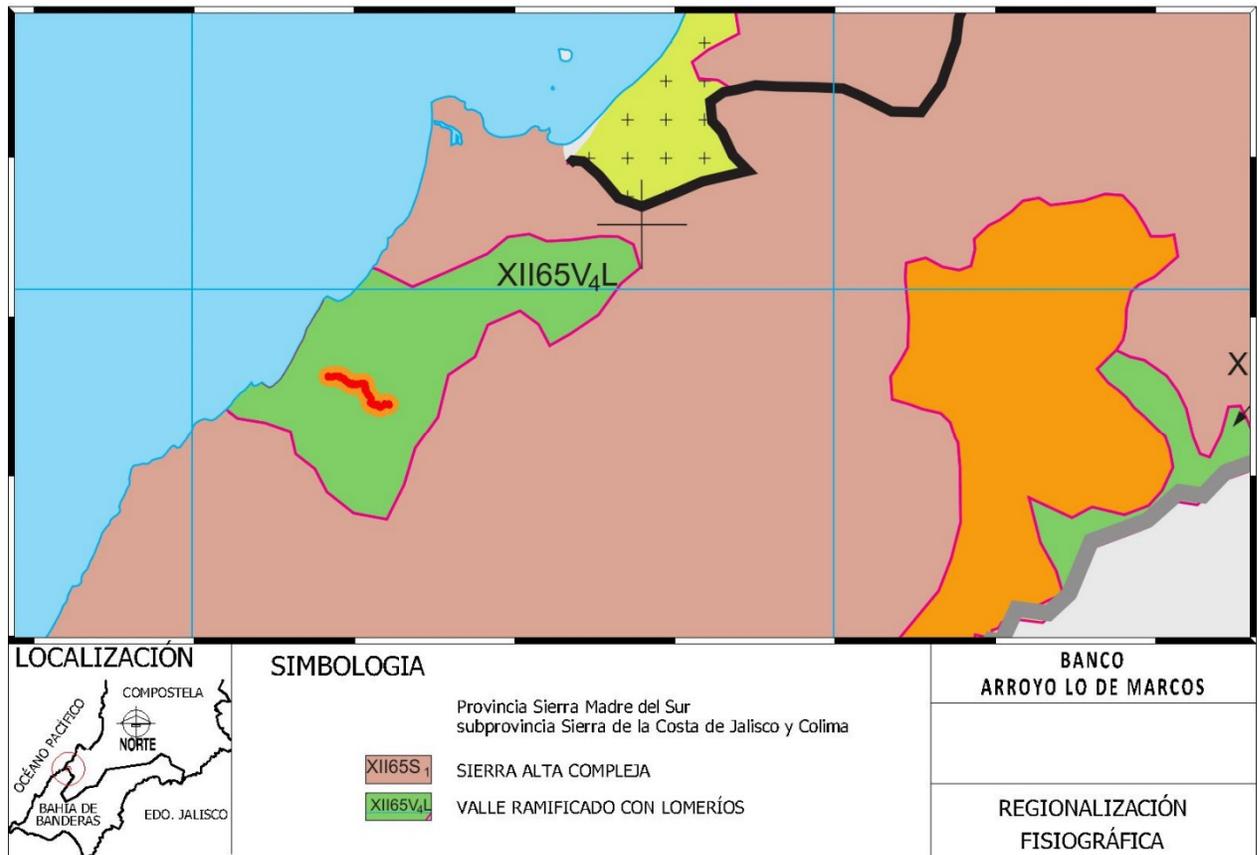
Ambos componentes ambientales reflejaran directa o indirectamente el comportamiento de los demás componentes bióticos o abióticos, que integran a los ecosistemas presentes, además establecen límites geoespaciales claros, lo que permitirá una correcta evaluación de impactos sobre un sistema integral, por lo que son idóneos para delimitar el SA del proyecto.

A continuación, se describe el proceso mediante el cual se delimitó el SA.

### Rasgos Fisiográficos

#### XII65V<sub>4</sub>L

El Área del proyecto se origina y se encuentra en mayor proporción en la topografía Valle Ramificado con lomeríos dentro de la subprovincia Sierra de la Costa de Jalisco de la Provincia Sierra Madre del Sur.

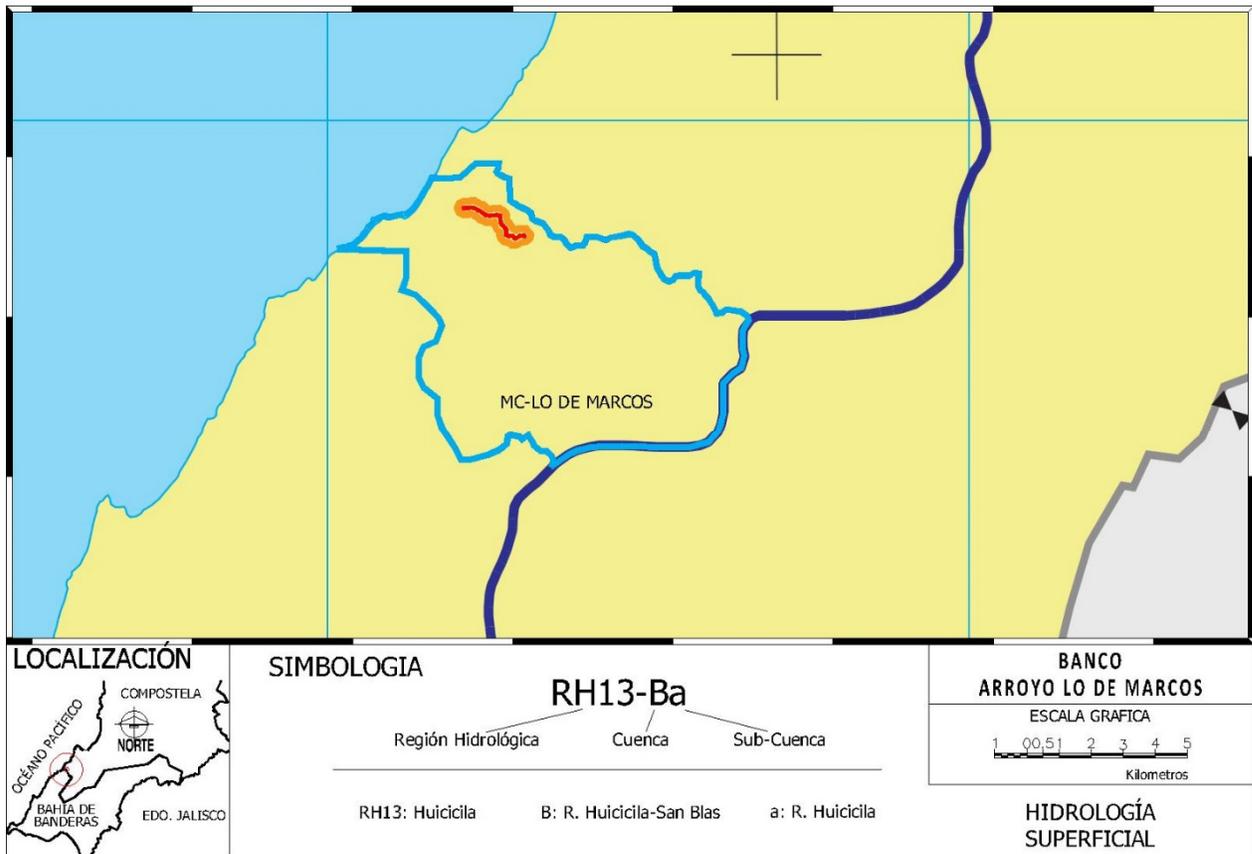


Extracción de la carta estatal de Regionalización Fisiográfica

Fuente: INEGI SIGEN-2000

### Rasgos Hidrográficos.

Considerando que el área en la que se insertará el proyecto corresponde a la parte baja de la región hidrológica RH13 (Huicicila), donde pertenece a la cuenca B (R. Huicicila-San Blas) y subcuenca a (R. Huicicila), en la cual se localiza la microcuenca “Lo de Marcos” cuya delimitación se tomó como referencia la regionalización de microcuencas realizada por SAGARPA-FIRCO, las cuales fueron cotejadas con los parteaguas de la Carta Topográfica de INEGI, quedando definida la microcuenca donde se localiza el área del proyecto, la cual que se conforma de una serie de pequeños escurrimientos de los lomeríos cercanos, donde los escurrimiento Principal es el arroyo “Lo de Marcos” Microcuenca Lo de Marcos, de orden 5 y diversos escurrimientos de orden 1 a 4.

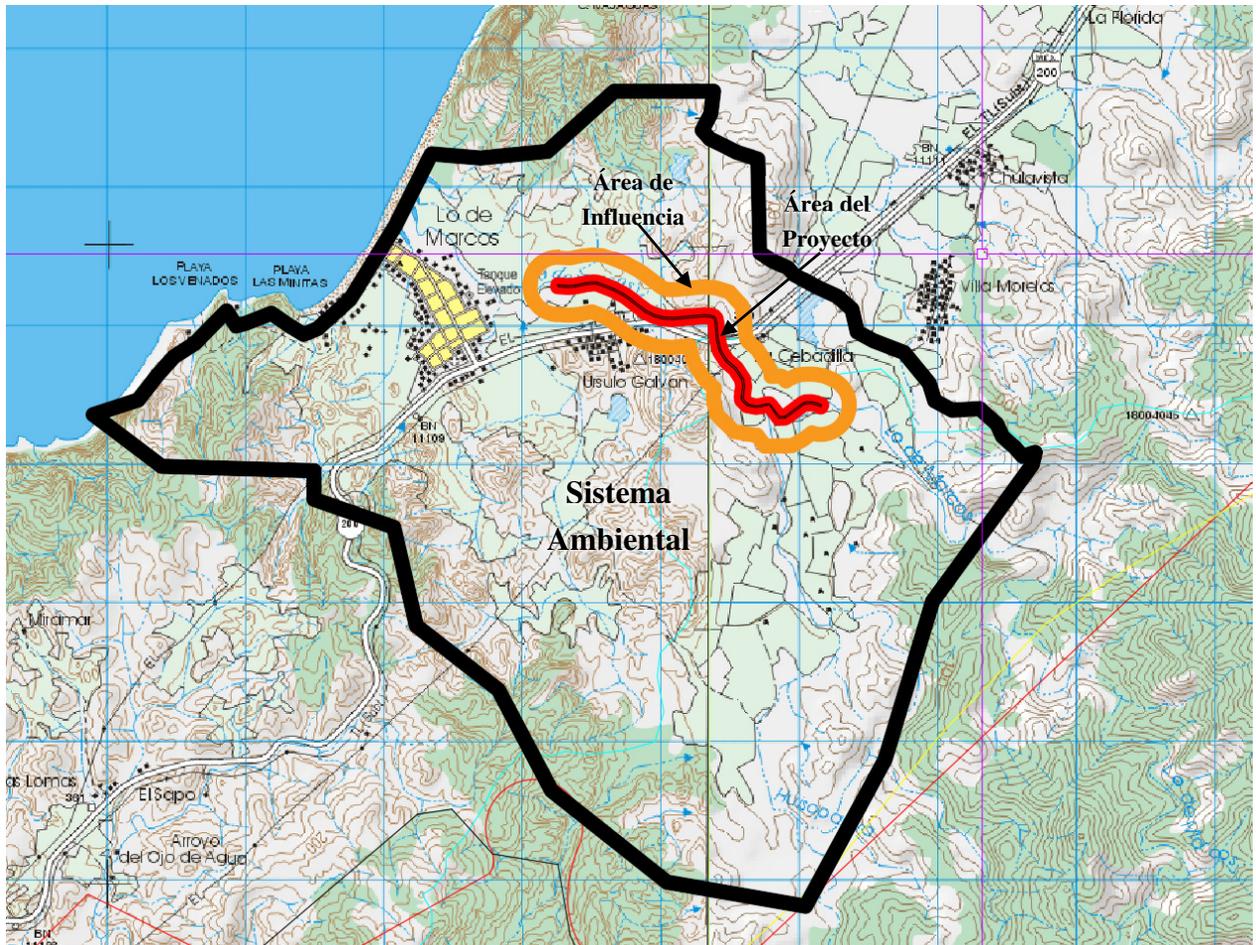


Extracción de la carta estatal de Hidrología superficial actualizada con la Red Hidrográfica escala 1:50 000 edición 2.0

Fuente: INEGI

Una vez que se obtuvo el polígono de la microcuenca en la que se establece el Área del Proyecto, se superpuso con la capa de la topografía previamente definida, debido a que los ecosistemas en los que se inserta el proyecto además de estar estrechamente relacionados con el componente hidrológico también lo están con la fisiografía. Después de sobreponer estas capas se evaluaron los límites de cada capa, a fin de identificar que limite podía definir al SA.

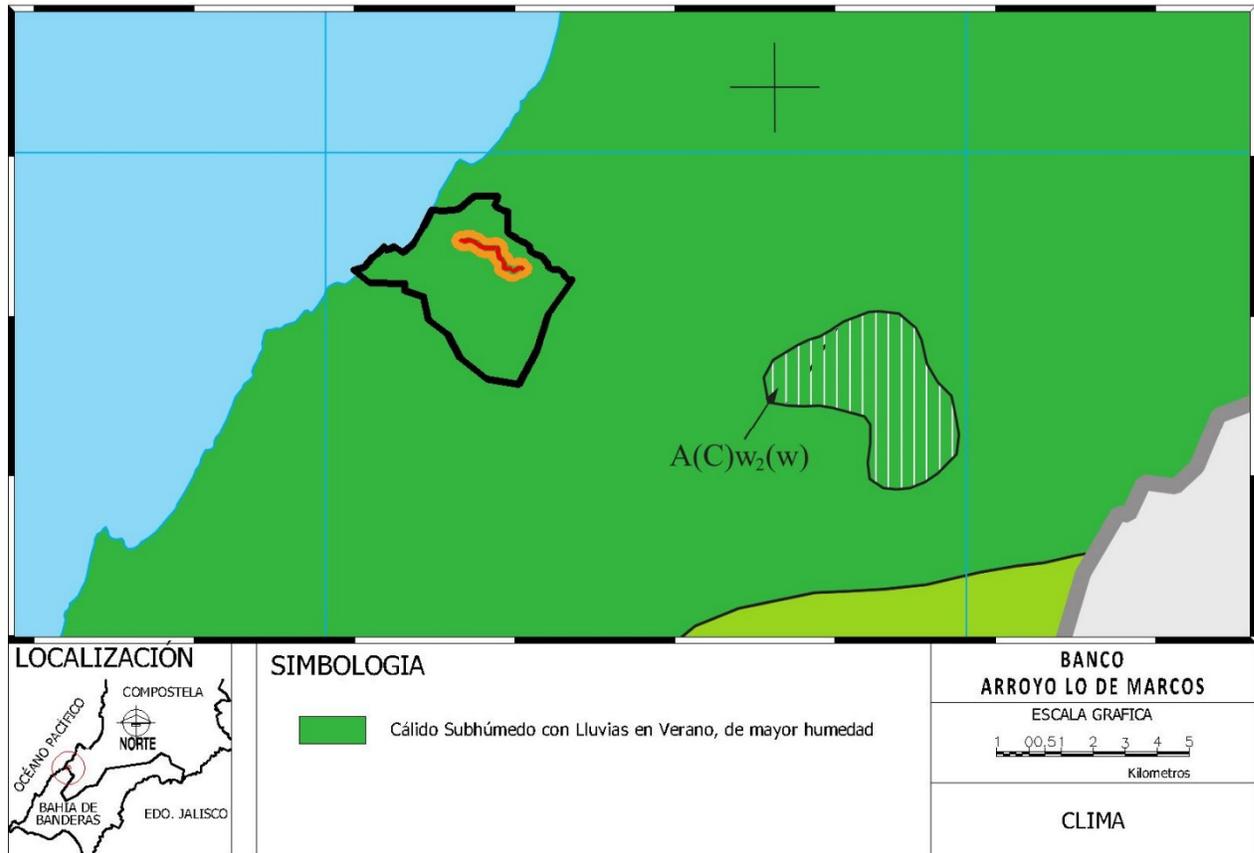
Realizado este procedimiento se estableció que el límite Norte del SA correspondiera al límite de la microcuenca; hacia el sur, el límite se estableció en base la Topoforma, donde se cuenta con una superficie de 1,950.21 ha.



#### IV.2.1 Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema

##### CLIMA.

El clima predominante de acuerdo a la Carta Estatal de Climas INEGI, es cálido subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad  $Aw_2(w)$  de acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por E. García y reportada por la Estación Meteorológica de Paso de Arocha.



Extracción de la carta estatal de Climas

Fuente: INEGI SIGEN-2000

##### **Cálido subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad $Aw_2(w)$**

Es el clima más húmedo de los cálidos subhúmedos, su distribución es la de mayor homogeneidad en la entidad pues comprende una franja continua y más o menos paralela a la línea de costa, alejada de ésta en la porción sur, en parte de los municipios de Huajicori, Acaponeta, Tecuala, Rosamorada, Tuxpan, Ruíz, Santiago Ixcuintla, Tepic, San Blas, Xalisco, Compostela, San Pedro Lagunillas y Bahía de Banderas. La precipitación total anual es superior a 1 200 mm y la temperatura media anual mayor a 22° C; el porcentaje de lluvia invernal es menor de 5.

En esta zona están situadas varias estaciones meteorológicas, entre ellas se encuentran las de San Blas (18-016) y Paso de Arocha (18-011); conforme a sus datos, la precipitación total anual es de 1452.8 y 1768.1 mm respectivamente; tienen su máxima incidencia de lluvias en el mes de septiembre con 395.2 y 470.5 mm; el mes más seco en la primera es abril con 1.2 mm; y en la segunda, mayo, con 5.6 mm; la

temperatura media anual es de 25.2° C en San Blas y de 24.8° C en Paso de Arocha, en ese mismo orden el régimen térmico más caluroso se registra en agosto con 28.7° C y julio con 27.4° C de temperatura media; y el mes más frío es febrero con 21.4° y 21.2° C.

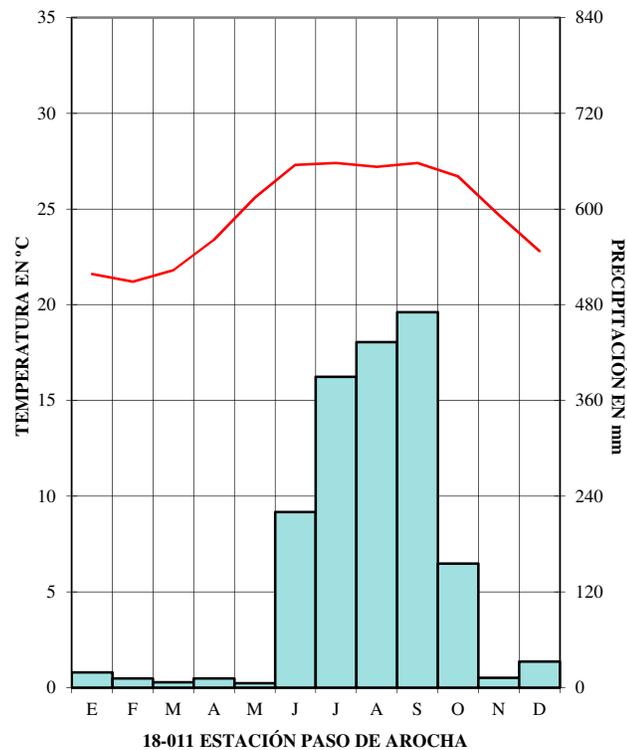
**Temperatura:** Promedio anual: **24.8**

CONCEPTO	MESES											
T en °C	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	21.6	21.2	21.8	23.4	25.6	27.3	27.4	27.2	27.4	26.7	24.7	22.8

**Precipitación:** Total anual: **1 768.1**

CONCEPTO	MESES											
PROMEDIO (mm)	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	18.9	11.6	6.6	11.3	5.6	220.1	389.8	433.3	470.5	155.6	12.1	32.7

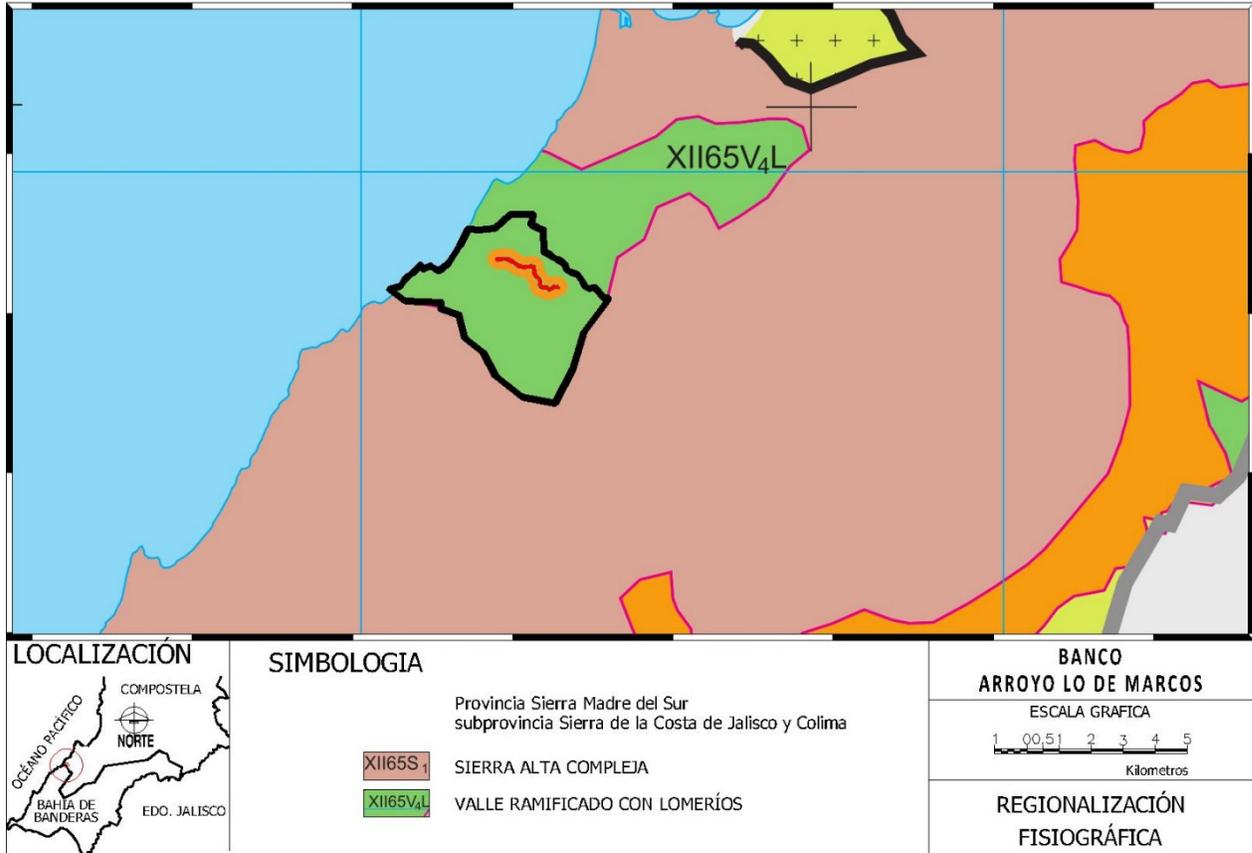
**CÁLIDO SUBHÚMEDO CON LLUVIAS EN VERANO, DE  
MAYOR HUMEDAD  $A_{w_2}(w)$**



## GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA.

### XII65V<sub>4</sub>L

El sistema ambiental se ubica en su totalidad en la topeforma Valle ramificado con lomeríos dentro de la subprovincia Sierra de la Costa de Jalisco de la Provincia Sierra Madre del Sur.



Extracción de la carta estatal de Regionalización Fisiográfica

Fuente: INEGI SIGEN-2000

## PROVINCIA SIERRA MADRE DEL SUR

La provincia limita al norte con el Eje Neovolcánico; al este, con la Llanura Costera del Golfo Sur y con la Cordillera Centroamericana; y al oeste y sur, con el Océano Pacífico. Abarca porciones de los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán de Ocampo, México, Morelos, Puebla, Oaxaca, Veracruz-Llave y todo el estado de Guerrero.

Esta región es considerada entre las más complejas del país y debe muchos de sus particulares rasgos a su relación con la placa de Cocos. A dicha placa se debe la fuerte sismicidad que se manifiesta en esta provincia, en particular sobre las costas de Oaxaca, Guerrero y Colima, pero sobre todo en la Trincheras de Acapulco, que es una de las zonas más activas. Esa relación es la que seguramente ha determinado que algunos de los principales rasgos morfoestructurales de la provincia (depresión del Balsas, cordilleras costeras, línea de costa) tengan orientación este-oeste, condición que tiene importantes antecedentes en la provincia del Eje Neovolcánico y que contrasta con las predominantes orientaciones noroeste-sureste del norte del país.

Esta provincia comprende, por medio de la subprovincia Sierras de la Costa de Jalisco y Colima, una pequeña área del sur del estado.

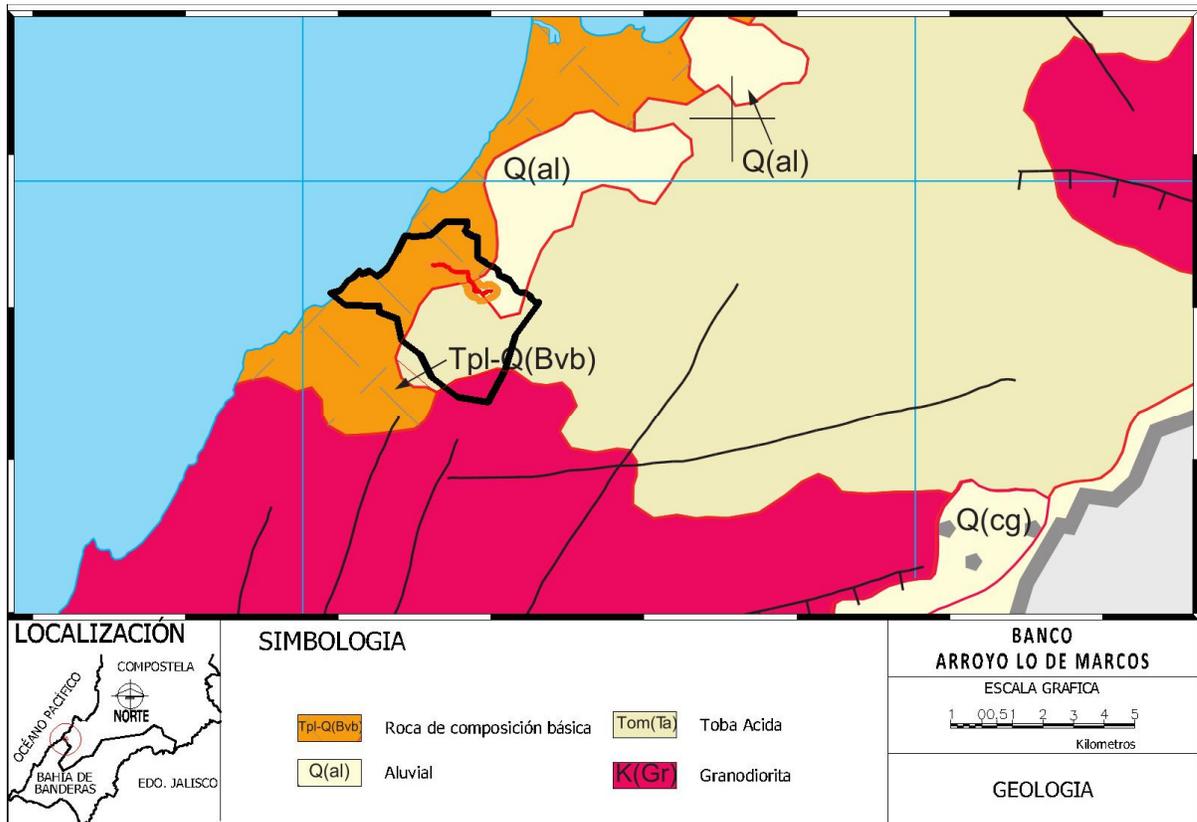
### Subprovincia Sierras de la Costa de Jalisco y Colima

La franja irregular de esta subprovincia que penetra en el estado de Nayarit, corresponde a la zona en forma de cuerno que encierra por el norte a la bahía de Banderas y el territorio contiguo; abarca todo el municipio de Bahía de Banderas, parte de los municipios de Compostela, Ahuacatlán, Amatlán de Cañas y una pequeña fracción de los municipios de Ixtlán del Río y San Pedro Lagunillas. Su extensión equivale a 7.57% de la superficie total del estado.

Presenta los siguientes sistemas de topoformas: Sierra Alta Compleja, es el más extendido, el relieve principal lo conforman las sierras Vallejo y Zapotán; llanura costera con deltas, corresponde a la llanura costera del río Ameca, lugar en el que están situadas las poblaciones Valle de Banderas y San Juan de Abajo; llanura de piso rocoso o cementado con lomeríos, en la cual se asientan las localidades Punta de Mita e Higuera Blanca; lomerío, bordea a la sierra Vallejo en sus flancos oriental y sur; valle ramificado con lomeríos, en las poblaciones Monteón y Lo de Marcos; y valle ramificado, sitio donde se localiza el poblado Aguamilpa.

### CARACTERÍSTICAS DEL RELIEVE.

El Sistema Ambiental está representado por las unidades de Suelo: Toba Acida Tom (Ta) con un 44.5%, roca de composición básica Tpl-Q(Bvb) en el 41.7%, Aluvial Q(al) en el 7.9% y el 5.9% % restante corresponde a la unidad de suelo Granodiorita K(Gr), según la Carta Estatal de Geología de INEGI.



Extracción de la carta estatal de Geología  
Fuente: INEGI SIGEN-2000

La unidad Tom(Ta), toba ácida la conforma ignimbrita dacítica, toba vítrea ácida, toba dacítica, toba riolítica, toba lítica ácida, riolita esferulítica y roca volcanoclástica; las principales estructuras que muestran son compacta masiva, pseudoestratos y fluidal; presenta además ligera deformación tectónica. Otro rasgo peculiar es el sistema de fracturas y fallas normales que rompen la apariencia pseudohorizontal de las mesetas volcánicas, lo que origina escarpes y basculamiento regional hacia el este. El derrame riolítico no es frecuente, está intercalado o sobreyace en discordancia a las tobas ácidas; la roca volcanoclástica aflora ampliamente, pero por su posición estratigráfica y topográfica, o bien por lo reducido del área expuesta, quedó incluida dentro de la unidad. Sobreyace a granito del Cretácico y a roca ígnea extrusiva intermedia del Terciario Inferior; la intrusionan diques de composición calcoalcalina y la cubren en discordancia derrames basáltico-andesíticos, ambos del Terciario Plioceno-Cuaternario, por lo que se infiere que corresponden al Terciario Oligoceno-Mioceno. Cubre la porción oriental y forma la cubierta volcánica de la Sierra Madre Occidental, denominada por algunos investigadores como Faja Ignimbrítica mexicana.

En las inmediaciones de la población Jomulco, aflora otra unidad volcánica, que fue clasificada como riolita; su estructura es compacta masiva, contiene vesículas y bandas de hematita. Forma parte de la cubierta volcánica félsica de la Sierra Madre Occidental, por lo que se le incluyó en el lapso Oligoceno-Mioceno. En la unidad hay minas de ópalo.

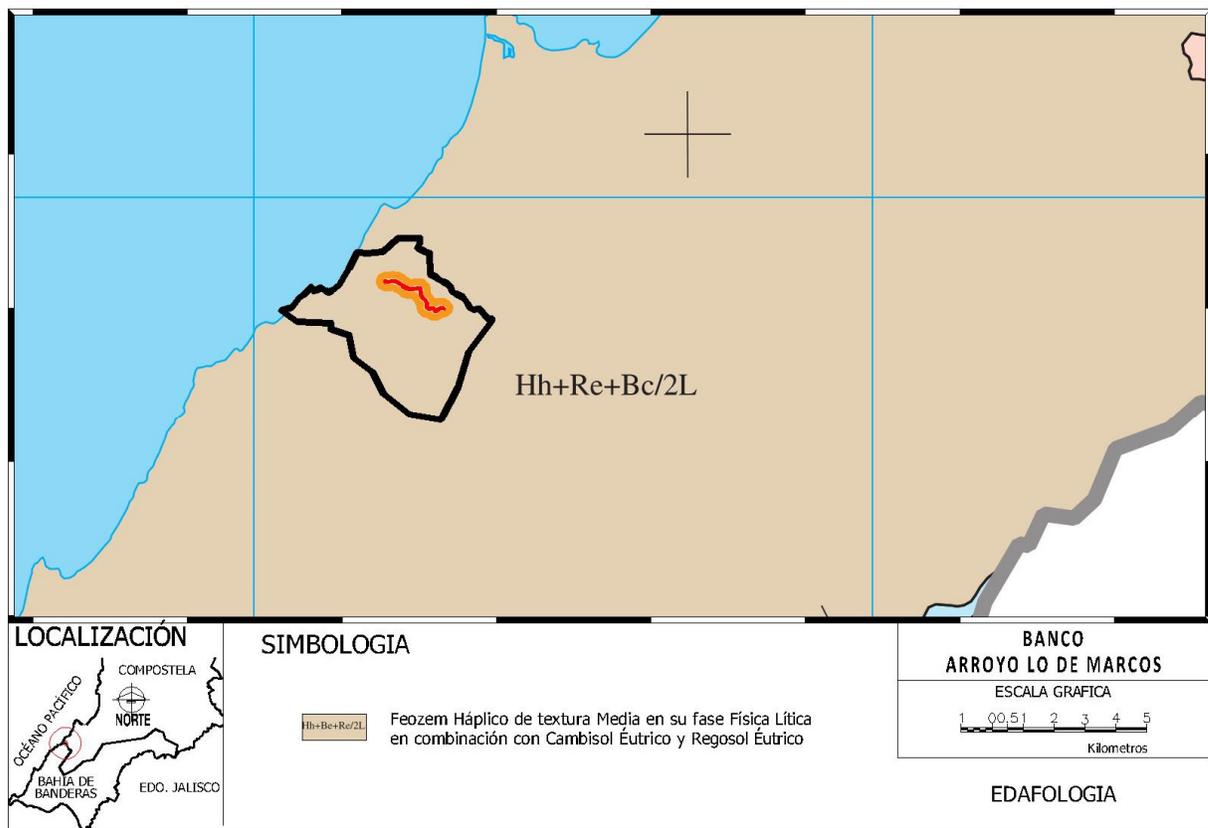
Del Plio-Cuaternario afloran dos unidades de roca, representadas como Tpl(Bvb) que consiste de una roca de composición básica a intermedia, formada por ceniza, lapilli y bloques angulosos; en ocasiones presenta bombas volcánicas con diámetro promedio de 10 centímetros. Forma parte de las rocas volcánicas de la provincia Eje Neovolcánico, por lo que se infiere corresponde al Plio-Cuaternario; sus principales afloramientos son en el centro y sur del territorio nayarita.

Unidad de Suelo Aluvial Q(al) consiste de un depósito reciente de origen fluvial, los sedimentos son del tamaño de la arcilla, limo, arena y grava, derivados de rocas preexistentes. Su principal exposición es en el noroeste y oeste de la provincia Llanura Costera del Pacífico, y se distribuye también en el resto de las provincias, sobre todo, como relleno de valles intermontanos. Cubre a las rocas descritas anteriormente.

Las unidades de roca descritas están afectadas por granito que muestra variaciones a granodiorita y tonalita K(Gr). Su estructura es compacta masiva con superficies de oxidación y fracturamiento en dos direcciones perpendiculares entre si, que dan origen a bloques; en algunos sitios está intrusionado a la vez por diques diabásicos. Se le considera del Cretácico por su relación con las rocas mencionadas y porque lo cubre en discordancia andesita del Terciario Inferior y toba ácida del Oligoceno-Mioceno; en algunas localidades estos cuerpos ígneos intrusionan, alteran y mineralizan a andesita del Terciario Inferior, lo cual reafirma la hipótesis de (Negendank, 1986) que indica que el magmatismo intrusivo ácido de la costa del Océano Pacífico, migró en tiempo y espacio del Cretácico Inferior al Terciario Inferior. Sus afloramientos más representativos se encuentran en las sierras Vallejo y Zapotán, y en el poblado Mineral de Cucharas.

**SUELOS.**

Dentro del Sistema Ambiental se inserta en la composición edafológica **Hh+Be+Re/2L** donde el suelo dominante es Feozem Háplico de textura Media en su fase Física Lítica, en combinación con Cambisol Éutrico y Regosol Éutrico, según la Carta Estatal de Edafología de INEGI.



Extracción de la carta estatal de Edafología

Fuente: INEGI SIGEN-2000

**Feozem Háplico:** Ocupan el segundo lugar en abundancia con 22.03% de la superficie estatal, se distribuyen de forma extensa en las serranías al noroeste, centro y sureste de la Sierra Madre Occidental, oeste y sureste del Eje Neovolcánico y en la porción oeste de la Sierra Madre del Sur; localizados en casi todos los tipos climáticos de la entidad, con excepción del cálido húmedo. Están caracterizados por presentar una capa superficial oscura (horizonte A mólico), rica en materia orgánica y nutrientes (Feozem háplico), resultado fundamental de la intensa actividad biológica. Son de textura media, con estructura granular en la parte más superficial y bloques subangulares en la siguiente capa que, en conjunto con la porosidad, confieren al suelo buenas condiciones aeróbicas y por lo tanto un buen drenaje interno, lo que permite la penetración de raíces y se infiltre el exceso de agua, pero que tenga buena capacidad de retención de humedad aprovechable.

**Cambisoles**

Ocupan el tercer lugar de los suelos más extensos de Nayarit con 17.54%; su mayor distribución es en la Sierra Madre Occidental (noroeste, centro y sureste) y cubren gran parte de la subprovincia Pie de la Sierra; en menor proporción también en el Eje Neovolcánico, de manera notable en el volcán Tepetitlic y cercanías a las poblaciones de Pintadeño y La Fortuna; en estas áreas por lo general tienen pendientes

irregulares muy pronunciadas, y moderadas en las estribaciones de la sierra que corresponden a la subprovincia Pie de la Sierra. Originados en su mayor parte por la desintegración de las rocas que constituyen estos conjuntos de toposformas, son jóvenes y se hallan en una etapa relativamente temprana de su desarrollo evolutivo; tienen textura media y estructura de bloques subangulares; su formación ocurre en condiciones aeróbicas, con movimiento rápido y libre del agua, de manera sobresaliente en la parte superior y media del suelo. Presentan un horizonte A ócrico que pasa de forma gradual a un B cámbico (Cambisol éutrico), se desarrollan en la mayoría de los tipos climáticos con excepción de los semisecos. Su uso es restringido debido a la pendiente que presentan los sitios donde se forman, así como a la profundidad, que por lo general en la Sierra Madre Occidental es menor de 55 cm, con fertilidad que varía de moderada a baja, ocasionada por la variación en el contenido de materia orgánica y nutrientes. En la subprovincia Pie de la Sierra, el terreno tiene pendientes moderadas, que junto con los tipos climáticos (cálido subhúmedo y parte del cálido húmedo), los cuales registran las precipitaciones más elevadas durante el año, son los factores de mayor interacción, lo que se manifiesta en una mayor profundidad (a veces más de 100 cm); estas condiciones pueden ocasionar que el suelo al tener avance en su desarrollo, y por lo tanto en madurez, tenga tendencia a la acidez y sea bajo en el porcentaje de saturación de bases, debido al movimiento lateral y vertical de la humedad, que ocasiona la lixiviación (remoción) de cationes básicos.

En el Eje Neovolcánico muestran color pardo oscuro en la parte más superficial (horizonte A) y gris rojizo en la parte media (horizonte B) del suelo (Cambisol crómico); en el volcán Tepetitlic su profundidad está limitada por la roca basáltica de la cual se originan, sin embargo la caldera del mismo ha sido rellenada con materiales finos acarreados por corrientes fluviales, que provocaron la formación de una superficie casi plana con suelo profundo, causando a su vez en parte de la misma, un pequeño lago. Las inmediaciones de las localidades de Pintadeño y La Fortuna, presentan Cambisoles con restricciones para su uso, debido a la pendiente moderada, profundidad limitada por un estrato rocoso y pedregosidad en la porción superficial del suelo; en las cercanías de Amatlán y Estancia de los López la limitante para su utilización es la pendiente que va de leve a moderada. Los alrededores de Tepic tienen relieve plano y suelos profundos, por lo común de color más oscuro y ricos en materia orgánica (Cambisol húmico); sin embargo, son pobres en nutrientes (Ca, Mg, K), con tendencia a la acidez y saturación de bases menor de 50%.

**Regosol Éutrico:** Son los más abundantes en la entidad con 23.05% de la superficie, proceden en gran medida de la desintegración de los diferentes materiales litológicos que conforman a los sistemas montañosos; en la Sierra Madre Occidental es donde más abundan y se distribuyen en forma irregular; están presentes en casi toda el área de la Sierra Madre del Sur que penetra en el estado, fundamentalmente en su porción este, y en gran parte del Eje Neovolcánico, en la fracción sur y sureste.

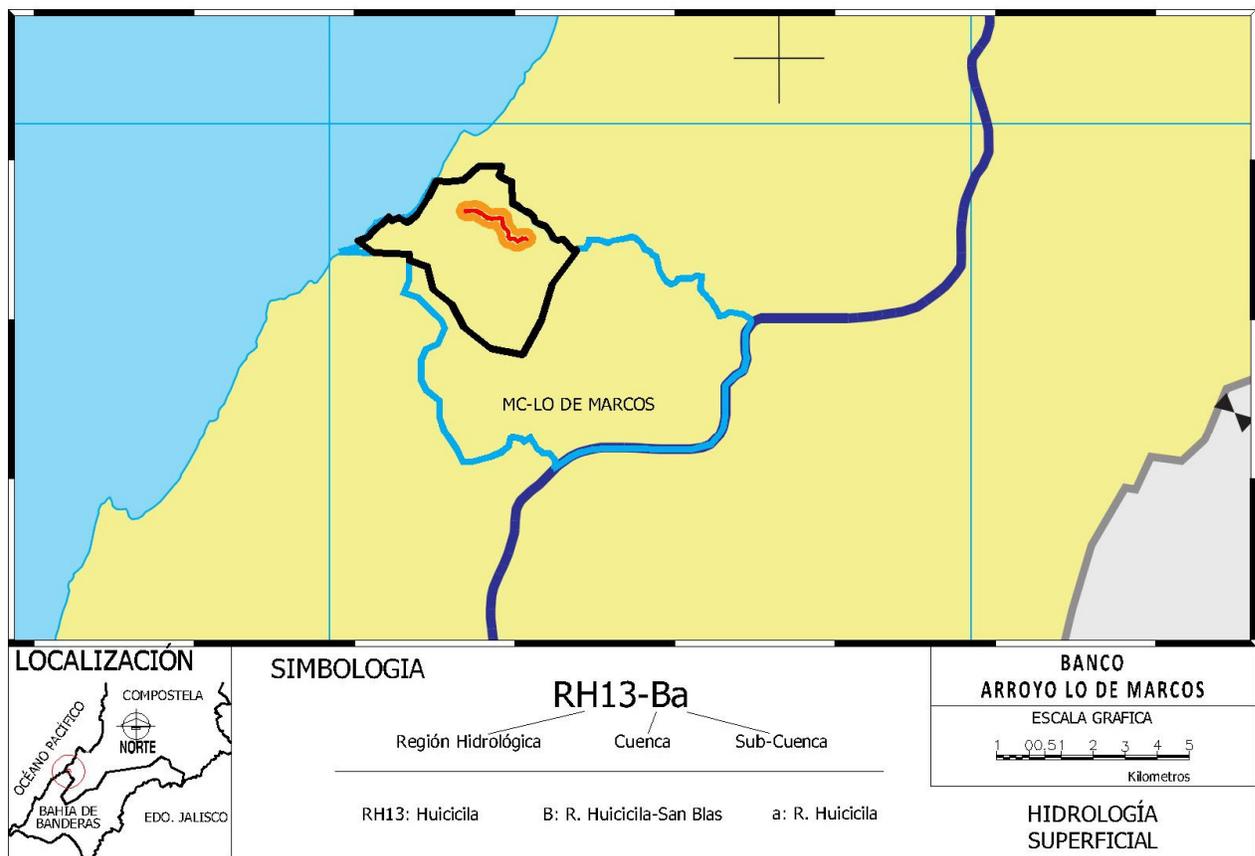
Son suelos jóvenes con poco desarrollo, tienen un horizonte A ócrico, de textura media y color pardo oscuro cuando está húmedo (Regosol éutrico); constituyen la etapa inicial en la formación de un gran número de suelos, lo que depende de los diversos tipos climáticos y del material parental; su uso es muy restringido, debido a que la topografía en general es irregular, con excesiva pendiente y su profundidad es menor de 30 cm, limitada por la roca de la cual se originan; además, en parte de la zona oeste de la Sierra Madre Occidental presentan pedregosidad.

En la Llanura Costera del Pacífico los regosoles están constituidos por depósitos litorales, originados en su mayoría por la acción del oleaje, que provoca la formación de largas y angostas barras paralelas; así como el que estos suelos sean inestables y profundos; sin embargo, su textura con elevado contenido de arena, determina que el drenaje interno sea excesivo y su productividad agropecuaria casi nula, excepto algunas áreas que manifiestan estabilidad del suelo, pero aún con limitaciones moderadas por la presencia de salinidad que varía de 8 a 12 mmhos/cm de conductividad eléctrica, como en las inmediaciones de las poblaciones Las Labores, Rancho Nuevo y Los Corchos.

## HIDROLOGÍA.

### HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.

Considerando que el área en la que se insertará el proyecto corresponde a la parte baja de la región hidrológica RH13 (Huicicila), donde pertenece a la cuenca B (R. Huicicila-San Blas) y subcuenca a (R. Huicicila), en la cual se localiza la microcuenca “Lo de Marcos” cuya delimitación se tomó como referencia la regionalización de microcuencas realizada por SAGARPA-FIRCO, las cuales fueron cotejadas con los parteaguas de la Carta Topográfica de INEGI, quedando definida la microcuenca donde se localiza el área del proyecto, la cual que se conforma de una serie de pequeños escurrimientos de los lomeríos cercanos, donde los escurrimiento Principal es el arroyo “Lo de Marcos” Microcuenca Lo de Marcos, de orden 5 y diversos escurrimientos de orden 1 a 4.



Extracción de la carta estatal de Hidrología Superficial  
 Fuente: INEGI SIGEN-2000

### Región Hidrológica (RH-13) Huicicila

Ubicada en el suroeste y continúa en el estado de Jalisco. Está dividida en dos cuencas costeras (separadas por la desembocadura del río Ameca): B, Río Huicicila-San Blas (dentro de Nayarit) y A, Río Cuale-Pitillal (en Jalisco); esta última comprende la mayor extensión de la Bahía de Banderas.

Limita al norte y oriente con la RH-12, Lerma-Santiago; también en la última orientación con la RH-14, Ameca, al sur con la RH-15, Costa de Jalisco, y al poniente con el Océano Pacífico Ocupa 13.11% del territorio nayarita.

#### CUENCA (B) R. HUICICILA-SAN BLAS

Localizada en el suroeste, en la región costera entre los ríos Grande de Santiago y Ameca; su porción sur abarca la parte norte de bahía de Banderas. Representa 13.11% de la superficie estatal. Limita al norte y este con la cuenca F (RH-12), al sureste B (RH-14), al sur A (RH-13) y al oeste con el Océano Pacífico. La integran las subcuencas a, R. Huicicila; b, R. Ixtapa y c, R. San Blas.

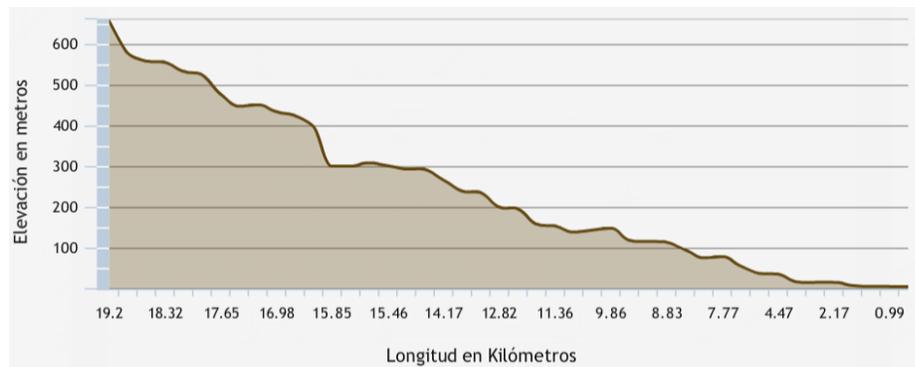
En esta microcuenca escurren una serie de ríos que desembocan en el Océano Pacífico, de ellos destacan: El Naranjo, Huicicila, Los Otates, La Tigrera, El Agua Azul, Calabazas, Charco Hondo y Lo de Marcos; al norte de ésta se encuentra una zona de esteros y marismas cercanos a la población de San Blas; otro rasgo hidrográfico importante es el lago San Pedro. Se asientan poblaciones de importancia como: Jalcocotán, Zacualpan, Compostela, Las Varas, Sayulita, Higuera Blanca y Punta Mita; en su zona litoral hay numerosas localidades turísticas.

Dentro de la cuenca, la temperatura media anual es de 18° a 26° C, la precipitación total anual de 1 000 a 1 500mm; la lámina de escurrimiento de 27.8%. No se presentan niveles de contaminación importantes; sin embargo es necesario establecer plantas de tratamiento de aguas negras en todas las poblaciones, para evitar riesgos futuros en las corrientes superficiales y la zona litoral.

Características de los escurrimientos superficiales:

La hidrografía superficial presenta escurrimientos de caudal intermitente que tienen su origen en la Sierra de Vallejo a una altura de 659 metros sobre el nivel del mar y el cauce del arroyo Lo de Marcos cuenta con una longitud de 19.21 km, presentando una pendiente media de 3.4% con una superficie drenada de 59.70km<sup>2</sup>.

Perfil de elevaciones del cauce del arroyo “Lo de Marcos”



### Flujos máximos y mínimos

Para el cálculo del gasto máximo de escurrimiento de la Cuenca se utilizó una aplicación que tiene el Instituto Nacional de Estadística y Geografía en su página de internet, denominada SIMULADOR DE FLUJOS DE AGUA DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS (SIATL).

De igual forma, dicha aplicación nos proporciona la máxima lluvia probabilística en un período de retorno de 100 años, en base a los registros de precipitación histórica de las estaciones meteorológicas de la zona, en este caso el dato estadístico de la lluvia máxima fue de 108.64 mm, con el cual se modeló el escurrimiento en la cuenca, con una duración de una hora.

Posteriormente se obtiene el coeficiente de escurrimiento, para lo cual también la aplicación nos proporciona la siguiente tabla, donde en base a las características de la zona (vegetación, pendiente y suelo), podemos ver que el coeficiente de escurrimiento correspondiente es de 0.30, debido a que la topografía del ramal correspondiente es de topografía ondulada, con pendientes promedio menor de 4% y cobertura de vegetación predominante es vegetación secundaria de Selva; el suelo (en su mayoría) Feozem de textura media.

### Coeficientes de escurrimiento (INEGI)

Uso del suelo y pendiente del terreno	Textura del suelo		
	Gruesa	Media	Fina
<b>Bosque</b>			
Plano (0-5% pendiente)	0.10	0.30	0.40
Ondulado (6-10% pendiente)	0.25	0.35	0.50
Escarpado (11-30% pendiente)	0.30	0.50	0.60
<b>Pastizales</b>			
Plano (0-5% pendiente)	0.10	0.30	0.40
Ondulado (6-10% pendiente)	0.16	0.36	0.55
Escarpado (11-30% pendiente)	0.22	0.42	0.60
<b>Terrenos cultivados</b>			
Plano (0-5% pendiente)	0.30	0.50	0.60
Ondulado (6-10% pendiente)	0.40	0.60	0.70
Escarpado (11-30% pendiente)	0.52	0.72	0.82

Este dato se registra en la siguiente pantalla, al igual que el resto que podemos observar:

### Parámetros para el cálculo de caudal máximo

**Calcular Caudal Pico**

**Cuenca:**

Área Drenada: 59.7 km<sup>2</sup>

Tiempo de concentración: 2.35 horas

Coeficiente de escurrimiento: 0.30

**Tormenta de diseño:**

Periodo de Retorno: 100 años

Lluvia: 109 mm

Intensidad de la Lluvia: 46.33 mm/h

Referencia Teórica      Calcular      Regresar

Por último, esta pantalla nos proporciona la información del caudal máximo, que en este caso fue de 230.49m<sup>3</sup>/seg, de igual forma nos proporciona más información adicional de la corriente principal del caudal estudiado, tal como: superficie, pendiente media, elevación máxima, mínima y media, longitud, etc.

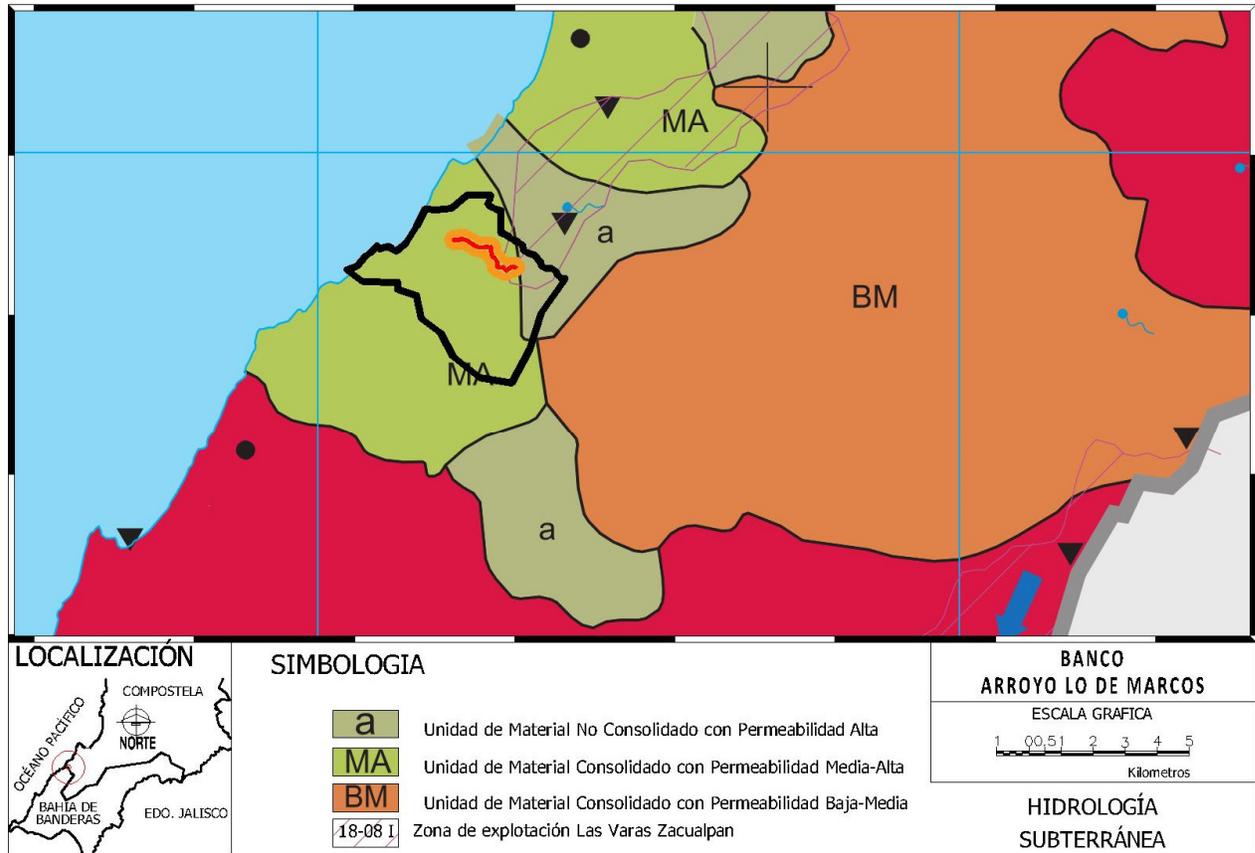
### Indicadores del cauce principal

Propiedad	Valor
Elevación máxima	659 m
Elevación media	332 m
Elevación mínima	6 m
Longitud	19208 m
Pendiente Media	3.3996 %
Tiempo de Concentración	141.15 (minutos)
Área Drenada	59.7 km <sup>2</sup>
Periodo de Retorno	100 años
Coeficiente de escurrimiento	0.30
Lluvia	109 mm
Intensidad de Lluvia	46.33 mm/h
Caudal pico	230.49 m <sup>3</sup> /s

### HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

El área del proyecto se ubica en Zona de Explotación 18-08 Las Varas-Zacualpan la cual ocupa el 7.6% sistema ambiental.

En sistema ambiental está dominado por la unidad de Materiales Consolidados de Permeabilidad Media-Alta (MA) con el 88.6% y el 11.4% restante corresponde al área con Materiales No Consolidados de Permeabilidad alta (a), según la Carta Estatal de Hidrología Subterránea INEGI.



Extracción de la carta estatal de Hidrología Subterránea

Fuente: INEGI SIGEN-2000

### 18-08. Las Varas-Zacualpan

Localizada en la porción suroeste del estado, su extensión representa 1.20% de su territorio; los asentamientos que se encuentran en ella son: Las Varas, La Peña, Zacualpan, Rincón de Guayabitos, Lima de Abajo y Puerta de la Lima. Factores como: turismo, crecimiento de las poblaciones, agricultura y ganadería, provocan el incremento en las demandas de agua.

Las rocas que la constituyen son: tobas de composición ácida, de permeabilidad baja; basalto y brecha volcánica básica, de permeabilidad alta y media; conglomerado de matriz arcillo-arenosa, semiconsolidado, de permeabilidad media; depósito aluvial areno-gravoso, de permeabilidad alta; y suelo

palustre limo-arenoso, semipermeable, de espesor delgado. Las unidades de conglomerado, aluvial y palustre, cubren a derrames de lava fracturados y alterados; hay también acumulaciones de piroclastos escoriáceos y lapilli de composición basáltica, así como arenas litorales de limitado espesor.

El acuífero es de tipo libre, hay un inventario de 47 aprovechamientos: 28 pozos, 13 norias, 2 manantiales y 4 galerías. La profundidad del nivel estático en pozos y norias es de 4 a 10 m y la restitución estimada, debido a que no se han nivelado los brocales, es de 0.5 m/año; la dirección del flujo subterráneo del agua es hacia el noroeste. En general es apta para todos los usos; sólo en Rincón de Guayabitos no es potable, debido a cantidades altas de ion ferroso. La mayor parte se destina al servicio público-urbano y en segundo término al uso agrícola; no hay evidencias de contaminación por descarga de aguas negras.

La recarga es de 18 Mm<sup>3</sup> y la substracción de 6.680 Mm<sup>3</sup>, por lo que se cuenta con un volumen disponible de 11.320 Mm<sup>3</sup>. Está subexplotada y queda dentro de un área decretada como veda.

#### **Unidad de Material Consolidado con Permeabilidad de Media-Alta (MA)**

Está expuesta en el suroeste, en los afloramientos de roca volcanosedimentaria del Cretácico y en el suroeste, centro, sur, sureste y norte, en los afloramientos de basalto de edad perteneciente al Terciario Plioceno-Cuaternario.

El volcanosedimentario se integra de lutita y arenisca derivadas de rocas volcánicas con intercalaciones de derrames dacíticos y en determinados sitios depósitos calcáreos. Está intrusada por roca granítica, lo cual provocó fracturamiento de medio a intenso; la permeabilidad es media y se incrementa donde predominan estratos arenosos fuertemente fracturados o caliza con muestras de disolución.

La roca dominante en esta unidad es el basalto, el cual varía en ciertos sitios a basalto andesítico y andesita basáltica. La permeabilidad en estas rocas cambia con el tipo de fracturamiento que presentan, de moderado a intenso y con las características de las estructuras que muestran: vesicular, compacta masiva y el grado de intemperismo, de medio a profundo.

En síntesis las rocas son porosas y con fracturas, lo que permite el flujo del agua en cantidades suficientes para conformar una buena zona de recarga.

#### **Unidad de Material no Consolidado con Permeabilidad Alta (a)**

Es la de mayor importancia y exposición dentro de la superficie estatal, ya que la conforman materiales inconsolidados. Su mayor afloramiento se encuentra al noroeste de la entidad, dentro de la provincia fisiográfica Llanura Costera del Pacífico; en segundo término en el sur, sureste y suroeste dentro de la provincia Eje Neovolcánico (en una serie de valles intermontanos de origen volcánico y tectónico, como es el caso de los valles de Tepic, San Pedro Lagunillas y Compostela), así como en el valle de Zacualpan-Las Varas; en el suroeste, en la provincia Sierra Madre del Sur, donde comprende parte del valle de Banderas e íntegramente abarca dos pequeños valles: uno costero y otro intermontano, los tres valles mencionados tienen relación con la sierra Vallejo. Por último, en el norte, noroeste y sureste de la entidad, dentro de pequeños valles intermontanos pertenecientes a la provincia Sierra Madre Occidental.

De la Llanura Costera del Pacífico los materiales que conforman la unidad son los suelos aluvial y litoral del Cuaternario. El suelo aluvial es un depósito de ambiente continental y origen fluvial, constituido por sedimentos del tamaño de la arcilla, arena, grava y guijarro, derivados de toba ácida, andesita, basalto y rocas volcanoclásticas; presenta estratificación normal y cruzada; la predominancia de la arena y grava favorecen la permeabilidad alta.

El suelo litoral es un depósito clástico reciente de sedimentos de playa, originados por la acción erosiva y acumulativa de las olas y corrientes marinas; mineralógicamente se constituyen de detritos subredondeados a redondeados del tamaño de la arena: de cuarzo, feldespatos, micas y clastos de rocas y conchas. Por el tamaño de los clastos, también favorece la infiltración de agua.

En el resto de los valles (intermontanos y costeros) mencionados que pertenecen a las demás provincias fisiográficas, afloran con variaciones los siguientes materiales geológicos sin consolidar: conglomerado, aluvial, residual y material volcanoclástico, todos ellos del Cuaternario.

El conglomerado es de permeabilidad alta, debido a que está constituido por depósitos clásticos continentales, que consisten en fragmentos subredondeados de ignimbrita, riocacita y basalto, en una matriz areno-arcillosa mal compactada; los fragmentos varían en tamaño de 4 a 20 centímetros de diámetro.

El suelo aluvial también es de permeabilidad alta y es similar al descrito en la provincia Llanura Costera del Pacífico.

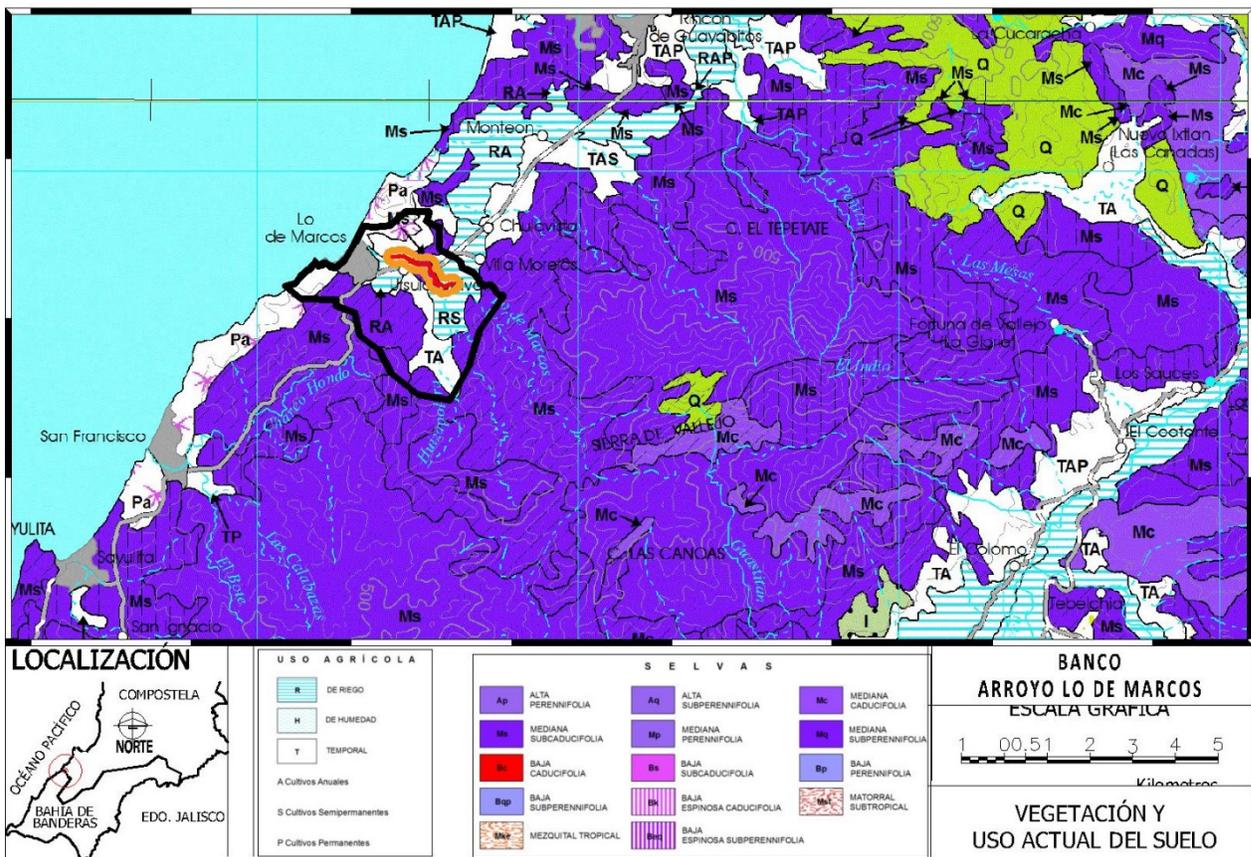
El suelo residual consiste de material formado por la acción del intemperismo “in situ” de rocas volcánicas básicas y ácidas; su granulometría se constituye por clastos inconsolidados, altamente permeables, del tamaño de la arena, limo y arcilla. En este tipo de suelo la permeabilidad puede variar en forma local, debido a mayores concentraciones de arcilla, sin embargo, en general se tiene buena permeabilidad.

El material volcanoclástico está formado por fragmentos de rocas volcánicas depositados en ambiente sedimentario continental, constituidos por pómez, toba ácida, vidrio volcánico y, esporádicamente, basalto; muestra pseudoestratos con espesor aproximado de 50 centímetros y en ocasiones se observa en forma caótica. Por la poca compactación que presenta y la acción de los agentes erosivos es común observar barrancos. Su permeabilidad es alta.

IV.2.2 Aspectos bióticos.

Vegetación

En las colindancias al sitio del proyecto se presenta uso de suelo Agrícola representado por TA: Agricultura de temporal anual en el 21.65% del SA, RAS: Agricultura de riego anual y semipermanente ocupando el 4.49% y 14.54% respectivamente del SA, considerando que se indican Zonas tipificadas como Corrientes o cuerpos de agua intermitentes que corresponde al cauce del arroyo no son representadas en la carta; para la Selva Mediana subcaducifolia (SMs) representa, 3.51% de vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia (VSA/SMs) y 41.45% de vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia (VSA/SMs) del SA, el 8.80% del SA se encuentra representado por Palmar Natural (VP) y 5.57% del SA se encuentra ocupado por Asentamientos Humanos (ZU), lo anterior de acuerdo a la clasificación de la carta estatal de Vegetación y Uso Actual del Suelo Serie VI del INEGI.



Extracción de la carta estatal de Vegetación y Uso Actual del Suelo

Fuente: Serie VI INEGI

A continuación, se describen las siguientes:

*TA: La agricultura de temporal anual se clasifica como el tipo de agricultura en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo.*

Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola.

*RAS: La agricultura de riego anual y semipermanente* es uno de los agrosistemas que utiliza agua suplementaria para el desarrollo de los cultivos durante el ciclo agrícola, por lo que su definición se basa principalmente en la manera de cómo se realiza la aplicación del agua, por ejemplo la aspersión, goteo, o cualquier otra técnica, es el caso del agua rodada (distribución del agua a través de surcos o bien tubería a partir de un canal principal y que se distribuye directamente a la planta), por bombeo desde la fuente de suministro (un pozo, por ejemplo) o por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural. Este tipo de cultivo puede ser tanto anual, semipermanente o permanente; en el anual son aquellos cuyo ciclo vegetativo dura solamente un año o menos, por ejemplo, maíz, trigo, sorgo; en el semipermanente el periodo de su ciclo vegetativo dura entre dos y diez años, como en el caso de la papaya, la piña y la caña de azúcar, y en el permanente la duración del cultivo es superior a diez años, como el caso del agave, el coco y la mayoría de los frutales. Algunos ejemplos de estos tipos de agrosistemas se presentan en buena parte del territorio nacional, principalmente en algunas áreas de la planicie costera del estado de Sinaloa y en la región del Bajío.

*SMS: La Selva Mediana Subcaducifolia* se presenta en segundo lugar con respecto a la superficie ocupada por selvas, con 13.78%. Los elementos que la integran tienen mayor porte y formas más exuberantes que la selva baja caducifolia. En la entidad se localizan en una franja de norte a sur que traspasa las fronteras de Sinaloa y Jalisco. Rzedowski (1988), señala que este tipo de selva a grandes rasgos ocupa mucha más superficie en la vertiente Pacífica que en la Atlántica; además que se presenta en forma de manchones discontinuos desde el centro de Sinaloa hasta la zona costera de Chiapas. En la entidad se mantiene como límite entre la planicie costera y la zona montañosa de la Sierra Madre Occidental, forma parte del Eje Neovolcánico Transversal y la porción norte de la Sierra Madre del Sur. Las áreas más representativas se localizan desde Barbacoa hasta el cerro Guacamaya, Mineral de Cucharas, Providencia y El Naranjo en el municipio de Huajicori; en San Diego de Alcalá, cerro La Pedregosa, La Paloma (Nueva Reforma), municipio de Acaponeta, y sobre el río San Pedro; en Teponahuaxtla, El Tapanco, cerro El Mármol, Mojocautla y Santa Fé en el municipio de Rosamorada; de El Cantón a Corral de Piedras en el municipio de Santiago Ixcuintla; en San Andrés, mesa Los Picachos, municipio de Tepic; en Tepiqueños, cerro Buenavista, El Porvenir, La Cuchara y sierra Vallejo en los municipios de Compostela y Bahía de Banderas.

Esta comunidad vegetal, en el declive occidental de la zona montañosa se sitúa de manera general en altitudes de 300 y 500 m desde Huajicori hasta Tepic, y de manera extraordinaria se eleva hasta 1 200 m en la sierra Vallejo. Esta condición del relieve tiene como resultado una barrera de barlovento donde ocurre la mayor precipitación de los vientos cargados de humedad de la vertiente Pacífica. El clima dominante corresponde al cálido subhúmedo con lluvias de verano, el más húmedo de los subhúmedos, con temperatura media anual mayor a 22° C y precipitaciones anuales superiores a 1 200 mm; esta condición favorece el desarrollo de formas exuberantes y florísticamente ricas en especies vegetales. El sustrato litológico consta de rocas ígneas extrusivas ácidas y básicas en la parte norte del estado y rocas ígneas intrusivas -con predominio de granito- hacia la porción sur. Los suelos que sostienen a estas comunidades son moderadamente profundos, entre ellos: Regosol y Cambisol eútricos, suelos ácidos de tipo Acrisol húmico y Feozem háplico con fases líticas y pedregosas.

Esta selva presenta una fisonomía un tanto compleja, por la combinación de especies arbóreas y arbustivas, así como la estructura en que se encuentran, debido a que los elementos se entremezclan con frecuencia, lo que dificulta una separación clara. Rzedowski y Mc Vaugh (1966) mencionan que, entre los tipos de vegetación de la Nueva Galicia, el presente, es indudablemente el más exuberante, el más complejo por su estructura y composición florística. Su fisonomía y fenología colocan a esta formación en una situación intermedia entre el bosque tropical perennifolio (selva alta perennifolia) y el bosque

tropical deciduo (selva baja caducifolia), pues si bien la gran mayoría de las especies pierden sus hojas durante el periodo seco, hay muchos árboles que no se defolían totalmente y otros lo realizan por un periodo corto, a veces de sólo unas semanas. La altura del estrato dominante es invariablemente mayor que la selva baja, donde existen diferencias en la dominancia de sus individuos de acuerdo a la posición geográfica en la entidad; la selva mediana subcaducifolia presenta similar comportamiento tanto en la dominancia como en los elementos que la integran, excepto en una pequeña unidad entre los municipios de Ruiz y Rosamorada donde son excelentes sus características, debido a una abundante precipitación.

La selva mediana subcaducifolia en gran parte se encuentra caracterizada por la dominancia de la asociación *Bursera* sp. y *Brosimum alicastrum* (capomo), se presenta en los estratos superiores a una altura de 17 a 22 m con: *Castilla elastica* (hule), *Swietenia* sp. (caoba), *Pouteria campechiana* (camingal), *Tabebuia pentaphylla* (amapa), *Acrocomia mexicana* (palma de coyul), *Dendropanax brasiliense* (árbol María), *Apoplanesia paniculata* (juaquillo), *Hymenaea courbaril* (guapinol), *Orbignya guacuyule* (palma de coco de aceite), *Ficus* sp., *Guarea excelsa* (remo), *Enterolobium cyclocarpum* (guanacastle), *Hura polyandra* (habilla), *Inga laurina* (guazamayeto); en el estrato medio con alturas entre 9 y 12 m: *Guazuma ulmifolia* (guácima), *Cecropia obtusifolia* (trompeta), *Acacia* sp., *Lysiloma divaricata* (tepemezquite), *Nectandra* sp. (tepehuacate), *Persea* sp. (aguacatillo criollo), *Miconia* sp. (morita), *Piper* sp. (cordoncillo); el estrato inferior con alturas entre 0.5 y 5.0 m, se manifiesta con ausencia de pastos y aumento de arbustos leñosos y herbáceos como: *Byrsonima crassifolia* (nanche), *Sapium lateriflorum* (matahisa), *Swartzia* sp., *Abutilon aff. purpusii*, *Pterolepis* sp.

Al norte del estado en condiciones de mayor disturbio, se presenta la dominancia de *Guazuma ulmifolia* y *Cochlospermum vitifolium* con alturas de 13 a 20 m; con un número menor de especies respecto a la anterior; en el estrato medio con elementos entre 5 y 10 m: *Acacia cymbispina*, *Bauhinia unguolata* (pata de cabra), *Erythroxylon mexicanum* (palo chino), *Pseudobombax* sp. (clavelina) y *Conostegia xalapensis* (negrito); además en el estrato inferior con individuos más bajos de 0.2 a 0.4 m destacan como variantes: *Ruellia albicaulis* (hierba del toro), *Henrya* sp. (ramoncillo) y *Sida* sp. (malva).

Al sur y parte centro del estado, desde los municipios de Tepic hasta Bahía de Banderas, la dominancia está representada por *Sabal mexicana* (cuya presencia es favorecida por el disturbio), con *Acacia pennatula* y *Guazuma ulmifolia*, excepto en condiciones de topografías abruptas donde la vegetación está más conservada, similares a las de Ruiz. En el estrato superior de esta asociación y como variantes en comparación con la anterior, con alturas de hasta 8 m se encuentran: *Pithecellobium undulatum*, *Dodonaea viscosa*, *Coccoloba* sp., *Curatella americana* y *Pachycereus pecten-aboriginum*, *Crescentia alata*, *Opuntia* sp. y *Stenocereus* sp.; se observa la presencia de pastos sobre todo en áreas de mayor disturbio, principalmente en los municipios de Tepic y Compostela.

Debido a las buenas condiciones climáticas y, por lo tanto, a la vegetación que se desarrolla, se presenta mucha actividad humana que modifica el paisaje, lo que ha dado como resultado amplias zonas con vegetación secundaria con fisonomía arbórea y arbustiva, dependiendo del grado de disturbio, que cubre 8.53% del total de la superficie estatal, y se presenta en casi todos los municipios mencionados. El disturbio es debido a la tala, fuego y nomadismo agrícola, además se cultiva café para aprovechar la sombra del estrato superior, lo que genera asociaciones de la selva con la agricultura de temporal y cubren el 1.07%; se localizan principalmente hacia el río San Pedro y San Pedro Mezquital. De manera similar, se realizan actividades pecuarias bajo condiciones de relieve moderado en áreas de selva asociadas a pastizal inducido con un cubrimiento menor a 1%. Por último, existen selvas que, aunque presentan disturbio, no es significativo para modificar su fisonomía y estructura, con una cobertura de 4.07%, se manifiesta de manera discontinua a lo largo de la franja selvática del estado.

VP: *El Palmar natural* es una asociación de plantas monopódicas pertenecientes a la familia Arecaceae (Palmae). Los palmares pueden formar bosques aislados cuyas alturas varían desde 5 hasta 30m. Se desarrollan en climas cálidos húmedos y subhúmedos principalmente pero también en climas secos, pero

en condiciones de alguna humedad edáfica. Se les puede encontrar formando parte de las selvas o como comunidades puras. Los palmares más importantes son los formados por corozo (*Attalea liebmanni*), guacoyul (*Orbignya guacuyule*), tasiste (*Acoelorrhapha wrightii*), corozo (*Orbignya cohune*), palmita (*Brahea* sp.), palma real (*Sabal pumos*), palma (*Erythea* sp.), entre otras.

*ZU: Asentamientos Humanos*, se define como el porcentaje de población total de un país, territorio o área geográfica que vive en zonas definidas como urbanas, en un punto de tiempo específico, usualmente a mitad de año. El término urbano se refiere esencialmente a ciudades, pueblos y otras áreas densamente pobladas.

### Vegetación registrada en las Áreas Colindantes

La vegetación arbórea existente en las márgenes del Arroyo, presenta franjas discontinuas a ambas márgenes, dominando la presencia de las especies de sauce (*Salix bonplandiana*, *Salix humboldtiana*, *Salix taxifolia*), higuera (*Ricinus communis*), cacahuananche (*Gliricidia sepium*), guamúchil (*Pithecellobium dulce*), árbol de la primavera (*Tabebuia donnell-smithii*), guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), higuera (*Ficus* sp.), papelillo (*Bursera simaruba*), neem (*Azadirachta indica*), mazorquilla (*Senna alata*), mulato (*Lysiloma divaricatum*), guaje (*Leucaena leucocephala*), huizache (*Vachellia farnesiana*), habillo (*Hura polyandra*), guácima (*Guazuma ulmifolia*), amapa (*Tabebuia rosea*), coco de agua (*Cocos nucifera*), palma coco de aceite (*Orbignya guacuyule*), mirasol amarillo (*Cosmos sulphureus*) y la especie acahual amarillo (*Melampodium divaricatum*) (Tabla 1). Registrando un mayor número de especies para la Familia Fabaceae, la cual se caracteriza por su distribución cosmopolita y por presentar una gran variedad de hábitos de crecimiento, pudiendo ser desde árboles, arbustos o hierbas, hasta enredaderas herbáceas o lianas. Las hierbas, a su vez, pueden ser anuales, bienales o perennes, sin agregaciones de hojas basales o terminales. Son plantas erguidas, epífitas o enredaderas. En este último caso se sostienen mediante los tallos que se retuercen sobre el soporte o bien por medio de zarcillos foliares o caulinareos. Además de registrar en los terrenos colindantes, predios con uso Agrícola los cuales presentan cultivos de piña (*Ananas comosus*) y huertos de mango (*Mangifera indica*), principalmente, observando también pequeños predios con plantaciones de plátano (*Musa paradisiaca*), así como terrenos destinados al pastoreo de ganado (uso pecuario); considerando respetar en su totalidad todos los elementos existentes en la zona federal colindante a ambas márgenes del arroyo y en los terrenos colindantes, ya que se cuenta con accesos hasta el sitio de extracción y se contempla un amortiguamiento mínimo de 5 metros entre el sitio de extracción y el barrote de la zona federal a ambas márgenes del arroyo donde se presentan los elementos arbóreos.

Tabla 1. Especies registradas en las Áreas Colindantes.

Familia	Especies	Nombre Común	Nom-059	Distribución
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango		Observada
Arecaceae	<i>Orbignya guacuyule</i>	Palma coco de aceite		Observada
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	Coco de agua		Observada
Asteraceae	<i>Cosmos sulphureus</i>	Mirasol amarillo		Observada
Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum</i>	Acahual amarillo		Observada
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	Amapa		Observada
Bignoniaceae	<i>Tabebuia donnell-smithii</i>	Árbol de la primavera		Observada
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Papelillo		Observada
Bromeliaceae	<i>Ananas comosus</i>	Piña		Observada
Euphorbiaceae	<i>Hura polyandra</i>	Habillo		Observada

Familia	Especies	Nombre Común	Nom-059	Distribución
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla		Observada
Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste		Observada
Fabaceae	<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache		Observada
Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil		Observada
Fabaceae	<i>Senna alata</i>	Mazorquilla		Observada
Fabaceae	<i>Gliricidia sepium</i>	Cacahuananche		Observada
Fabaceae	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Mulato		Observada
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje		Observada
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácima		Observada
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i>	Neem		Observada
Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	Higuera		Observada
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i>	Plátano/banana		Observada
Salicaceae	<i>Salix bonplandiana</i>	Sauce		Observada
Salicaceae	<i>Salix taxifolia</i>	Sauce		Observada
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i>	Sauce		Observada

### Vegetación registrada en el Área del Proyecto

El material a extraer se encuentra mayormente expuesto a lo largo del arroyo, desprovisto de vegetación arbórea, pudiéndose observar manchones dispersos de vegetación herbácea y pasto, así como palizada y arbustos secos producto de los arrastres en pasados periodos de lluvias; por otra parte, en las riberas se observa vegetación secundaria con elementos arbóreos que serán respetados en su totalidad.

En el área del proyecto y terrenos colindantes no se encontró ninguna especie dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

## Fauna

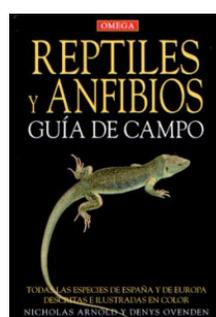
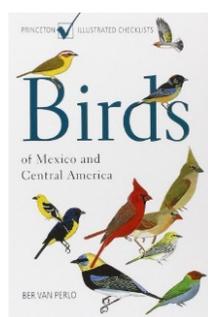
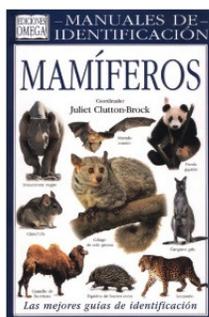
La fauna no está distribuida de manera uniforme en la superficie terrestre. La forma misma del territorio, su complicada topografía y la ubicación de sus principales cordilleras, permiten que, con apenas el 1.5% de la superficie terrestre, México tenga una diversidad biológica relativamente alta pues representa entre el 10 y 12 % del total de la biodiversidad conocida (Ceballos y García, 1997; Ceballos *et al.* 2010). Por lo tanto, las especies tienen distribuciones espaciales o geográficas definidas, en buena medida relacionadas con su ecología trófica, e.g. carnivoría o herbivoría (Huggett, 2004). El intervalo de su distribución puede abarcar desde unas cuantas hectáreas hasta una escala mundial (Begon *et al.*, 2006).

En el estado de Nayarit se estima una riqueza de 862 especies de fauna silvestre terrestre (Luja *et al.*, 2014, Jacobo-Sapien 2015, Ramírez-Silva *et al.*, 2015, Woolrich-Piña *et al.*, 2016), que corresponde con el 29% de la riqueza para el país (Ceballos y Arroyo-Cabrales 2012, Flores-Villela y García-Vázquez 2014, Parra-Olea *et al.*, 2014, Navarro *et al.*, 2014). En este rubro se realizó una consulta bibliográfica sobre la fauna silvestre potencialmente presente en el Sistema Ambiental. Se abordó de manera específica la riqueza de vertebrados: Herpetofauna, Avifauna y Mastofauna.

En el Sistema Ambiental uno de los factores importantes que determina la presencia de fauna silvestre es el hábitat, ya que es el principal medio que se ve afectado por las intervenciones antrópicas (la presencia de campesinos que trabajan en terrenos con actividades agropecuarias haciendo uso continuo de vehículos y maquinaria agrícola), lo que ha contribuido a que sea difícil el aprovechamiento del área por parte de la fauna silvestre, por consecuencia la fauna busca refugio en las zonas más altas y alejadas de estas tierras, zonas que cuentan con cubiertas vegetales más conservadas; así también es importante señalar que el ganado que se encuentra en estos terrenos, invade el cauce del río para ahí abrevar e incluso descansar en las orillas de este río, por lo tanto, la fauna que se pudiera presentar en el área del proyecto es fauna transitoria.

Dentro de la fauna Ictiológica se localizan las siguientes especies potenciales: pupo del Valle (*Algansea tincella*), mexcalpique de escama (*Allodontichthys polylepis*), chorumo del Ameca (*Allotoca* sp.), mexcalpique cola roja (*Xenotoca eiseni*), guatopote del Lerma (*Poeciliopsis infans*), guatopote de Occidente (*Poeciliopsis viriosa*), charale (*Chirostoma jordani*).

**Las especies de aves, mamíferos y reptiles que se reportan para el Sistema Ambiental** del proyecto se presentan en las siguientes tablas, mencionando las especies potenciales por las características que se tienen en el área (tipo de vegetación, tipo de clima, altitud y precipitación, entre otras.) y por los registros sustentados en la bibliografía:



### Aves

La avifauna potencial que presenta el sistema ambiental es de 70 especies tanto potenciales como observadas (Tabla 2), representadas por 30 Familias, destacando la Familia Tyrannidae (tiránidos) y la Familia Parulidae (parulidos) con ocho especies respectivamente cada una (Figura 1). La Familia de los tiránidos (Tyrannidae) incluye más de cuatrocientas especies en más de cien géneros de aves paseriformes americanas, con variados nombres comunes. Habitan en todo el continente americano, salvo el extremo norte, en Sudamérica hay más especies de tiránidos que de cualquier otra familia. En muchas áreas se cuentan entre las aves más numerosas y conspicuas, a pesar que la mayor diversidad se encuentra en bosques húmedos de baja altitud. Algunos son fuertemente migratorios, unas pocas especies viniendo desde Norteamérica, otras moviéndose al norte durante el invierno austral. Sin embargo, los parúlidos (Parulidae), conocidas popularmente como reinitas, chipes o bijiritas, son una familia de aves paseriformes de pequeño tamaño y a menudo coloridas, la mayoría son arborícolas, pero algunas son más apegadas al suelo. La mayoría de los miembros de esta familia son insectívoros.

Tabla 2. Especies de aves potenciales y observadas en sus áreas de influencia.

Familia	Especies	Nombre Común	Nom-059	Distribución
Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza blanca		Observado
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza garrapatera		Observado
Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garzón gris		Potencial
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garzón blanco		Potencial
Ciconidae	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	Pr	Potencial
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical		Potencial
Anhinguidae	<i>Anhinga anhinga</i>	Anhinga americana		Potencial
Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	Patiamarilla mayor		Potencial
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote		Observado
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común		Potencial
Accipitridae	<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla gris		Observado
Falconidae	<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón selvático de collar	Pr	Potencial
Falconidae	<i>Caracara cheriway</i>	Caraca quebranta huesos		Potencial
Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata tijereta		Observado
Cracidae	<i>Ortalis wagleri</i>	Chachalaca vientre castaño		Observado
Odontophoridae	<i>Callipepla douglasii</i>	Codorniz cresta dorada		Observado
Picidae	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano		Potencial
Picidae	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero enmascarado		Potencial
Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lineado		Potencial
Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga		Potencial
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita canela		Potencial
Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tórtola pico rojo		Observado
Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma aliblanca		Observado
Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera		Potencial
Corvidae	<i>Corvus sinaloae</i>	Cuervo sinaloense		Potencial
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero		Observado
Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuclillo canela		Potencial
Mimidae	<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato azul		Potencial
Icteridae	<i>Icterus pustulatus</i>	Bolsero dorso rayado		Observado

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
EXPLOTACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS "BANCO ARROYO LO DE MARCOS"

Familia	Especies	Nombre Común	Nom-059	Distribución
Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria dorso negro menor		Observado
Icteridae	<i>Icterus spurius</i>	Calandria castaña		Observado
Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento		Observado
Icteridae	<i>Cacicus melanicterus</i>	Cacique mexicano		Potencial
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate		Observado
Cardinalidae	<i>Peucaicus chrysopleps</i>	Picogordo amarillo		Potencial
Cardinalidae	<i>Piranga bidentata</i>	Piranga dorso rayado		Potencial
Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>	Colorín sietecolores	Pr	Potencial
Trogonidae	<i>Trogon citreolus</i>	Coa citrina		Observado
Hirundidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta		Potencial
Hirundidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina aliserrada		Potencial
Thraupidae	<i>Saltator coerulescens</i>	Saltador gris		Potencial
Turdidae	<i>Catharus aurantirostris</i>	Zorzal pico naranja		Potencial
Turdidae	<i>Turdus rufopalliatu</i>	Mirlo dorso rufo		Potencial
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo		Observado
Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Pampamoscas negro		Potencial
Tyrannidae	<i>Tyrannus crassirostris</i>	Tirano pico grueso		Observado
Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano chibí		Potencial
Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito común		Potencial
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal		Observado
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical		Potencial
Tyrannidae	<i>Empidonax occidentalis</i>	Papamoscas amarillo		Potencial
Tityridae	<i>Tityra semifasciata</i>	Titira puerquito		Observado
Tityridae	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Mosquero cabezón		Observado
Trogloditidae	<i>Pheugopedius felix</i>	Saltapared feliz		Observado
Trogloditidae	<i>Thryophilus sinaloa</i>	Saltapared sinaloense		Potencial
Trogloditidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared común		Potencial
Vireonidae	<i>Vireo hypochryseus</i>	Víreo amarillo		Potencial
Vireonidae	<i>Vireo plumbeus</i>	Víreo plumizo		Potencial
Vireonidae	<i>Vireo bellii</i>	Víreo de bell	P	Potencial
Poliophtilidae	<i>Poliophtila caerula</i>	Perlita azul gris		Observado
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión		Observado
Parulidae	<i>Oreothlypis ruficapilla</i>	Chipe cabeza gris		Potencial
Parulidae	<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita común		Potencial
Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe corona negra		Potencial
Parulidae	<i>Geothlypis tolmiei</i>	Chipe lores negros	A	Potencial
Parulidae	<i>Icteria virens</i>	Chipe grande		Potencial
Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Chipe charquero		Potencial
Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe amarillo		Potencial
Parulidae	<i>Setophaga caerulescens</i>	Chipe azul negro		Potencial
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora		Potencial

\*A = Amenazada, P = Peligro de extinción, Pr = Protección especial. NOM-059-SEMARNAT-2010.

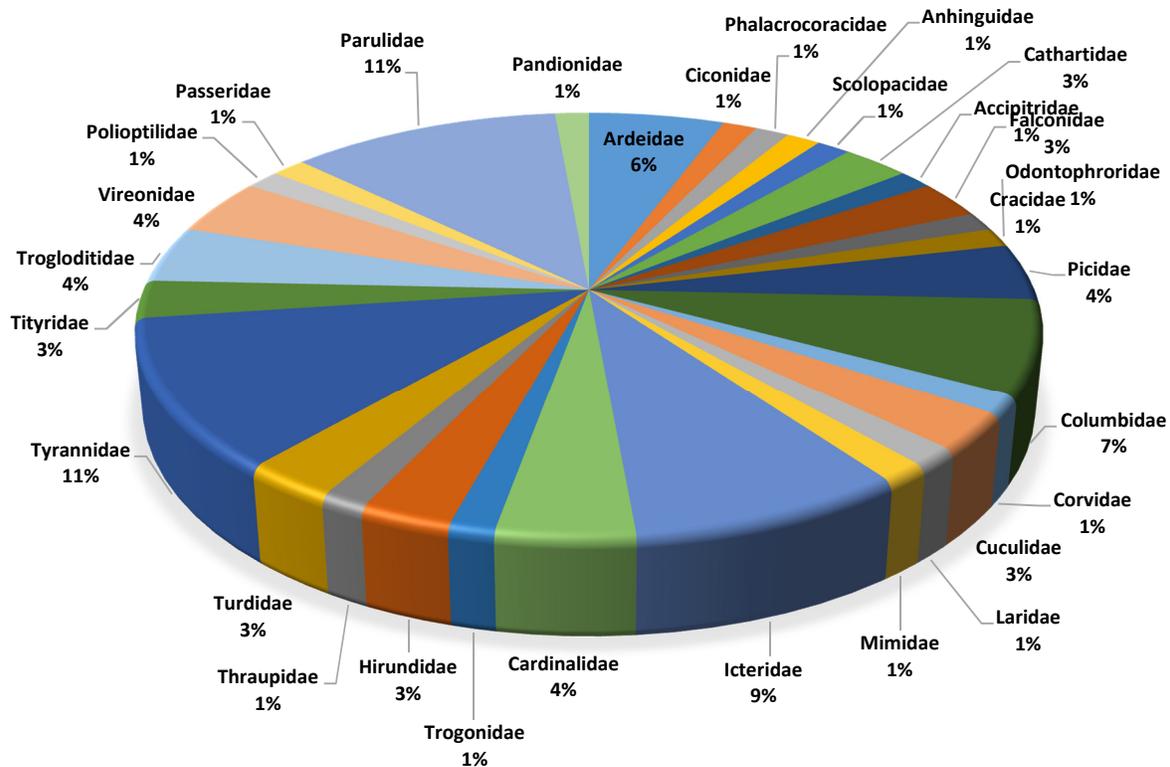


Figura 1. Porcentaje de Familias representadas para Aves.

### Mamíferos

La mastofauna potencial que presenta el sistema ambiental es de 44 especies (Tabla 3), representada por 18 Familias (Figura 2), destacando la Familia Phyllostomidae (quirópteros) con 10 especies representada. Es la Familia más variada y diversa del orden de los quirópteros, en cuanto a su morfología y a su comportamiento. La mayoría son insectívoros, pero hay muchas especies polinívoras, nectarívoras y frugívoras. También se ha registrado a especies que depredan sobre peces, ranas, lagartos, y otros vertebrados. La mayoría habitan en pequeños grupos en cuevas, madrigueras de otros mamíferos, árboles huecos, troncos o grandes hojas, minas, edificaciones, entre otros.

Tabla 3. Especies de mamíferos potenciales y observadas en sus áreas de influencia.

Familia	Especies	Nombre Común	Nom-059	Distribución
Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote		Potencial
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca		Potencial
Cricetidae	<i>Peromyscus melanophrys</i>	Ratón de meseta		Potencial
Cricetidae	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón canela		Potencial
Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo		Potencial
Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache		Observado
Didelphidae	<i>Rattus rattus</i>	Rata negra		Observado

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
EXPLOTACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS "BANCO ARROYO LO DE MARCOS"

Familia	Especies	Nombre Común	Nom-059	Distribución
Didelphidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo		Observado
Emballonuridae	<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago gris de saco		Potencial
Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma		Potencial
Heteromyidae	<i>Chaetodipus pernix</i>	Ratón de abazones		Potencial
Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo serrano		Potencial
Mephitidae	<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo espalda blanca		Potencial
Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo mofeta		Potencial
Mephitidae	<i>Spilogale gracilis</i>	Zorrillo pigmeo		Potencial
Molossidae	<i>Eumops underwoodi</i>	Murciélago		Potencial
Molossidae	<i>Molossus rufus</i>	Murciélago		Potencial
Molossidae	<i>Nyctinomops macrotis</i>	Murciélago		Potencial
Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago guanero		Potencial
Mormoopidae	<i>Mormoops megalophylla</i>	Murciélago		Potencial
Mormoopidae	<i>Pteronotus parnellii</i>	Murciélago		Potencial
Natalidae	<i>Natalus mexicanus</i>	Murciélago		Potencial
Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar		Potencial
Phyllostomidae	<i>Macrotus waterhousii</i>	Murciélago orejón mexicano		Potencial
Phyllostomidae	<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago trompudo	A	Potencial
Phyllostomidae	<i>Glossophaga commissarisi</i>	Murciélago		Potencial
Phyllostomidae	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago		Potencial
Phyllostomidae	<i>Leptonycteris nivalis</i>	Murciélago magueyero	A	Potencial
Phyllostomidae	<i>Artibeus hirsutus</i>	Murciélago frugívoro		Potencial
Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutero		Potencial
Phyllostomidae	<i>Chiroderma salvini</i>	Murciélago ojón		Potencial
Phyllostomidae	<i>Dermanura phaeotis</i>	Murciélago frutero		Potencial
Phyllostomidae	<i>Dermanura tolteca</i>	Murciélago frugívoro		Potencial
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache		Observado
Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Coatí		Potencial
Sciuridae	<i>Tribu Sciurini</i>	Ardilla de árbol		Observado
Sciuridae	<i>Sciurus colliaei</i>	Ardilla gris del Pacífico		Potencial
Vespertilionidae	<i>Corynorhinus mexicanus</i>	Murciélago mula		Potencial
Vespertilionidae	<i>Eptesicus brasiliensis</i>	Murciélago		Potencial
Vespertilionidae	<i>Eptesicus fuscus</i>	Murciélago café		Potencial
Vespertilionidae	<i>Idionycteris phyllotis</i>	Murciélago		Potencial
Vespertilionidae	<i>Lasiurus xanthinus</i>	Murciélago		Potencial
Vespertilionidae	<i>Rogheesa gracilis</i>	Murciélago		Potencial
Vespertilionidae	<i>Bauerus dubiaquercus</i>	Murciélago		Potencial

\*A = Amenazada. NOM-059-SEMARNAT-2010.

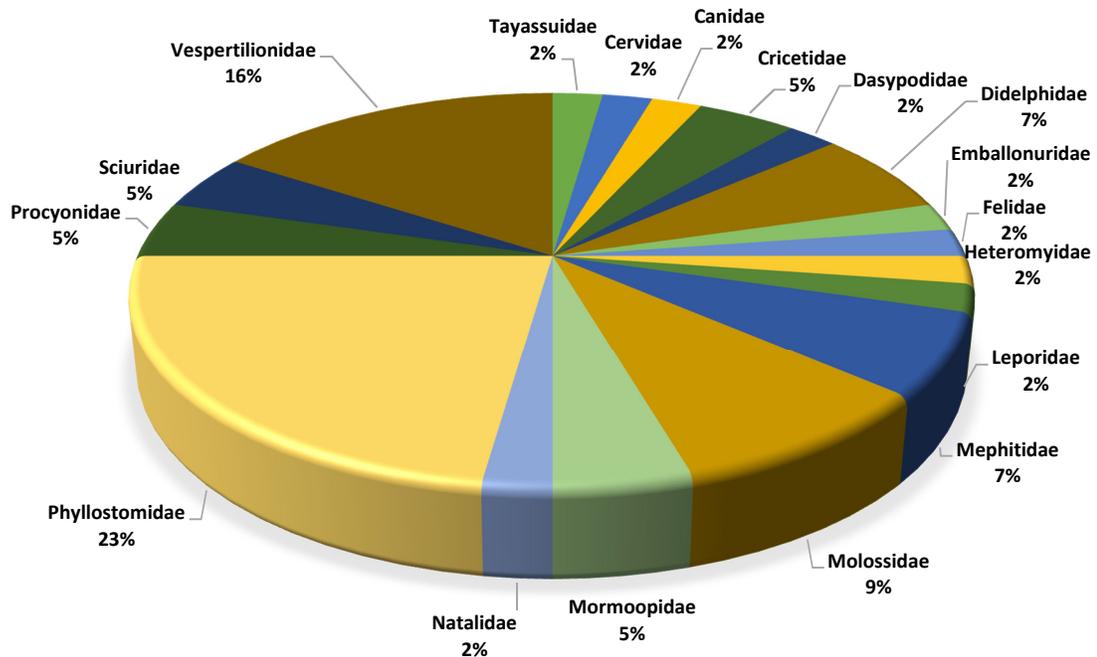


Figura 2. Porcentaje de Familias representadas en Mamíferos.

### Reptiles

La fauna potencial de reptiles en el sistema ambiental es de 43 especies (Tabla 4), representada por 14 familias (Figura 3), destacando la familia Colubridae (culebras) con 13 especies. Los colúbridos o culebras (Colubridae) son una familia de serpientes, incluye aproximadamente unas mil ochocientas especies. Tienen una distribución cosmopolita. Vulgarmente se denomina culebra a todo ofidio inofensivo para el hombre, aunque realmente sólo es apropiado para los miembros de esta familia, que no es un grupo natural, y en algunos países de Sudamérica, se denomina culebra a todas las especies comunes de ofidios, excluyendo a las más grandes.

Tabla 4. Especies de reptiles potenciales y observadas en sus áreas de influencia.

Familia	Especies	Nombre Común	Nom-059	Distribución
Boidae	<i>Boa imperator</i>	Mazacuata		Potencial
Colubridae	<i>Gyalopion quadrangulare</i>	Culebra nariz ganchuda	Pr	Potencial
Colubridae	<i>Drymarchon melanurus</i>	Culebra arroyera cola negra		Potencial
Colubridae	<i>Lampropeltis polyzona</i>	Falsa coralillo real Occidental		Potencial
Colubridae	<i>Lampropeltis mexicana</i>	Falsa coralillo real Mexicana	A	Potencial
Colubridae	<i>Leptophis diplotropis</i>	Culebra perico gargantilla	A	Potencial
Colubridae	<i>Masticophis bilineatus</i>	Culebra chirrionera		Potencial
Colubridae	<i>Masticophis mentovarius</i>	Culebra chirriadora neotropical		Potencial
Colubridae	<i>Mastigodryas cliftoni</i>	Culebra lagartijera		Potencial
Colubridae	<i>Mastigodryas melanolomus</i>	Culebra lagartijera común		Potencial
Colubridae	<i>Oxybelis aeneus</i>	Culebra bejuquilla Mexicana		Potencial
Colubridae	<i>Salvadora mexicana</i>	Culebra chata del Pacífico	Pr	Potencial
Colubridae	<i>Sympholis lippiens</i>	Culebra cola corta Mexicana		Potencial

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
EXPLORACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS “BANCO ARROYO LO DE MARCOS”

Familia	Especies	Nombre Común	Nom-059	Distribución
Colubridae	<i>Tantilla bocourti</i>	Culebrita cabeza negra		Potencial
Dactyloidae	<i>Norops nebulosus</i>	Abaniquillo pañuelo del Pacífico		Potencial
Dipsadidae	<i>Hypsiglena torquata</i>	Culebra nocturna del Pacífico	Pr	Potencial
Dipsadidae	<i>Leptodeira maculata</i>	Escombrera del Suroeste	Pr	Potencial
Dipsadidae	<i>Manolepis putnami</i>	Culebra cabeza surcada		Potencial
Elapidae	<i>Micrurus distans</i>	Serpiente coralillo	Pr	Potencial
Elapidae	<i>Micrurus proximans</i>	Coralillo Nayarita	Pr	Potencial
Emyididae	<i>Terrapene nelsoni</i>	Tortuga de monte	Pr	Potencial
Helodermatidae	<i>Heloderma horridum</i>	Lagarto de chaquira	A	Potencial
Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana Mexicana de cola espinosa	A	Observado
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr	Observado
Kinosternidae	<i>Kinosternon hirtipes</i>	Tortuga pecho quebrado	Pr	Potencial
Natricidae	<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Culebra lineada de bosque	A	Potencial
Natricidae	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra de agua nomada	A	Potencial
Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare</i>	Camaleón de montaña	A	Potencial
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus albiventris</i>	Lagartija espinosa vientre blanco		Potencial
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus dugesii</i>	Lagartija espinosa de Duges		Potencial
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija espinosa de Collar		Potencial
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus heterolepis</i>	Lagartija espinosa de Quilla		Potencial
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus nelsoni</i>	Sceloporus nelsoni		Potencial
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus utiformis</i>	Lagartija espinosa del Pacífico		Observado
Phrynosomatidae	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol del Pacífico		Potencial
Phyllodactylidae	<i>Phyllodactylus lanei</i>	Salamanquesa patas de res		Potencial
Phyllodactylidae	<i>Phyllodactylus tuberculosus</i>	Salamanquesa vientre amarillo		Potencial
Teiidae	<i>Aspidoscelis costata</i>	Huico del Oeste Mexicano	Pr	Observado
Teiidae	<i>Aspidoscelis lineattissimus</i>	Cuije cola azul	Pr	Observado
Viperidae	<i>Crotalus basiliscus</i>	Cascabel del Pacífico	Pr	Potencial
Viperidae	<i>Crotalus pricei</i>	Cascabel de manchas	Pr	Potencial
Viperidae	<i>Crotalus molossus</i>	Cascabel de cola negra	Pr	Potencial
Viperidae	<i>Crotalus lepidus</i>	Cascabel gris	Pr	Potencial

\*A = Amenazada, Pr = Protección especial. NOM-059-SEMARNAT-2010.

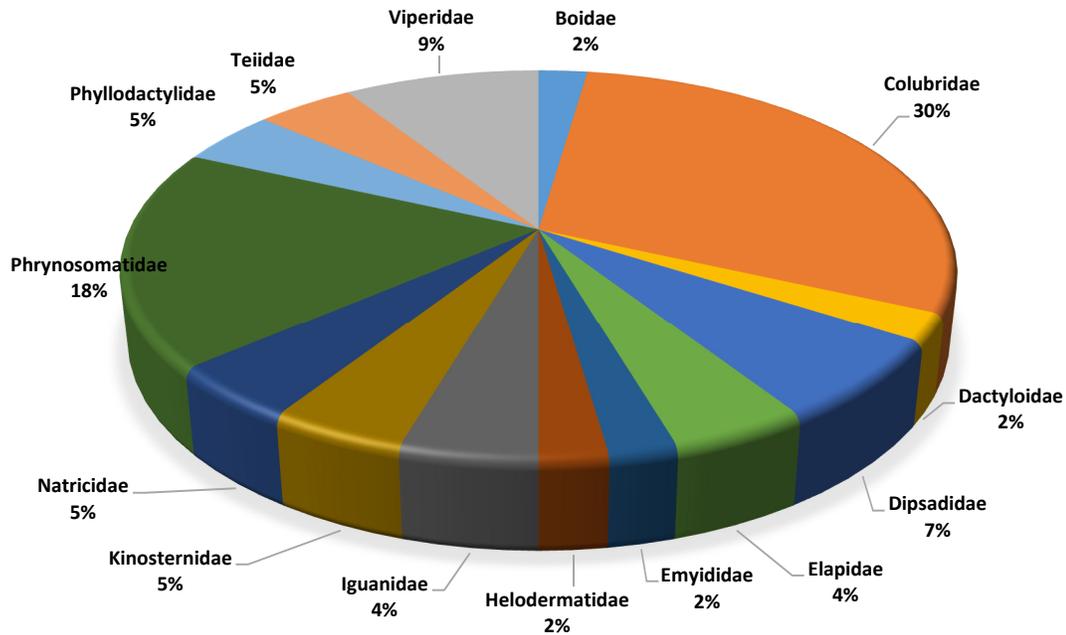


Figura 3. Porcentaje de Familias representadas en Reptiles.

### Anfibios

La fauna potencial de anfibios en el sistema ambiental es de 22 especies (Tabla 5), representada por 8 Familias (Figura 4), destacando la Familia Bufonidae (sapos) con cinco especies. Los bufónidos (Bufonidae) son una familia del orden Anura, perteneciente a la clase de los anfibios. Muchas de sus especies se conocen con el nombre común de sapos; no obstante, numerosas especies pertenecientes a otras familias también son comúnmente denominados sapos. Esto es así porque las características que popularmente se utilizan para distinguir a las ranas de los sapos no son las mismas que se utilizan en la clasificación científica. Según la cultura popular, se diferencian en que las ranas tienen la piel lisa y húmeda, mientras que los sapos tienen la piel áspera y seca y son más caminadores que saltadores, de ahí que sus patas sean más cortas.

Tabla 5. Especies de anfibios potenciales y observadas en sus áreas de influencia.

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Distribución
Bufonidae	<i>Anaxyrus kelloggi</i>	Sapito rugoso		Potencial
Bufonidae	<i>Incilius mazatlanensis</i>	Sapo mazatleco		Observado
Bufonidae	<i>Incilius occidentalis</i>	Sapo occidental		Potencial
Bufonidae	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo gigante		Observado
Bufonidae	<i>Bufo sp.</i>	Sapo		Observado
Craugastoridae	<i>Craugastor augusti</i>	Rana ladradora		Potencial
Craugastoridae	<i>Craugastor occidentalis</i>	Rata ladradora costeña		Potencial
Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus teretistes</i>	Rana silbadora	Pr	Potencial
Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus nitidus</i>	Rana fisgona		Potencial
Eleutherodactylidae	<i>Eleutherodactylus pallidus</i>	Rana chirriadora	Pr	Potencial
Hylidae	<i>Agalychnis dacnicolor</i>	Ranita verduzca		Potencial

Hylidae	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana de árbol mexicana		Potencial
Hylidae	<i>Dryophytes arenicolor</i>	Ranita de las rocas		Potencial
Hylidae	<i>Tlalocohyla smithii</i>	Rana de árbol mexicana		Potencial
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita hojarasca		Potencial
Microhylidae	<i>Hypopachus ustus</i>	Sapo boca angosta	Pr	Potencial
Ranidae	<i>Lithobates magnaocularis</i>	Rana leopardo		Potencial
Ranidae	<i>Lithobates psilonota</i>	Rana espalda lisa		Potencial
Ranidae	<i>Lithobates pustulosa</i>	Rana de rayas blancas	Pr	Potencial
Ranidae	<i>Lithobates catesbeianus</i>	Rana toro		Observado
Scaphiropodidae	<i>Spea multiplicata</i>	Sapo montícola		Potencial
Scaphiropodidae	<i>Scaphiopus couchii</i>	Sapo cavador		Potencial

\*Pr = Protección especial. NOM-059-SEMARNAT-2010.

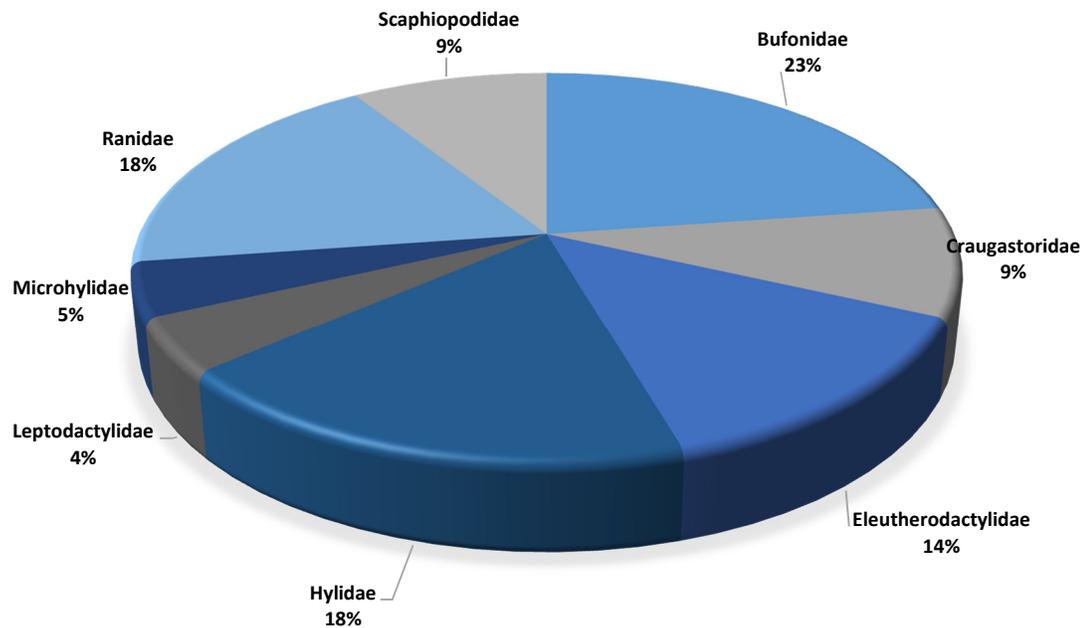


Figura 4. Porcentaje de Familias representadas en Anfibios.

### Conclusiones

Con relación a lo anterior en este documento, se ha observado que en el Sistema Ambiental la interacción del proyecto con la fauna silvestre es mínima, debido a las múltiples intervenciones antrópicas para agricultura y ganadería que ya existen en las áreas colindantes al proyecto, siendo que las actividades de extracción que se emplearán en el área, son muy percibirles por la fauna cercana, por lo tanto esta se alejará del lugar inmediatamente; para la pequeña fauna (pequeños reptiles, anfibios y peces) que se pudiera encontrar, se tiene contemplado la delimitación temporal del frente de trabajo utilizando malla de mosquitero soportada en varillas que serán hincadas en el suelo existente, el proceso de colocación será supervisando, ya que dentro de la zona donde se realizarán las excavaciones deberá estar libre de ejemplares de fauna, esta delimitación servirá como protección para las especies transitorias que pudieran presentarse durante las actividades de excavaciones.

### Información registrada en el área del proyecto y terrenos colindantes

La información registrada en el área del proyecto y terrenos colindantes se realizó de la siguiente manera, entrevistando a algunos campesinos del área y lugares colindantes al proyecto sobre la fauna que observan comúnmente, así también se hicieron algunos avistamientos utilizando la técnica de puntos de conteo (Reynolds et al. 1980), la cual consiste en lo siguiente: el avistador se coloca en un punto y realiza la observación directa de aves a su alrededor con la ayuda de binoculares de largo alcance. También se identificaron los sonidos o cantos de las aves. Las especies de aves fueron identificadas con guías de campo como Peterson y Chalif (1989), Howell y Webb (1995).

Para el registro de las especies de mamíferos presentes, se utilizaron los siguientes métodos que proporcionaron evidencia de su presencia directa o indirecta, por medio de rastros como huellas, excretas, marcas de tronco, rascaderos, madrigueras, echaderos de descanso y partes de cuerpos (restos dejados por depredadores). Identificando con base en las guías de campo y claves de: Aranda (2000); Jiménez-Guzmán et al., (1999) y Ceballos y Oliva (2005).

Para los muestreos de reptiles se realizaron recorridos en el área del proyecto, para detectar los posibles microhábitats utilizados por estas especies. Se dio prioridad a buscar debajo de piedras, troncos caídos, orillas de arroyos o grietas en las paredes. Los organismos se registraron por observaciones directas y cuando fue posible se realizó colecta manual.

Por lo tanto, la lista de las especies de fauna registrada en campo (Figura 5) se menciona en la siguiente tabla (Tabla 6):

Tabla 6. Especies de fauna registradas en el área del proyecto y terrenos colindantes.

Familia	Especies	Nombre Común	Nom-059	Distribución
<b>AVES</b>				
Accipitridae	<i>Buteo plagiatus</i>	Aguilla gris		Observado
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza garrapatera		Observado
Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza blanca		Observado
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote		Observado
Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma aliblanca		Observado
Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tórtola pico rojo		Observado
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero		Observado
Cracidae	<i>Ortalis wagleri</i>	Chachalaca vientre castaño		Observado
Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata tijereta		Observado
Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria dorso negro menor		Observado
Icteridae	<i>Icterus pustulatus</i>	Bolsero dorso rayado		Observado
Icteridae	<i>Icterus spurius</i>	Calandria castaña		Observado
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate		Observado
Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento		Observado
Odontophoridae	<i>Callipepla douglasii</i>	Codorniz cresta dorada		Observado
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Corrión		Observado
Trogonidae	<i>Trogon citreolus</i>	Coa citrina		Observado
Trogloditidae	<i>Pheugopedius felix</i>	Saltapared feliz		Observado
Tityridae	<i>Tityra semifasciata</i>	Titira puerquito		Observado
Tityridae	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Mosquero cabezón		Observado
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal		Observado

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
EXPLOTACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS “BANCO ARROYO LO DE MARCOS”

Familia	Especies	Nombre Común	Nom-059	Distribución
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo		Observado
Tyrannidae	<i>Tyrannus crassirostris</i>	Tirano pico grueso		Observado
Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita azul gris		Observado
<b>MAMÍFEROS</b>				
Canidae	<i>Canis latrans</i> **	Coyote		Potencial
Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache		Observado
Muridae	<i>Rattus rattus</i>	Rata negra		Observado
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache		Observado
Procyonidae	<i>Nasua narica</i> **	Coatí		Potencial
Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo		Observado
Sciuridae	<i>Tribu Sciurini</i>	Ardilla de árbol		Observado
Sciuridae	<i>Sciurus colliae</i> **	Ardilla gris del Pacífico		Potencial
<b>REPTILES</b>				
Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana Mexicana de cola espinosa	A	Observado
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Pr	Observado
Teiidae	<i>Aspidozelis costata</i>	Huico del Oeste Mexicano	Pr	Observado
Teiidae	<i>Aspidozelis lineattissimus</i>	Cuije cola azul	Pr	Observado
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus utiformis</i>	Lagartija espinosa del Pacífico		Observado
Colubridae	<i>Drymarchon melanurus</i> **	Culebra arroyera cola negra		Potencial
Colubridae	<i>Leptophis diplotropis</i> **	Culebra perico gargantilla	A	Potencial
Colubridae	<i>Oxybelis aeneus</i> **	Culebra bejuquilla Mexicana		Potencial
<b>ANFIBIOS</b>				
Bufo	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo gigante		Observado
Bufo	<i>Incilius mazatlanensis</i>	Sapo mazatleco		Observado
Bufo	<i>Bufo sp.</i>	Sapo		Observado
Rana	<i>Lithobates catesbeianus</i>	Rana toro		Observado

\* Especies listadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**. A = Amenazado, Pr = Sujeta a Protección Especial. \*\* Se tienen reportes de avistamientos del tipo transitorio de ejemplares de esta especie, sin embargo, en las visitas de campo realizadas al área del proyecto no se pudieron observar en dicha zona.

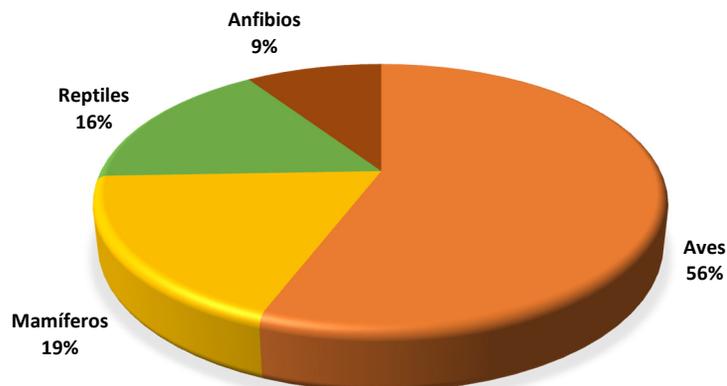


Figura 5. Porcentaje de fauna registrada en el área del proyecto.

### IV.2.3 Paisaje

El Sistema Ambiental está comprendido dentro del sistema topomórfico considerado como Valle ramificado con lomeríos, donde predomina la unidad de paisaje “Valles” limitado por formaciones cerriles (Unidad de paisaje “Sierra Escarpada”), al interior del valle se observan la dominancia de terrenos de cultivo principalmente de piña y huertos de mango, observando también pequeños predios con plantaciones de plátano (*Musa paradisiaca*), así como terrenos destinados al pastoreo de ganado (uso pecuario); la presencia de individuos arbóreos está limitada a los linderos de parcelas y a algunos terrenos con vegetación arbustiva y arbórea con aprovechamiento pecuario, patios de viviendas y parches de vegetación en las partes altas y con mayor pendiente de las formaciones cerriles.

Las condiciones de aprovechamiento antes descritas han propiciado que el paisaje original, se ha modificado severamente durante varias décadas; el cauce del arroyo es relativamente estrecho con profundidades de hasta 2.5 metros con relación a los terrenos colindantes a ambas márgenes al nivel de la zona federal, donde se presentan elementos arbóreos en franjas colindantes al agrícola y pecuario.

**Visibilidad.-** Considerando que la zona corresponde a un valle aluvial amplio con terreno de muy bajas pendientes, el sitio del proyecto cuenta con una baja visibilidad desde los puntos de observación más importantes, lo anterior debido principalmente a que las actividades del proyecto están confinadas al interior del cauce del arroyo el cual presenta vegetación arbustiva y arbórea en ambas márgenes los cuales confieren al sitio un aislamiento de la cuenca visual, las actividades del proyecto únicamente serán percibidas desde ciertos puntos en los predios colindantes a la zona federal mismos que cuentan un alto grado de perturbación.

**Calidad Paisajística.-** El aprovechamiento de los predios que colindan en ambas márgenes del arroyo confieren al sitio del proyecto una baja calidad paisajística ya que se pierde estructura natural al reducirse la calidad de la cubierta vegetal nativa restringiéndola a franjas estrechas y elementos dispersos en los límites de predios, las particulares escénicas que se presenta en la cuenca visual no serán perturbadas, es importante resaltar que los elementos arbóreos colindantes no se verán alterados y a su vez brindan al proyecto confinamiento para las actividades de extracción.

**Fragilidad.-** Considerando que el entorno presenta una baja compacidad de cuenca que brinda el mencionado confinamiento de las actividades del proyecto y que la fragilidad de punto está limitada por la accesibilidad al sitio desde los accesos, en donde el índice topográfico reduce la fragilidad del sitio; dada la naturaleza del proyecto que consiste en la extracción de material pétreo que se acumula en cada temporada de lluvias, se considera que el sitio tendrá una recuperación en cada temporada, más sin embargo, se tomaran medidas de compensación para aminorar los impactos que se generen en el sitio, sobre todo en las márgenes del arroyo y los caminos saca cosechas que sirven de servidumbre de paso hacia los bancos de aluvión.

#### IV.2.4 Aspectos Socioeconómicos.

##### Municipio de Compostela.

###### Demografía

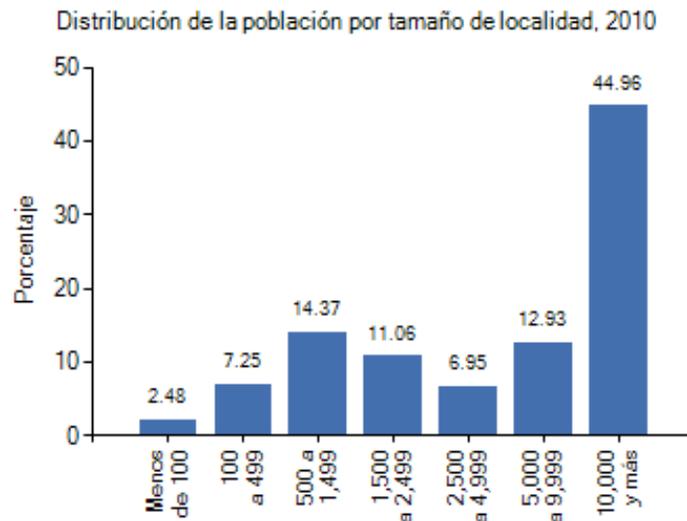
De acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010 realizado por el INEGI, el municipio de Compostela cuenta con una población total de 70,399 habitantes, de los cuales 35,410 son hombres (50.3%) y 34,989 son mujeres (49.7%); tomando en cuenta que la población del Estado de Nayarit es de 1,084,979 habitantes, el municipio de Compostela representa el 6.5% del total estatal.

Para la Cabecera Municipal, se censaron 17,573 habitantes. Esto quiere decir que en la zona rural del Municipio habitan 52,826 apreciándose una gran diferencia entre el campo y la cabecera Municipal.

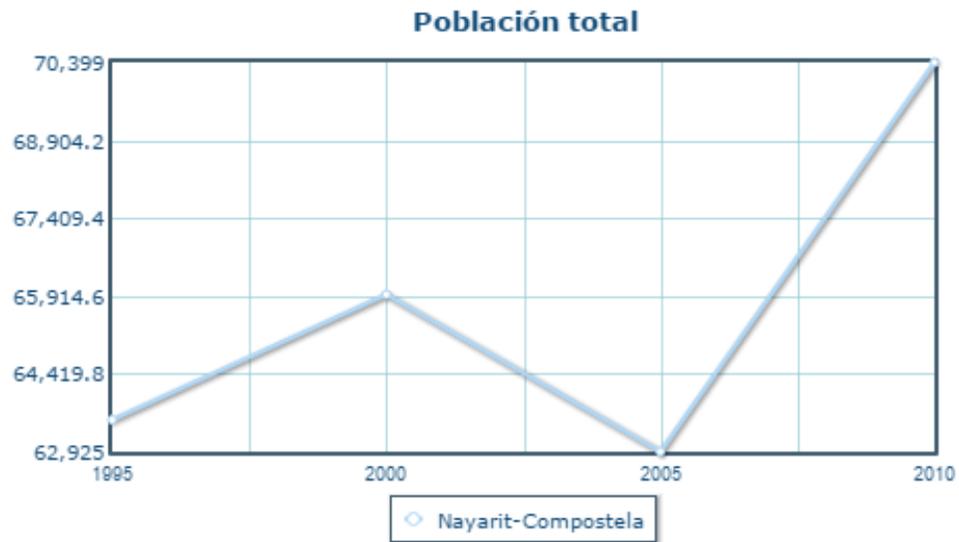
En el Municipio de Compostela existen 211 localidades que enseguida menciono y a la vez, citando la cantidad de habitantes que tenían comparativamente, en los decenios de 2005 y 2010, datos tomados de los Censos Generales de Población del INEGI.

La población del municipio, se concentra en 5 localidades, incluyendo la cabecera Municipal, al igual que las localidades de las Varas y La peñita de Jaltemba, agrupan la mayor población, juntas representan el 57.88% del total municipal, el resto se distribuye en las localidades diseminadas dentro del municipio.

Ejido	Población en 2005	Población en 2010	Tasa de crecimiento
Compostela	15,991	17,573	9.0%
Las Varas	12,403	14,077	11.9%
La Peñita de Jaltemba	7,062	9,102	22.4%
Zacualpan	4,468	4,893	8.7%
Colonia Paraíso Escondido	2,069	2,463	15.99%



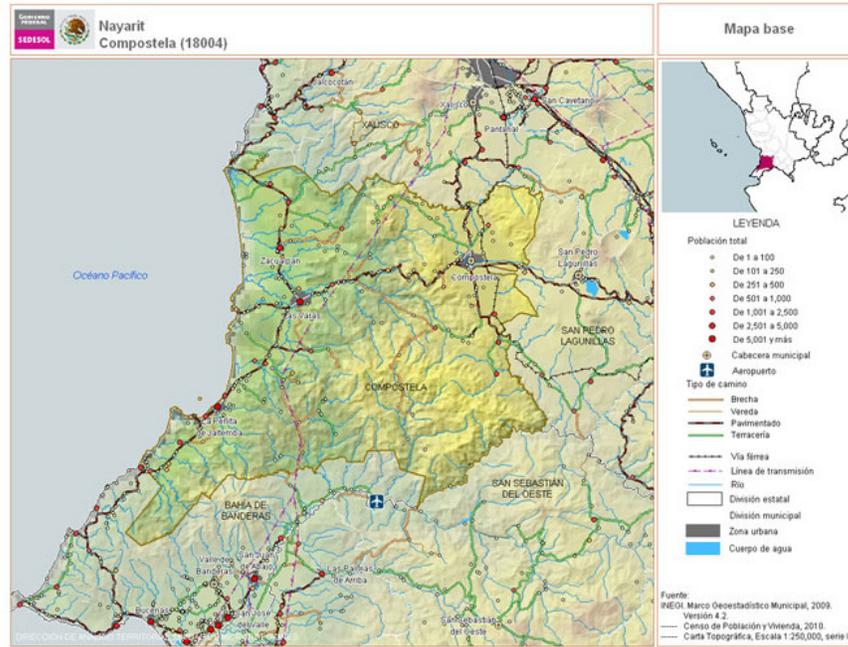
Crecimiento poblacional del municipio de Compostela.



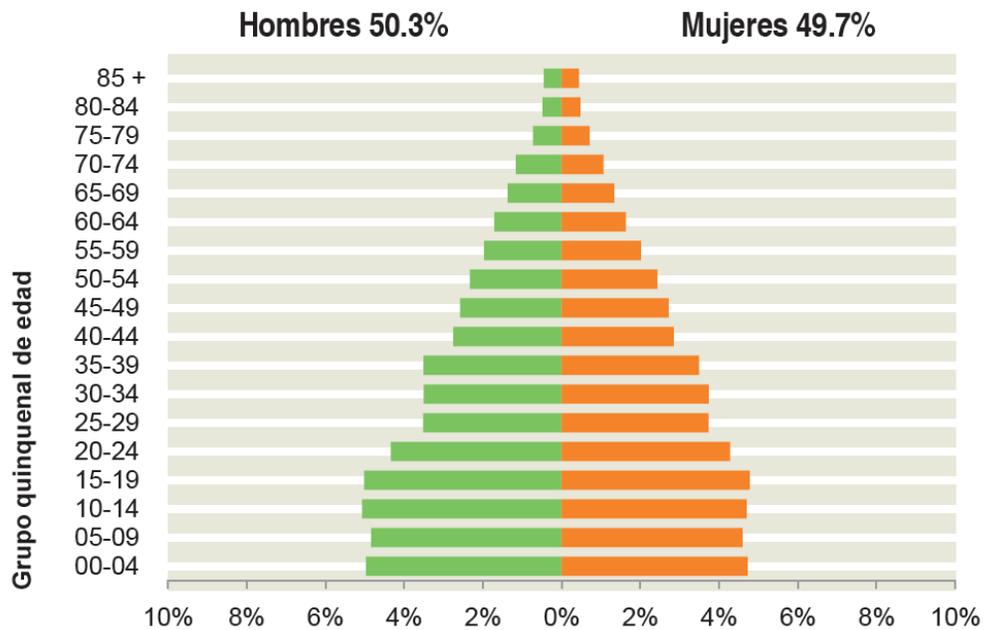
La población masculina de los grupos de edades predominantes (00-04, 05-09, 10-14, 15-19 y 20-24) es mayor a la población femenina en un 0.6%, lo cual representa una relación hombres-mujeres de 101.2, es decir, por cada cien mujeres hay 101 hombres. Considerando solo estos grupos quinquenales la población femenina representa un 49.7% de la población total municipal, así mismo la población masculina representa un 50.3%.

En cuanto a la estructura por edades en el municipio de Compostela, el grupo quinquenal con mayor peso proporcional es el de 15 a 29 años con 18,093 habitantes, representando un 25.7% de la población total municipal.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
EXPLOTACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS “BANCO ARROYO LO DE MARCOS”**



- Notas: [1] INEGI. II Censo de Población y Vivienda, 2005.  
 [2] INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010.  
 [3] Elaboración propia a partir de INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2010, versión 4.2.  
 [4] Elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010.  
 [5] CONAPO. Clasificación de los municipios de México según tipo de urbanización 2000.  
 [6] Localidad identificada como estratégica para el desarrollo de los municipios señalados en la Declaratoria de las Zonas de Atención Prioritaria 2012 (DOF: 12/12/2011).  
 [7] Elaboración propia a partir de INEGI. Marco Geoestadístico Municipal 2010, versión 4.2.



## Vivienda

De acuerdo al Censo de población y Vivienda realizado por el INEGI en el 2010, se registra un total de 19,543 viviendas particulares habitadas en el municipio de Compostela.

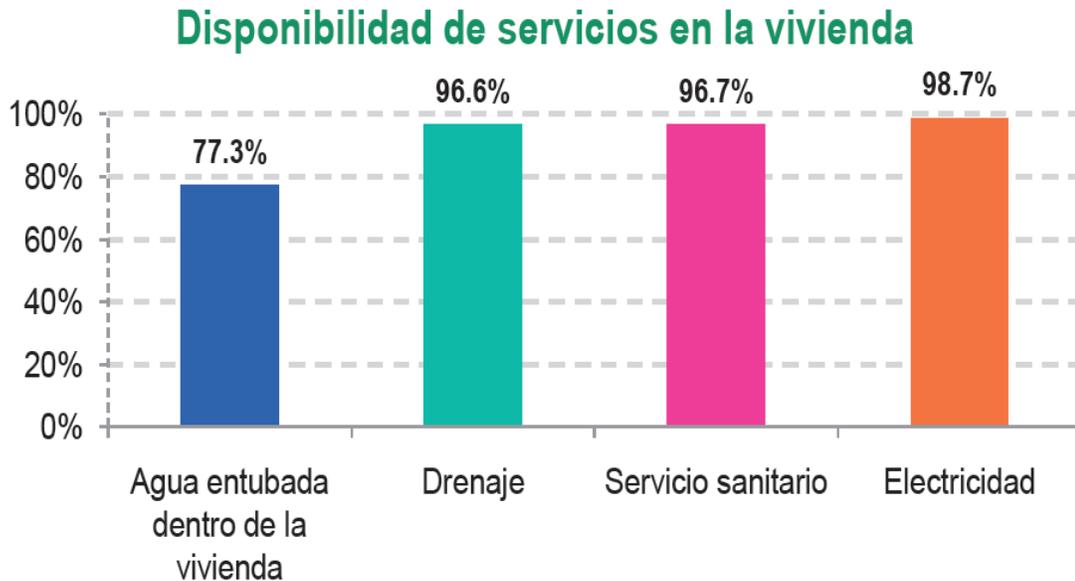
Principalmente en 5 localidades se concentra el mayor número de viviendas habitadas que son:

Ejido	Vivienda 2005	Vivienda 2010	Tasa de crecimiento
Compostela	4,210	4,875	13.64%
Las Varas	3,253	3,824	14.93%
La Peñita de Jaltemba	1,887	2,454	23.10%
Zacualpan	1,291	1,430	9.72%
Colonia Paraíso Escondido	510	609	16.25%

En las localidades el 77.3% tiene agua entubada dentro de la vivienda, el 96.6% tiene drenaje (de cada 100 viviendas, 97 cuentan con drenaje), el 96.7% tiene servicio sanitario y el 98.7% tiene electricidad como lo muestra la siguiente gráfica:

De cada 100 viviendas, 4 tienen piso de tierra.

---

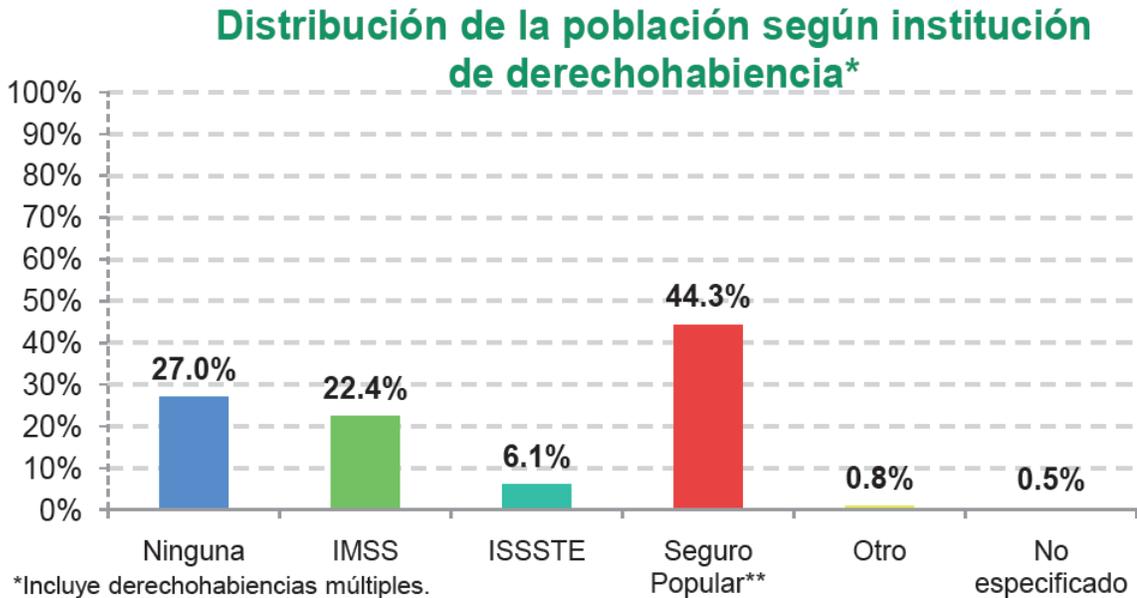


De cada 100 viviendas, 97 cuentan con drenaje.

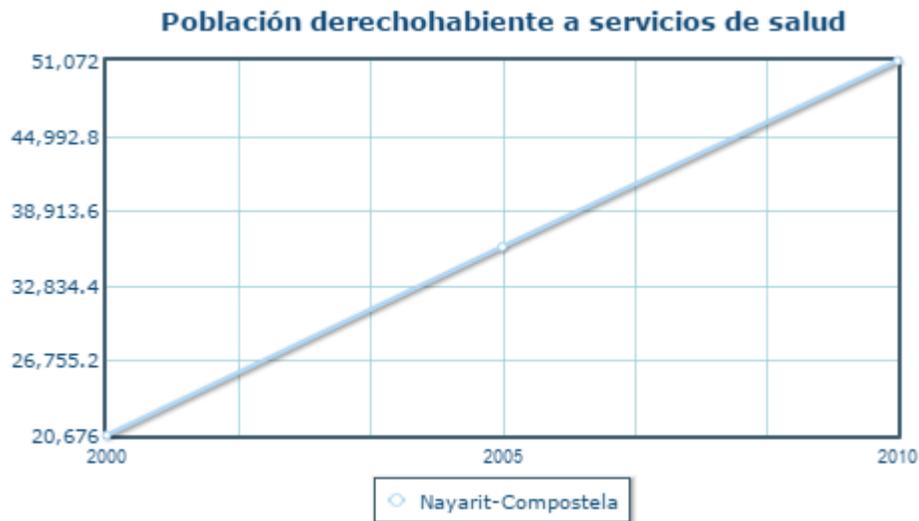
---

### Salud y seguridad social

De la población total del municipio registrada en el 2010, el 72.5% (51,039 habitantes) son derechohabientes a servicios de salud, de los cuales 22.4% habitantes son del IMSS, 6.1% reciben el servicio en el ISSSTE y 44.3% familias en el Seguro Popular.



De cada 100 personas, 22 tienen derecho a servicios médicos del IMSS.



En lo que respecta al equipamiento se tienen registrados los siguientes hospitales y clínicas:

- IMSS hospital con consulta externa de medicina familiar y especialidades.
- ISSSTE centro de especialidades.
- Cruz roja centro de especialidades.

3	Unidades médicas del IMSS.
5	Unidades médicas en el IMSS-Oportunidades.
3	Unidades médicas en el ISSSTE.
14	Unidades médicas en la Secretaría de Salud del Estado.

## Educación

De acuerdo a los resultados del Censo de Población y vivienda, 2010, el municipio de Compostela cuenta con equipamiento educativo de nivel básico, medio superior y superior distribuidos de la siguiente manera:

- 70 Escuelas en Preescolar
- 77 Escuelas en Primaria
- 0 Escuelas en Primaria Indígena
- 40 Escuelas en Secundaria
- 15 Escuelas en profesional técnico
- 11 Escuelas en bachillerato
- 8 Escuelas en formación para el trabajo.
- 1 Escuela Superior de Veterinaria y Zootecnia.

También cuenta con 6 Bibliotecas Públicas y 4 Bibliotecas en educación básica, media y superior de la modalidad escolarizada.

El grado promedio de escolaridad en el municipio es de 7.5 mientras que el registrado a nivel estatal es de 8.6, es decir la mayoría de la población de 15 años y más el nivel de estudios es hasta la secundaria.

**Distribución de la población de 15 años y más según nivel de escolaridad**



De cada 100 personas de 15 años y más, 12 tienen algún grado aprobado en educación superior.

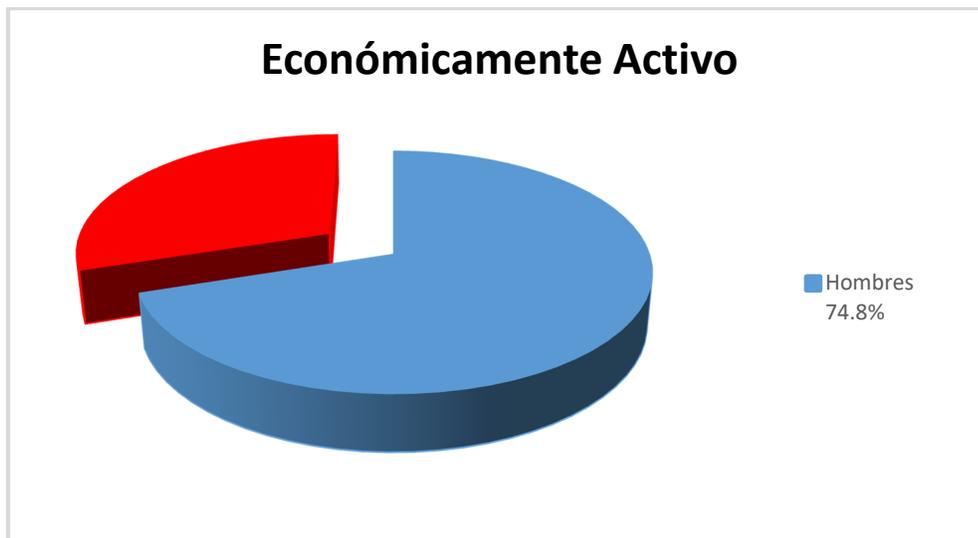
## CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA DEL MUNICIPIO.

Dentro del municipio de Compostela, la población tiene actividad en los tres sectores económicos: Primario, Secundario y Terciario, sin embargo es en el sector primario donde se concentra la mayoría de población ocupada dentro del municipio.

Aunque el municipio de Compostela sigue siendo principalmente un generador de insumos primarios, es posible ver en el desarrollo económico una dinámica similar a la que se presenta en el resto del país, caracterizada por un mayor dinamismo en los sectores secundario, representado por la industria y en el terciario, por el comercio y los servicios. Las principales características de la actividad agropecuaria son un estancamiento en la productividad de los cultivos tradicionales y una tendencia hacia un proceso de reconversión productiva con cultivos mayormente comerciales, lo cual ha avanzado lentamente, debido principalmente a problemas de financiamiento, capacitación y comercialización. En tal sentido los esfuerzos de la actual administración municipal están enfocados hacia la agroindustria para la transformación de los productos del campo, dándoles un valor agregado e incrementándose el empleo, mejorando en consecuencia el bienestar económico del productor rural y su familia. Respecto de la actividad forestal y acuícola, no han tenido el crecimiento deseado. Por otro lado, debe aprovecharse la dinámica que el sector de servicios y comercio, específicamente el turismo ha venido mostrando durante los últimos años, procurando incorporar las potencialidades del municipio en los grandes desarrollos turísticos, como son el corredor turístico y la escalera náutica, sin descuidar la oferta tradicional con la que ya se cuenta en esta actividad.

### Población económicamente activa

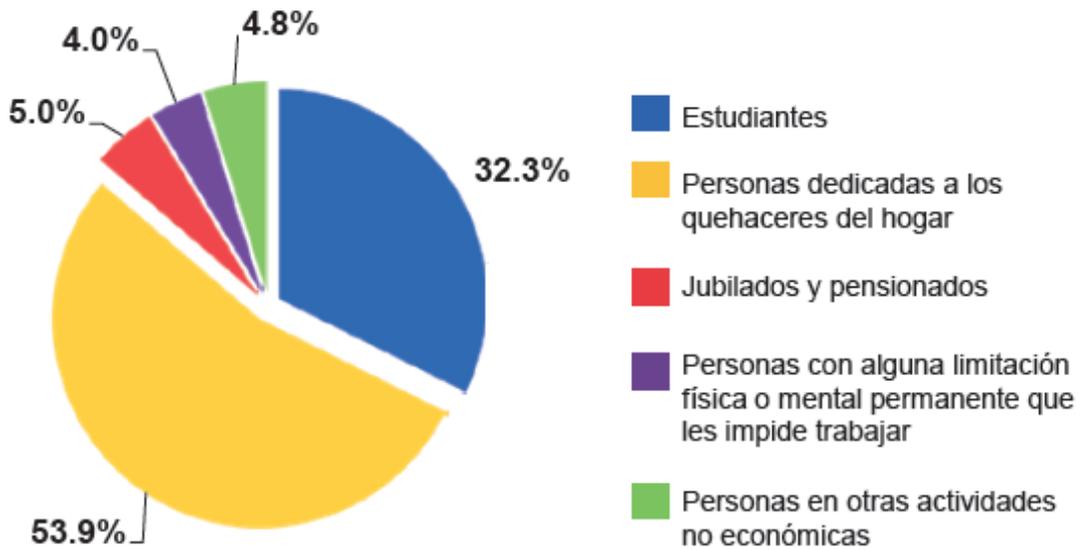
La población económicamente activa en el municipio de Compostela representa el 53.5% del total, de los cuales 74.8% son hombres y 32.2% mujeres; así mismo se observa que la población económicamente activa masculina, predomina tanto en la cabecera como en el resto de las localidades (de cada 100 personas de 12 años y más, 54 participan en las actividades económicas; de cada 100 de estas personas, 97 tienen alguna ocupación).



### Población no económicamente activa.

La población no económicamente activa con mayor porcentaje son las personas dedicadas a los quehaceres del hogar con un 53.9%, enseguida le sigue los estudiantes con el 32.3%, después le sigue las personas jubiladas y pensionadas con un 5.0%, luego sigue las personas con actividades no económicas con el 4.8% y por último con un 4.0% las personas con alguna limitación física o mental permanente que les impide trabajar.

### Distribución de la población de 12 años y más no económicamente activa según tipo de actividad



Distribución de la población no económicamente activa

### IV.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

En base a la caracterización presentada, se puede afirmar que el Sistema Ambiental (SA) del sitio donde se pretenden desarrollar las actividades extractivas del proyecto se encuentra visiblemente modificado, se ubica en la estructura topomórfica considerada como Valle Ramificado con lomeríos en donde el 39.56% del SA presenta terrenos con aprovechamiento agropecuario dominando los predios agrícolas con cultivos piña y huertos de mango, observando también pequeños predios con plantaciones de plátano (*Musa paradisiaca*), en los límites de las parcelas se conservan individuos arbóreos, también se observan algunos manches con vegetación arbustiva y arbórea con aprovechamiento pecuario; en los terrenos más elevado o con mayor pendiente, ocupando el 53.05% del Sistema Ambiental se presentan terrenos tipificados como Vegetación secundaria arbustiva y arbórea de selva mediana subcaducifolia incluido Palmar Natural; el 1.95% de cuerpo de agua que corresponde al cauce del Arroyo “Lo de Marcos” en cuyas orilla se presentan ejemplares arbóreos, así también se presentan asentamientos humanos (Zona Urbana) en un 5.44% del Sistema Ambiental.

Este proceso histórico de transformación ha limitado la presencia de elementos arbóreos a los linderos de parcelas y a algunos terrenos con vegetación arbustiva y arbórea con aprovechamiento pecuario, patios de viviendas y parches de vegetación en las partes altas y con mayor pendiente de las formaciones cerriles.

Los terrenos colindantes al cauce del arroyo, se encuentran altamente impactados ya que se ha cambiado la naturalidad de la cubierta vegetal, ocasionando pérdida del hábitat, lo cual aunado a la presión que ejercen las actividades agropecuarias ha propiciado el desplazamiento de la fauna silvestre que suele buscar refugio y alimentación en las zonas con vegetación, que corresponden a terrenos más elevados y con mayor grado de pendiente.

Los ecosistemas involucrados en el Sistema Ambiental (SA), son ecosistemas manipulados e intervenidos por el hombre, cuentan con las siguientes características:

#### AGROPECUARIO

Este ecosistema está compuesto por agricultura de temporal y de riego con cultivos anuales y semipermanentes, así como predios donde se presentan el pastoreo de ganado (Pecuario).

Agricultura de riego: Cuando el abastecimiento de agua utilizado para su desarrollo es suministrado por fuentes externas, por ejemplo, un pozo, una presa, un río, etcétera.

En este caso se cuenta galerías filtrantes, canales rústicos y tomas directas del cauce del arroyo.

Cultivo anual: Son aquellos cuyo ciclo vegetativo dura solamente un año, por ejemplo, el maíz, trigo y sorgo.

La agricultura de temporal se clasifica como el tipo de agricultura en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, por lo que su éxito depende de la precipitación y de la capacidad del suelo para retener el agua, su clasificación es independiente del tiempo que dura el cultivo en el suelo, que puede llegar a más de diez años, en el caso de los frutales, o bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo. Estas zonas, para ser clasificadas como de temporal deberán permanecer sembradas al menos un 80% del ciclo agrícola.

Dentro del Sistema Ambiental predominan los cultivos de piña y huertos de mango, observando también pequeños predios con plantaciones de plátano (*Musa paradisiaca*).

**Pecuario:** Sistema en el cual se ha introducido intencionalmente en una región y para su establecimiento pastos nativos de diferentes partes del mundo como: *Digitaria decumbens* (Zacate Pangola), *Pennisetum ciliaris* (Zacate Buffel), *Panicum maximum* (Zacate Guinea o Privilegio), *Panicum purpurascens* (Zacate Pará), entre otras muchas especies. Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, a consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene.

#### CUERPO DE AGUA

La hidrografía superficial presenta escurrimientos de caudal intermitente que tienen su origen en la Sierra de Vallejo a una altura de 659 metros sobre el nivel del mar y el cauce del arroyo Lo de Marcos cuenta con una longitud de 19.21 km, presentando una pendiente media de 3.4% con una superficie drenada de 59.70km<sup>2</sup>, la lluvia probabilística en un período de retorno de 100 años, en base a los registros de precipitación histórica de las estaciones meteorológicas de la zona, en este caso el dato estadístico de la lluvia máxima fue de 108.64 mm, con el cual se modeló el escurrimiento en la cuenca, con una duración de una hora, presentando un caudal máximo de 230.49m<sup>3</sup>/s.

A las orillas del arroyo se presentan Vegetación de Galería (VG), las cuales son Comunidades arbustivas, ocasionalmente con elementos subarbóreos, que se desarrollan en los márgenes de los ríos y arroyos, siempre bajo condiciones de humedad. En general se localizan en zonas de climas templados a secos, con amplios rangos en los valores de temperatura, humedad y altitud, sobre terrenos con humedad superficial o con manto freático somero en el lecho de ríos usualmente secos.

En este tipo de vegetación predomina generalmente un solo estrato arbustivo, que fisonómicamente puede presentar el aspecto de matorral denso o espaciado, con altura entre 1 y 2 m y constituido por elementos usualmente perennifolios.

En el sistema ambiental se presentan vegetación a ambas márgenes del arroyo en franjas discontinuas dominando la presencia de las especies especies de sauce (*Salix bonplandiana*, *Salix humboldtiana*, *Salix taxifolia*), higuera (*Ricinus communis*), cacahuananche (*Gliricidia sepium*), guamúchil (*Pithecellobium dulce*), árbol de la primavera (*Tabebuia donnell-smithii*), guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), higuera (*Ficus* sp.), papelillo (*Bursera simaruba*), neem (*Azadirachta indica*), mazorquilla (*Senna alata*), mulato (*Lysiloma divaricatum*), guaje (*Leucaena leucocephala*), huizache (*Vachellia farnesiana*), habillo (*Hura polyandra*), guácima (*Guazuma ulmifolia*), amapa (*Tabebuia rosea*), coco de agua (*Cocos nucifera*), palma coco de aceite (*Orbignya guacuyule*), mirasol amarillo (*Cosmos sulphureus*) y la especie acahual amarillo (*Melampodium divaricatum*)

#### PALMAR NATURAL

El *Palmar natural* es una asociación de plantas monopódicas pertenecientes a la familia Arecaceae (Palmae). Los palmares pueden formar bosques aislados cuyas alturas varían desde 5 hasta 30m. Se desarrollan en climas cálidos húmedos y subhúmedos principalmente pero también en climas secos, pero en condiciones de alguna humedad edáfica. Se les puede encontrar formando parte de las selvas o como comunidades puras. Los palmares más importantes son los formados por corozo (*Attalea liebmanni*), guacoyul (*Orbignya guacuyule*), tasiste (*Acoelorrhapha wrightii*), corozo (*Orbignya cohune*), palmita (*Brahea* sp.), palma real (*Sabal pumos*), palma (*Erythea* sp.), entre otras.

## VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA y ARBUSTIVA DE SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA (SMS)

Esta selva presenta una fisonomía un tanto compleja, por la combinación de especies arbóreas y arbustivas, así como la estructura en que se encuentran, debido a que los elementos se entremezclan con frecuencia, lo que dificulta una separación clara. Rzedowski y Mc Vaugh (1966) mencionan que, entre los tipos de vegetación de la Nueva Galicia, el presente, es indudablemente el más exuberante, el más complejo por su estructura y composición florística. Su fisonomía y fenología colocan a esta formación en una situación intermedia entre el bosque tropical perennifolio (selva alta perennifolia) y el bosque tropical deciduo (selva baja caducifolia), pues si bien la gran mayoría de las especies pierden sus hojas durante el periodo seco, hay muchos árboles que no se defolian totalmente y otros lo realizan por un periodo corto, a veces de sólo unas semanas. La altura del estrato dominante es invariablemente mayor que la selva baja, donde existen diferencias en la dominancia de sus individuos de acuerdo a la posición geográfica en la entidad; la selva mediana subcaducifolia presenta similar comportamiento tanto en la dominancia como en los elementos que la integran, excepto en una pequeña unidad entre los municipios de Ruiz y Rosamorada donde son excelentes sus características, debido a una abundante precipitación.

La selva mediana subcaducifolia en gran parte se encuentra caracterizada por la dominancia de la asociación *Bursera* sp. y *Brosimum alicastrum* (capomo), se presenta en los estratos superiores a una altura de 17 a 22 m con: *Castilla elastica* (hule), *Swietenia* sp. (caoba), *Pouteria campechiana* (camingal), *Tabebuia pentaphylla* (amapa), *Acrocomia mexicana* (palma de coyul), *Dendropanax brasiliense* (árbol María), *Apoplanesia paniculata* (juaquillo), *Hymenaea courbaril* (guapinol), *Orbignya guacuyule* (palma de coco de aceite), *Ficus* sp., *Guarea excelsa* (remo), *Enterolobium cyclocarpum* (guanacastle), *Hura polyandra* (habilla), *Inga laurina* (guazamayeto); en el estrato medio con alturas entre 9 y 12 m: *Guazuma ulmifolia* (guácima), *Cecropia obtusifolia* (trompeta), *Acacia* sp., *Lysiloma divaricata* (tepemezquite), *Nectandra* sp. (tepehuacate), *Persea* sp. (aguacatillo criollo), *Miconia* sp. (morita), *Piper* sp. (cordoncillo); el estrato inferior con alturas entre 0.5 y 5.0 m, se manifiesta con ausencia de pastos y aumento de arbustos leñosos y herbáceos como: *Byrsonima crassifolia* (nanche), *Sapium lateriflorum* (matahisa), *Swartzia* sp., *Abutilon aff. purpusii*, *Pterolepis* sp.

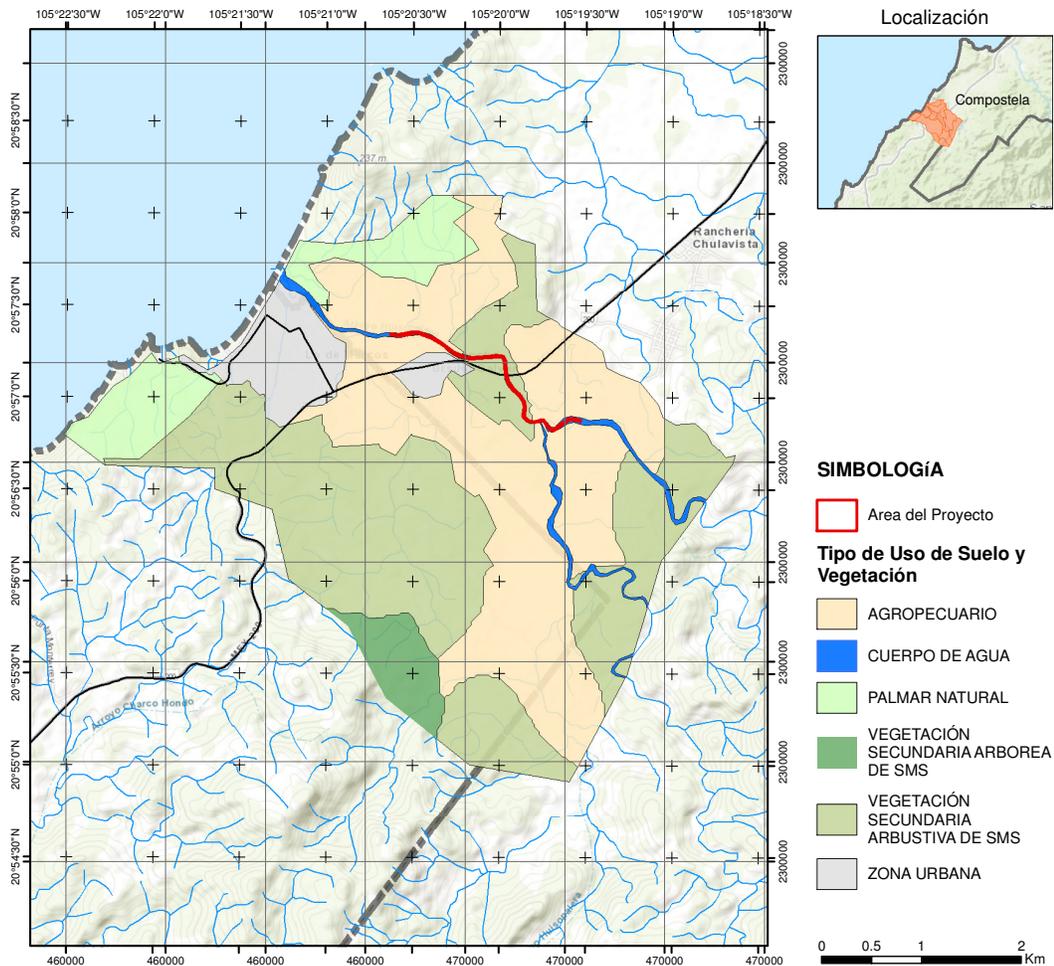
Al sur y parte centro del estado, desde los municipios de Tepic hasta Bahía de Banderas, la dominancia está representada por *Sabal mexicana* (cuya presencia es favorecida por el disturbio), con *Acacia pennatula* y *Guazuma ulmifolia*, excepto en condiciones de topografías abruptas donde la vegetación está más conservada, similares a las de Ruiz. En el estrato superior de esta asociación y como variantes en comparación con la anterior, con alturas de hasta 8 m se encuentran: *Pithecellobium undulatum*, *Dodonaea viscosa*, *Coccoloba* sp., *Curatella americana* y *Pachycereus pecten-aboriginum*, *Crescentia alata*, *Opuntia* sp. y *Stenocereus* sp.; se observa la presencia de pastos sobre todo en áreas de mayor disturbio, principalmente en los municipios de Tepic y Compostela.

Dentro del Sistema Ambiental estas asociaciones se presentan en terreno donde el grado de la pendiente ha dificultado el acceso a las actividades antrópicas, lo cual limita su aprovechamiento, sin embargo, se ven presionadas por la actividad principalmente pecuaria que se desarrolla en sus límites y que en ocasiones se interna eliminando el sotobosque. Son especies importantes de este tipo de selva: *Lysiloma latisiliquum*, *Brosimum alicastrum* (ox, ramón, capomo), *Bursera simaruba* (chaka', palo mulato, jiote, copal), *Manilkara zapota* (ya', zapote, chicozapote), *Lysiloma* spp. (tsalam, guaje, tepeguaje), *Vitex gaumeri* (yaaxnik), *Bucida buceras* (pukte), *Alseis yucatanensis* (jaasché), *Psidium sartorianum* (pichiche'), *Carpodiptera floribunda*. Las epífitas más comunes son algunos helechos y musgos, abundantes orquídeas, bromeliáceas y aráceas.

## ZONA URBANA

Se caracteriza por ser localidades que cuentan con los servicios básicos para ser habitadas, en esta instancia se presentan, cercanas al área del proyecto, las localidades de Úrsulo Galván y Lo de Marcos, en estos asentamientos humanos se cuenta con servicios básicos como son abastecimiento de agua potable y red de drenaje sanitaria administrada por el ayuntamiento municipal de Tepic, así como el abastecimiento de energía eléctrica por parte de la CFE, cuenta con equipamiento urbano, educativo y de servicios, en combinación cuenta con una población de 2,421 habitantes (INEGI, 2010).

Identificación de Usos del Suelo y Tipo de Vegetación	Distribución dentro del SA	
	Superficie (Has)	%
AGROPECUARIO	771.55	39.56%
CUERPO DE AGUA	37.92	1.95%
PALMAR NATURAL	170.50	8.74%
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBÓREA DE SMS	68.43	3.51%
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SMS	795.66	40.80%
ZONA URBANA	106.15	5.44%



La calidad del aire se puede considerar buena, por la gran dispersión de los vientos y la ausencia de fuentes fijas.

Lo terrenos colindantes y el cauce no presentan indicios de contaminación, sólo en algunos puntos del camino de acceso (cercano a la carretera) se observaron desechos sólidos principalmente bolsa y botellas de plástico.

Debido a que el entorno directo del proyecto son los bancos de material de origen aluvial ubicado al interior del cauce del arroyo, a los cuales se accede directamente desde el camino que cuenta con bajadero hasta el cauce, no será necesaria la remoción de vegetación arbórea, aunado a una adecuada aplicación de medidas de mitigación y compensación para la implementación del proyecto como son programas de reforestación, manejo adecuado de los residuos y el debido cuidado de no afectar los taludes exteriores de la sección hidráulica (para lo cual se respetara una franja de 5 metros de amortiguamiento), favorecerá la disminución de la erosión marginal y el desbordamiento en temporadas de lluvias.

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

### **V.1 Identificación de Impactos**

Una de las primeras actividades que se debe realizar en cualquier estudio de impacto ambiental, es la identificación de los impactos asociados a las diferentes etapas del proyecto.

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción resultante entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante. En este proceso, se van estableciendo las modificaciones del medio natural que pueden ser atribuidas a la realización del proyecto, ya que ello permite ir seleccionando aquellos impactos que por su magnitud y extensión requieren ser evaluados con mayor detalle.

En la primera fase del análisis se elaborará una matriz de identificación de los factores ambientales susceptibles a ser afectados en las diversas actividades involucradas en las etapas del proyecto EXPLOTACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS “BANCO ARROYO LO DE MARCOS”, considerando los siguientes componentes ambientales: Aire, Agua, Suelo, Flora, Fauna, Paisaje, Socioeconómico.

Una vez definidos los factores ambientales se identificarán los efectos o impactos que causan en los diversos componentes ambientales.

## V.2 IMPACTOS AMBIENTALES POR GENERAR

### MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES

<b>PREPARACIÓN DEL SITIO</b>		
ACTIVIDADES	LIMPIEZA	
COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO
<b>Aire</b>	Nivel de ruido	Aumento de los niveles sonoros
	Calidad del aire	Emisión de partículas y gases de combustión
<b>Agua</b>	Calidad del agua	Generación de aguas residuales
	Recursos Hídricos	Consumo de agua potable
<b>Suelo</b>	Contaminación	Generación de residuos sólidos no peligrosos
<b>Flora</b>	Cubierta Vegetal	Retiro de vegetación en manchones en franjas discontinuas donde predomina pasto y vegetación herbácea.
<b>Fauna</b>	Fauna Terrestre	Perturbación
	Especies en Status	Perturbación
<b>Paisaje</b>	Calidad paisajística	Alteración paisajístico- visual

<b>OPERACIÓN</b>		
ACTIVIDADES	EXTRACCIÓN DE MATERIAL	
COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO
<b>Aire</b>	Nivel de ruido	Aumento de los niveles sonoros
	Calidad del aire	Emisión de partículas y gases de combustión
<b>Agua</b>	Calidad del agua	Generación de aguas residuales
	Turbidez	Incremento temporal de la turbidez
	Recursos Hídricos	Consumo de agua potable
<b>Suelo</b>	Contaminación	Derrama de combustibles o lubricantes
		Generación de residuos sólidos no peligrosos.
	Naturaleza del fondo	Modificación de la configuración topobatimétrica
	Características Físicas (Fondo del cauce)	Compactación
<b>Fauna</b>	Geología	Remoción de bancos aluviales
	Fauna Terrestre	Perturbación
<b>Paisaje</b>	Especies en Status	Perturbación
	Calidad paisajística	Alteración paisajístico- visual
<b>Socioeconómico</b>	Empleo	Generación de empleos locales y regionales
	Economía	Activación económica

<b>MANTENIMIENTO</b>		
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>ATENUACIÓN DE TALUDES Y MANTENIMIENTO DE CAMINO</b>	
<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>FACTOR AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO</b>
<b>Aire</b>	Nivel de ruido	Aumento de los niveles sonoros
	Calidad del aire	Emisión de partículas y gases de combustión
<b>Agua</b>	Calidad del agua	Generación de aguas residuales
	Recursos Hídricos	Consumo de agua potable
<b>Suelo</b>	Contaminación	Generación de residuos sólidos no peligrosos.
		Derrama de combustible y/o lubricantes
	Características Físicas	Nivelación y compactación
	Estabilidad	Estabilización de cortes
<b>Fauna</b>	Fauna Terrestre	Perturbación
	Especies en Status	Perturbación
<b>Flora</b>	Cobertura vegetal	Introducción de especies
<b>Paisaje</b>	Calidad paisajística	Alteración paisajístico- visual
<b>Socioeconómico</b>	Empleo	Generación de empleos locales y regionales

En forma integrada por factor del medio y por etapa del proyecto, se puede indicar que estos impactos son:

<b>ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO</b>		
<b>ACTIVIDAD</b>		<b>LIMPIEZA</b>
<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO</b>
<i>Aire</i>	Aumento de los niveles sonoros	Este impacto será ocasionado por el tránsito de algún vehículo empleado para el transporte de personal durante las actividades de limpieza
	Emisión de partículas y gases de combustión	Las partículas y gases de combustión emitidos durante esta etapa serán mínimos y están relacionados al empleo de vehículos para la recolección de residuos o en su caso transporte de personal que realizará la limpieza del área del proyecto.
<i>Agua</i>	Generación de aguas residuales	Serán producto del uso de un sanitario portátil, el cual será instalado en las cercanías del área de extracción.
	Consumo de agua potable	Se suministrará agua potable en garrafones para consumo de los trabajadores.
<i>Suelo</i>	Generación de residuos sólidos no peligrosos	Se realizarán actividades de limpieza, para lo cual se recolectará basura arrojada al cauce del Arroyo Lo de Marcos; así como con hojas secas y palizada producto de los arrastres en pasados periodos de lluvias; por otra parte se generarán en menores cantidades residuos alimenticios por parte de los trabajadores.
<i>Flora</i>	Eliminación de vegetación	Retiro de vegetación en manchones de vegetación herbácea y pasto.
<i>Fauna</i>	Perturbación	La presencia de trabajadores, el ruido, la emisión de gases de combustión proveniente del tránsito de vehículos y la eliminación de vegetación ocasionarán que la fauna del tipo transitoria existente en el área del proyecto se desplace hacia terrenos colindantes. Cabe mencionar que en la visita de campo no se observó la presencia de comunidades faunísticas, ya que estas poco a poco han sido ahuyentadas principalmente por las actividades realizadas en zonas colindantes al área del proyecto.
<i>Paisaje</i>	Alteración paisajístico-visual	El paisaje natural será alterado principalmente por el tránsito de vehículos y por la presencia de trabajadores que realizarán las actividades de limpieza. El impacto es considerado como benéfico, ya que se realizarán actividades de recolección de basura depositada sobre el cauce del Arroyo, lo cual mejorará en parte la calidad visual
<i>Socio-económico</i>	Generación de empleos locales y regionales	Los impactos esperados en el medio humano serán positivos ya que se contratará personal residente en la zona.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
EXPLORACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS "BANCO ARROYO LO DE MARCOS"

<b>ETAPA DE OPERACIÓN</b>		
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>EXTRACCIÓN DE MATERIAL</b>	
<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO</b>
<i>Aire</i>	Aumento de los niveles sonoros	Debido a las actividades de extracción se generará ruido proveniente del empleo de maquinaria y tránsito de vehículos durante la etapa de operación.
	Emisión de partículas y gases de combustión	Las actividades extractivas generarán la emisión de partículas debidas a los movimientos de materiales y al acarreo de material. Por otra parte el empleo de maquinaria y camiones de volteo ocasionará la emisión de gases de combustión.
<i>Agua</i>	Generación de aguas residuales	Se generarán aguas residuales provenientes del uso de un sanitario portátil el cual será instalado para satisfacer las necesidades fisiológicas de los trabajadores.
	Incremento temporal de la turbidez	Aunque las actividades extractivas disminuyen considerablemente durante la época de lluvias, no se descarta el incremento en la turbidez de la columna de agua durante el periodo de lluvias debido a la extracción de material
	Consumo de agua potable	Se suministrará agua potable en garrafones para consumo de los trabajadores.
<i>Suelo</i>	Derrama de combustibles o lubricantes	Debido al empleo de maquinaria y vehículos de carga, existe poca posibilidad de contaminación del suelo por la derrama de combustibles o lubricantes. Por otra parte cabe mencionar que no se almacenará combustible dentro del área del proyecto, lo cual disminuirá el riesgo de contaminación del suelo.
	Generación de residuos sólidos no peligrosos	Uno de los impactos identificados sobre el suelo durante la etapa de operación podría ser el depósito inadecuado de residuos principalmente alimenticios por parte de los trabajadores.
	Modificación de la configuración topo batimétrica	Será originada por la remoción de bancos aluviales, la cual se realizará sobre el cauce del Arroyo Lo de Marcos.
	Compactación	Este impacto será ocasionado por la circulación de maquinaria y camiones de volteo en el área de maniobras y en las rutas de acarreo de material principalmente.
	Remoción de bancos aluviales	Se llevará a cabo la remoción de bancos aluviales ubicados en área del proyecto, el cual consistirá en el consumo de material pétreo producto de arrastre del Arroyo Lo de Marcos.
<i>Fauna</i>	Perturbación	Las actividades de extracción afectarán a las especies presentes en el área del proyecto, ya que serán perturbadas por la presencia de personal y por el movimiento de maquinaria.
<i>Paisaje</i>	Alteración paisajístico- visual	Las actividades de extracción y acarreo de material originarán cambios en la percepción paisajística natural, como consecuencia del movimiento de maquinaria y de la remoción de bancos aluviales.
<i>Socio-económico</i>	Generación de empleos locales y regionales y activación económica	Como impactos positivos de la operación del proyecto se consideran el contribuir a solventar la demanda de material para construcción de la zona, así también la generación de empleos locales y regionales, llevando a cabo una activación económica.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
EXPLOTACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS “BANCO ARROYO LO DE MARCOS”

<b>ETAPA DE MANTENIMIENTO</b>		
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>ATENUACIÓN DE TALUDES Y MANTENIMIENTO DE CAMINO</b>	
<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO</b>
<i>Aire</i>	Aumento de los niveles sonoros	La maquinaria que se emplee para realizar las actividades de mantenimiento generarán ruido y vibraciones.
	Emisión de partículas y gases de combustión	Al igual que en las etapas anteriores habrá generación de partículas y emisiones de gases de combustión por el empleo de maquinaria necesaria para la realizar las actividades de mantenimiento.
<i>Agua</i>	Generación de aguas residuales	Se generarán aguas residuales provenientes del uso de un sanitario portátil el cual será instalado para satisfacer las necesidades fisiológicas de los trabajadores.
	Consumo de agua potable	Se suministrará agua potable en garrafones para consumo de los trabajadores.
<i>Suelo</i>	Generación de residuos sólidos no peligrosos.	Se generarán residuos sólidos no peligrosos principalmente producto de la ingesta de alimentos por parte de los trabajadores.
	Derrama de combustible y lubricantes	Debido al empleo de maquinaria y vehículos, existe poca posibilidad de contaminación del suelo por la derrama de combustibles o lubricantes.
	Nivelación y compactación	De manera general en los caminos de terracería se realiza mantenimiento preventivo y correctivo, el mantenimiento preventivo consiste principalmente en rellenar los desniveles provocados por el mismo tránsito vehicular y generalmente se realiza de forma manual, el mismo camión que transporta el material destina un poco para dicho relleno y se nivela con herramientas menores como la pala, el mantenimiento correctivo se realiza principalmente durante y después del periodo de lluvias y es necesario que se lleve al sitio material clasificado y se nivele como se encontraba originalmente el camino, es necesario el apoyo de la maquinaria.
	Estabilización de cortes	De manera paralela a la extracción de material se llevará a cabo la atenuación de los taludes con pendientes de 33.7° (1.5:1), así como el mantenimiento preventivo y correctivo al camino de acceso.
<i>Fauna</i>	Perturbación	Durante esta etapa se realizarán actividades de restauración sobre taludes y camino de acceso, para poder llevar a cabo dichas actividades será necesario emplear maquinaria, las maniobras que se realicen generarán ruido y vibraciones las cuales afectarán la dinámica de las especies.
<i>Flora</i>	Introducción de especies	Durante esta etapa se generará un impacto positivo, al realizar actividades de reforestación con especies nativas dentro del sistema ambiental donde se ubica el proyecto, se propone la plantación de 22 ejemplares.
<i>Paisaje</i>	Alteración paisajístico- visual	Las actividades de mantenimiento provocarán la alteración de la calidad paisajista, la cual es atribuida a movimiento de maquinaria y presencia de trabajadores. Por otra parte a largo plazo las actividades realizadas en esta etapa (reforestación) generarán impactos positivos al mejorar la percepción visual en las zonas donde se lleve a cabo la plantación.
<i>Socio-económico</i>	Generación de empleos locales y regionales	Al igual que en las etapas anteriores, habrá generación de empleos locales y regionales.

### V.3 Metodología para evaluar los impactos ambientales

Para efectos de evaluación y jerarquización se aplicará una escala no paramétrica de calificación de cada impacto en función de su extensión y magnitud.

**La extensión** se evaluará en base al área de afectación potencial, la duración del impacto, el orden de aparición del mismo y el momento de aparición en el horizonte temporal de dichos efectos.

- *Área de afectación:* Se refiere al alcance del impacto sobre el factor ambiental. Si solo afecta el área del proyecto es Local (A), si es Micro-regional (B), si el área es Regional (C) y si la afectación es Macro-Regional (D).
- *Duración:* Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.  
Reversible a corto plazo (A), Reversible a medio plazo (B), Parcialmente Reversible (C), Irreversible (D).
- *Orden de Aparición:* Este parámetro se refiere a la relación causa efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.  
Directo (A) si la repercusión de la acción es consecuencia directa de esta; Segundo Orden (B) si tiene lugar a partir de un efecto primario.
- *Plazo de Presentación:* Se refiere al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.  
Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el plazo de presentación será Inmediato (D), y si es inferior a un año, Corto Plazo (C). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, Mediano Plazo (B), y si el efecto tarda en presentarse más de 5 años será a Largo Plazo (A).  
**La magnitud** tomará en cuenta la intensidad del impacto, su acumulatividad, la recuperabilidad del medio y la persistencia del impacto.
- *Intensidad:* Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración estará comprendida por una afectación Superficial (A), Intermedio (B), Importante (C) y Profunda (D).

- *Acumulatividad:* Este parámetro da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.  
No Acumulable (A) Si la acción no produce efectos acumulativos, Acumulable (B) si produce efectos acumulativos.
  
- *Recuperabilidad:* Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).  
El efecto puede ser Recuperable a corto plazo (A); Recuperable a medio plazo (B), Mitigable (C) si su recuperación es parcial, o Irrecuperable (D) (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana).
  
- *Persistencia:* Se refiere al tiempo que, supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.  
Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Instantáneo (A). Si dura entre 1 y 5 años, Temporal (B). Si el efecto es superior a los 5 años pero inferior a los 10 años será Semi-permanente (C) y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como Residual (D).

### PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

DIMENSIÓN	PARÁMETRO	ESCALA	
<b>EXTENSIÓN</b>	ÁREA DE AFECTACIÓN	A B C D	Local Micro-regional Regional Macro-regional
	DURACIÓN	A B C D	Reversible a corto plazo Reversible a medio plazo Parcialmente reversible Irreversible
	ORDEN DE APARICIÓN	A B	Directo Segundo orden
	PLAZO DE PRESENTACIÓN	A B C D	Largo plazo Mediano plazo Corto plazo Inmediato
<b>MAGNITUD</b>	INTENSIDAD	A B C D	Superficial Intermedio Importante Profundo
	ACUMULATIVIDAD	A B	No acumulable Acumulable
	RECUPERABILIDAD	A B C D	Recuperable a corto plazo Recuperable a medio plazo Mitigable Irrecuperable
	PERSISTENCIA	A B C D	Instantáneo Temporal Semi-permanente Residual

En base a las dos calificaciones previas (extensión y magnitud), se le asignará la calificación final al impacto, pudiendo ser **Critico, Alto, Medio o Bajo**. Adicionalmente se calificará cualitativamente el impacto en **Benéfico o Adverso**.

CALIFICACIÓN INTEGRAL	NIVEL DE IMPACTO
A	Bajo
B	Medio
C	Alto
D	Critico

La presentación final del análisis se integrará en una matriz de cribado donde se presentarán las acciones a desarrollar y sus posibles impactos.

**EVALUACIÓN CUALICUANTITATIVA DE LA IMPORTANCIA  
DE LOS DIVERSOS IMPACTOS AMBIENTALES**

ETAPA		PREPARACIÓN DEL SITIO								
ACTIVIDADES		LIMPIEZA								
ELEMENTO DEL MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICACIÓN DEL IMPACTO								INTEGRAL
		EXTENSIÓN				MAGNITUD				
		ÁREA DE AFECTACIÓN	DURACIÓN	ORDEN DE APARICIÓN	PLAZO DE PRESENTACIÓN	INTENSIDAD	ACUMULATIVIDAD	RECUPERABILIDAD	PERSISTENCIA	
AIRE	Emisión de partículas y gases de combustión	A	A	B	C	A	A	A	B	B
	Aumento de los niveles sonoros	A	A	B	C	A	A	A	B	B
AGUA	Consumo de agua potable	A	A	B	C	A	A	A	B	B
	Generación de aguas residuales	A	A	B	C	A	A	C	B	B
SUELO	Generación de residuos sólidos no peligrosos	A	A	A	C	A	A	C	B	B
FLORA	Eliminación de vegetación	A	A	B	A	A	A	A	B	A
FAUNA	Perturbación	A	C	A	D	C	B	C	B	A
PAISAJE	Alteración de la calidad paisajística	A	B	A	D	B	A	B	B	B

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
EXPLORACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS “BANCO ARROYO LO DE MARCOS”

ETAPA		OPERACIÓN								
ACTIVIDADES		EXTRACCIÓN DE MATERIAL								
ELEMENTO DEL MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICACIÓN DEL IMPACTO								INTEGRAL
		EXTENSIÓN				MAGNITUD				
		ÁREA DE AFECTACIÓN	DURACIÓN	ORDEN DE APARICIÓN	PLAZO DE PRESENTACIÓN	INTENSIDAD	ACUMULATIVIDAD	RECUPERABILIDAD	PERSISTENCIA	
AIRE	Emisión de partículas y gases de combustión	A	A	B	D	B	A	A	B	B
	Aumento de los niveles sonoros	A	A	B	D	B	A	A	B	B
AGUA	Consumo de agua potable	A	A	B	C	A	A	A	B	B
	Incremento temporal de la turbidez	A	A	B	C	A	A	A	B	B
	Generación de aguas residuales	A	A	B	C	A	A	C	B	B
SUELO	Remoción de bancos aluviales	A	B	A	D	C	A	B	D	C
	Modificación de la configuración topobatemétrica	A	B	A	D	C	A	B	D	C
	Derrama de combustibles o lubricantes	A	A	B	C	B	A	C	B	A
	Compactación	A	A	B	D	A	B	A	B	B
	Generación residuos sólidos no peligrosos	A	A	A	C	A	A	C	B	B
FAUNA	Perturbación	A	A	A	D	A	B	A	B	B
PAISAJE	Alteración de la calidad paisajística	A	B	A	D	B	A	B	B	C
SOCIO-ECONÓMICO	Generación de empleos	C	B	A	D	B	A	B	B	B
	Activación económica	C	B	B	C	B	A	B	B	B

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
EXPLORACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS "BANCO ARROYO LO DE MARCOS"

ETAPA		MANTENIMIENTO								
ACTIVIDADES		ATENUACIÓN DE TALUDES Y MANTENIMIENTO DE CAMINO								
ELEMENTO DEL MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL	CALIFICACIÓN DEL IMPACTO								
		EXTENSIÓN				MAGNITUD				INTEGRAL
		ÁREA DE AFECTACIÓN	DURACIÓN	ORDEN DE APARICIÓN	PLAZO DE PRESENTACIÓN	INTENSIDAD	ACUMULATIVIDAD	RECUPERABILIDAD	PERSISTENCIA	
AIRE	Emisión de gases de combustión y partículas	A	A	B	D	B	A	A	B	B
	Aumento de los niveles sonoros	A	A	B	D	B	A	A	B	B
AGUA	Consumo de agua potable	A	A	B	C	A	A	A	B	B
	Generación de aguas residuales	A	A	B	C	A	A	C	B	B
SUELO	Estabilización de cortes	A	B	B	C	B	A	B	B	B
	Nivelación y compactación	A	B	B	C	B	A	B	B	B
	Derrama de combustible y lubricantes	A	B	A	C	B	A	B	B	A
	Generación de residuos sólidos no peligrosos	A	A	A	C	A	A	C	B	A
FAUNA	Perturbación	A	A	A	D	A	B	A	B	B
FLORA	Introducción de especies	A	C	B	B	B	B	B	C	A
PAISAJE	Alteración de la calidad paisajística	A	B	A	C	B	A	B	B	B
SOCIO-ECONÓMICO	Generación de empleos	C	B	A	D	B	A	B	B	B

### Criterios para la evaluación del impacto

## EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

### ESCALA DE CALIFICACIONES UTILIZADA EN LA MATRIZ DE CRIBADO

EFECTO	NIVEL	SIMBOLO	CRITERIO*
<b>ADVERSO</b>	No Significativo	An	A
	Poco Significativo	Ap	B
	Significativo	As	C y D
<b>BENEFICO</b>	No Significativo	Bn	A
	Poco Significativo	Bp	B
	Significativo	Bs	C y D

\* Corresponde a la calificación de la columna I (Integral) de las tablas de la evaluación cualicuantitativa de la importancia de los diversos impactos ambientales.

<b>NIVEL</b>	
<p><b>No significativo:</b> Los impactos al ambiente y las poblaciones no alteran las funciones normales de ningún sistema ambiental de manera que tenga consecuencias visibles o permanentes. Es reversible a corto plazo y su intensidad expresa una destrucción superficial del elemento considerado.</p>	
<p><b>Poco Significativo:</b> Los impactos al ambiente y las poblaciones pueden ser temporales (durante el tiempo que duren las actividades involucradas en el proyecto). Local, si solo abarca el área del proyecto y es reversible a medio plazo; es decir, que se pueden recuperar las condiciones iniciales prevalecientes en el área en un tiempo de 1 a 5 años.</p>	
<p><b>Significativo:</b> Los impactos al ambiente y las poblaciones son importantes suponiendo una alteración indefinida en el tiempo, su área de afectación es local o regional; es decir, pudiera abarcar el área del proyecto, la región fisiográfica o cuenca. Además, es irreversible (no es posible recuperar las condiciones iniciales prevalecientes).</p>	
<b>EFECTO</b>	
<p><b>Adverso:</b> Su efecto se traduce en pérdida del valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico o de la productividad ecológica. El impacto va en detrimento de la calidad ambiental o en perjuicio de la población.</p>	<p><b>Benéfico:</b> El impacto favorece la calidad del ambiente o la calidad de vida de la población, es admitida como tal en base a un análisis completo de los costos y beneficios y de los aspectos externos de la actuación contemplada.</p>

### MATRIZ DE CRIBADO

CLAVE DE INTERPRETACIÓN	AIRE		AGUA		SOCIO-ECONÓMICO		FLORA		FAUNA		PAISAJE		SUELO							
	Calidad aire	Nivel de ruido	Calidad de agua	Incremento temporal de la turbidez	Consumo de agua	Generación de empleos	Activación económica	Eliminación de vegetación	Introducción de especies	Perturbación de especies	Alteración de calidad	Derrama de combustible y/o lubricantes	Remoción de bancos aluviales	Modificación de la configuración topobatemétrica	Estabilización de cortes	Nivelación	Compactación	Generación de residuos		
<b>PREPARACIÓN DEL SITIO</b>																				
<b>Limpieza</b>	Ap	Ap	Ap		Ap			An			An		Ap					Ap		
<b>OPERACIÓN</b>																				
<b>Extracción de material</b>	Ap	Ap	Ap	Ap	Ap	Bp	Bp				Ap		As	An	Bs	Bs		Ap	Ap	
<b>MANTENIMIENTO</b>																				
<b>Atenuación de taludes y mantenimiento de camino</b>	Ap	Ap	Ap		Ap	Bp			Bn		Ap		Ap	An			Bp	Ap	Ap	An

La matriz de cribado presenta la evaluación global de los impactos ambientales generados por la ejecución del proyecto, como puede observarse en ella los **impactos adversos** significativos y poco significativos como son la perturbación de fauna, la nivelación y compactación el suelo, generación de residuos, calidad del aire, ruido y el impacto visual, los **impactos benéficos** son la remoción de bancos de aluviales (material producto de arrastre del Arroyo) y la modificación de la configuración topobatemétrica y estabilización de corte, lo cual originará beneficio en el mismo y protegerá en parte a los terrenos colindantes de desbordamiento, así también la las introducción de especies durante las actividades de reforestación, la generación de empleos y la activación económica de la región.

Al realizar la evaluación cualicuantitativa de la importancia de los diversos impactos ambientales, se pudieron observar los siguientes **Impactos Residuales**:

COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO RESIDUAL
Suelo	Naturaleza del fondo (Fondo del cauce)	Modificación de la configuración topobatemétrica
	Geología	Remoción de bancos aluviales

## VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

### PREPARACIÓN DEL SITIO

ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN						
<b>Aire</b>								
Empleo de vehículos automotores para el transporte de personal y recolección de residuos producto de las actividades de limpieza	Emisión de partículas y gases de combustión	Los vehículos empleados deberán estar sujetos a un mantenimiento periódico de acuerdo a las especificaciones técnicas para cumplir con los límites de calidad del aire.						
	Aumento de los niveles sonoros	Se afinarán periódicamente los vehículos empleados con la finalidad de disminuir el ruido y vibraciones.						
<b>Agua</b>								
Uso de sanitarios portátiles	Generación de aguas residuales	Se rentará un sanitario portátil el cual recibirá mantenimiento continuo por parte de la empresa arrendadora.						
<b>Suelo</b>								
Ingesta de alimentos Actividades de limpieza	Generación de residuos sólidos no peligrosos	Se colocarán contenedores rotulados por separado en orgánico e inorgánico para el depósito de los residuos sólidos no peligrosos (basura), los cuales se recolectarán en un vehículo del promovente y se dará disposición final una o dos veces por semana para evitar su acumulación y dispersión y ser depositados donde indique el Ayuntamiento de Compostela, Nayarit.						
<b>Flora</b>								
actividades de limpieza de vegetación	Eliminación de vegetación	Se llevará a cabo un programa de reforestación con especies nativas dentro del sistema ambiental donde se ubica el proyecto, se propone la plantación de 22 ejemplares. <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Nombre Común</th> <th style="text-align: center;">Nombre Científico</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Primavera</td> <td style="text-align: center;"><i>Roseodendron donnell-smithii</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Amapa</td> <td style="text-align: center;"><i>Tabebuia rosea</i></td> </tr> </tbody> </table>	Nombre Común	Nombre Científico	Primavera	<i>Roseodendron donnell-smithii</i>	Amapa	<i>Tabebuia rosea</i>
Nombre Común	Nombre Científico							
Primavera	<i>Roseodendron donnell-smithii</i>							
Amapa	<i>Tabebuia rosea</i>							
<b>Fauna</b>								
Presencia de trabajadores	Perturbación	Se favorecerá el desplazamiento de fauna a otras áreas del proyecto o aledaños al mismo antes de iniciar con las actividades de limpieza.						
	Perturbación de especies en status	Se prohibirá molestar, dañar, capturar y cazar cualquier especie de fauna existente en el área de extracción y zonas aledaños.						

**OPERACIÓN**

ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN
<i>Aire</i>		
Empleo de maquinaria para realizar las actividades de extracción.	Emisión de gases de combustión	Se dará mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria empleada y vehículos de carga, para garantizar que opere en condiciones óptimas. El mantenimiento se llevara a cabo en talleres fuera del área de extracción, para evitar derrames de aceite o algún contaminante en el área del proyecto. Apagado de motores mientras los equipos estén parados y sin operar.
	Aumento de los niveles sonoros	Se afinará periódicamente la maquinaria empleada con la finalidad de disminuir el ruido y vibraciones. Se utilizará maquinaria con dispositivos amortiguadores de ruido. La extracción de material se realizará en jornadas diurnas.
Transporte de material	Emisión de partículas suspendidas	Los camiones de volteo serán equipados con coberturas de lona para evitar el polvo y los derrames de sobrantes durante el transporte de materiales.
<i>Agua</i>		
Uso de sanitarios portátiles	Generación de aguas residuales	Se rentarán un sanitario portátil el cual recibirá mantenimiento continuo por parte de la empresa arrendadora. La disposición final de los residuos es responsabilidad de la empresa arrendadora.
Extracción de material dentro de la columna de agua	Incremento de la turbidez	La turbidez y el incremento de sólidos en suspensión serán eliminados paulatinamente por la dinámica del sistema.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
EXPLORACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS "BANCO ARROYO LO DE MARCOS"

ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN
<i>Suelo</i>		
Extracción de material	Remoción de bancos aluviales	Se recuperarán gradualmente de manera natural con la llegada del nuevo temporal de lluvias.
	Modificación de la configuración topográfica	<p>El periodo de extracción considera un receso de aproximadamente 2 meses y medio, de acuerdo al temporal de lluvias, el cual se extiende desde la primera semana de julio hasta las últimas semanas de septiembre, es importante señalar que posterior a este periodo se pueden presentar eventos pluviales extraordinarios en los meses de octubre y noviembre, durante dichos eventos se suspenden actividades por periodos no mayores a una semana.</p> <p>El proceso de extracción de material se llevará a cabo de forma tradicional realizando cortes superficiales de entre 20 y 30cm sobre el banco de aluvión expuesto (el material que se encuentra fuera del espejo de agua).</p> <p>En los sitios donde la columna de agua es mayor se realizan excavaciones partiendo de la orilla de los bancos (playa del banco expuesto) realizando secciones lineales al interior del espejo de agua hasta alcanzan la profundidad proyectada, la extracción se realiza iniciado aguas abajo hacia aguas arriba.</p> <p>Las actividades de extracción tendrán en el eje de proyecto una profundidad promedio de 0.4 metro y máximos de 1.2, realizando los cortes en el centro del cauce, medido desde el Nivel de Aguas Máximas Ordinarias (NAMO) en ambas márgenes, dejando un área de amortiguamiento mínimo de 5 m entre el barrote o talud de la sección hidráulica y el sitio de extracción.</p>
Movimiento de maquinaria	Compactación	<p>La maquinaria y vehículos de carga solo circularán en el área de maniobras (sitio de extracción) y sobre el camino de acceso.</p> <p>Se evitarán desplazamientos innecesarios de maquinaria, a fin de minimizar la compactación del suelo.</p>
Ingesta de alimentos	Generación de residuos sólidos no peligrosos	La medida de mitigación para este impacto será la colocarán contenedores rotulados por separado en orgánico e inorgánico para el depósito de los residuos sólidos no peligrosos (basura), los cuales se recolectarán en un vehículo del promovente y se dará disposición final una o dos veces por semana para evitar su acumulación y dispersión y ser depositados donde indique el Ayuntamiento de Compostela Nayarit.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
EXPLOTACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS "BANCO ARROYO LO DE MARCOS"

ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN
Empleo de maquinaria y tránsito de vehículos de carga	Derrama de combustibles y lubricantes	<p>Considerando que el mantenimiento de la maquinaria y vehículos de carga, se llevará a cabo en talleres autorizados para tal fin, no se generarán residuos peligrosos por dicho mantenimiento, dentro del área del proyecto.</p> <p>Se deberá realizar una revisión y mantenimiento adecuado, de la maquinaria previa al inicio de actividades con la finalidad de verificar que se encuentre en óptimas condiciones de funcionamiento y evitar cualquier derrame de combustible y lubricantes al suelo. En caso de algún derrame menor de hidrocarburo al suelo procedente de la maquinaria y/ vehículos de carga, se deberá retirar del área del proyecto para ser llevada a un taller autorizado para su reparación correspondiente, posteriormente se procederá a recolectar el suelo contaminado y se dispondrá en un contenedor cerrado y rotulado con el tipo de residuo peligroso, dándole un manejo adecuado para dar cumplimiento a la LGEEPA y su Reglamento en materia de residuos peligrosos, así como al Reglamento de la Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos.</p>
<b>Fauna</b>		
Movimiento de maquinaria y presencia de trabajadores	Perturbación	<p>Previo al inicio estas actividades diarias dentro del espejo de agua (considerando que los espejos de agua observados son de 10 a 20 cm) se tiene contemplado la delimitación temporal del frente de trabajo el cual requiere una sección del arroyo de aproximadamente 30m (se delimitará el inicio y final del frente de trabajo, contemplado el ancho del arroyo) donde la excavadora realiza sus maniobras de extracción y carga de camión, para lo cual se utilizará malla de mosquitero soportada en varillas que serán hincadas en el suelo existente, el proceso de colocación se realiza supervisando que dentro de la zona que se realizarán las excavaciones está libre de ejemplares de fauna, esta delimitación servirá como protección para las especies transitorias que pudieran presentarse durante las excavaciones.</p> <p>Se prohibirá molestar, dañar, capturar y cazar cualquier especie de fauna existente en el área de extracción y en zonas aledañas.</p> <p>Se limitará el movimiento de maquinaria al área de extracción y camino de acceso.</p>
<b>Paisaje</b>		
Movimiento de maquinaria	Alteración de la calidad paisajístico-visual	<p>El trabajo de extracción se realizará de manera ordenada alternando año con año entre los sitios de extracción El paisaje se recuperará gradualmente con la llegada del nuevo temporal de lluvias.</p> <p>De manera prácticamente simultánea el material en greña, será cargado en el camión volteo, que lo transporta a la zona de clasificación para su procesamiento y comercialización.</p> <p>Se prohibirá a los trabajadores tirar basura.</p>
<b>Socio-económico</b>		
Inversión Realizada	Generación de empleos Activación económica	<p>Se contratará personal residente en la zona.</p> <p>Abastecimiento a nivel local y/o regional de material para la construcción.</p>

**MANTENIMIENTO**

ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN
<i>Aire</i>		
Mantenimiento de camino y atenuación de taludes	Emisión de gases de combustión y partículas	Se dará mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria empleada, para garantizar que opere en condiciones óptimas.
	Aumento de los niveles sonoros	Se afinará periódicamente la maquinaria empleada con la finalidad de disminuir el ruido y vibraciones.
<i>Agua</i>		
Uso de sanitarios portátiles	Generación de aguas residuales	Se rentarán un sanitario portátil el cual recibirá mantenimiento continuo por parte de la empresa arrendadora. La disposición final de los residuos es responsabilidad de la empresa arrendadora.
<i>Suelo</i>		
Atenuación de taludes	Estabilización de cortes	Esta medida de mitigación se hace con la finalidad disminuir el proceso erosivo y evitar derrumbes en el sitio de extracción. Se llevará a cabo la atenuación de los taludes con pendientes de 33.7° (1.5:1), así como el mantenimiento preventivo y correctivo al camino de acceso
Empleo de maquinaria para realizar las actividades de mantenimiento	Nivelación y compactación	Se limitará al camino de acceso. De manera general en los caminos de terracería se realiza mantenimiento preventivo y correctivo, el mantenimiento preventivo consiste principalmente en rellenar los desniveles provocados por el mismo tránsito vehicular y generalmente se realiza de forma manual, el mismo camión que transporta el material destina un poco para dicho relleno y se nivela con herramientas menores como la pala, el mantenimiento correctivo se realiza principalmente durante y después del periodo de lluvias y es necesario que se lleve al sitio material clasificado y se nivele como se encontraba originalmente el camino, es necesario el apoyo de la maquinaria.
Ingesta de alimentos	Generación de residuos sólidos no peligrosos	Se colocarán contenedores rotulados por separado en orgánico e inorgánico para el depósito de los residuos sólidos no peligrosos (basura), los cuales se recolectarán en un vehículo del promovente y se dará disposición final una o dos veces por semana para evitar su acumulación y dispersión y ser depositados donde indique el Ayuntamiento de Compostela, Nayarit.

ACTIVIDAD GENERADORA DEL IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN															
Empleo de maquinaria y tránsito de vehículos	Derrama de combustibles y lubricantes	<p>Considerando que el mantenimiento de la maquinaria y vehículos de carga, se llevará a cabo en talleres autorizados para tal fin, no se generarán residuos peligrosos por dicho mantenimiento, dentro del área del proyecto.</p> <p>Se deberá realizar una revisión y mantenimiento adecuado, de la maquinaria previa al inicio de actividades con la finalidad de verificar que se encuentre en óptimas condiciones de funcionamiento y evitar cualquier derrame de combustible y/o lubricantes al suelo.</p> <p>En caso de algún derrame menor de hidrocarburo al suelo procedente de la maquinaria y/ vehículos de carga, se deberá retirar del área del proyecto para ser llevada a un taller autorizado para su reparación correspondiente, posteriormente se procederá a recolectar el suelo contaminado y se dispondrá en un contenedor cerrado y rotulado con el tipo de residuo peligroso, dándole un manejo adecuado para dar cumplimiento a la LGEEPA y su Reglamento en materia de residuos peligrosos, así como al Reglamento de la Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos.</p>															
<b>Flora</b>																	
Programa de reforestación	Introducción de especies	<p>Se llevará a cabo un programa de reforestación con especies nativas dentro del sistema ambiental donde se ubica el proyecto, se propone la plantación de 22 ejemplares.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Nombre Común</th> <th style="width: 50%;">Nombre Científico</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Primavera</td> <td style="text-align: center;"><i>Roseodendron donnell-smithii</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Amapa</td> <td style="text-align: center;"><i>Tabebuia rosea</i></td> </tr> </tbody> </table> <p>Coordenadas UTM de la franja a reforestar de aproximadamente 88 m.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Vértice</th> <th style="width: 30%;">X</th> <th style="width: 30%;">Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">465695.93</td> <td style="text-align: center;">2316571.57</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">465740.62</td> <td style="text-align: center;">2316495.83</td> </tr> </tbody> </table>	Nombre Común	Nombre Científico	Primavera	<i>Roseodendron donnell-smithii</i>	Amapa	<i>Tabebuia rosea</i>	Vértice	X	Y	1	465695.93	2316571.57	2	465740.62	2316495.83
Nombre Común	Nombre Científico																
Primavera	<i>Roseodendron donnell-smithii</i>																
Amapa	<i>Tabebuia rosea</i>																
Vértice	X	Y															
1	465695.93	2316571.57															
2	465740.62	2316495.83															
<b>Fauna</b>																	
Movimiento de maquinaria y presencia de trabajadores	Perturbación	<p>Se prohibirá molestar, dañar, capturar y cazar cualquier especie de fauna existente en el área de extracción y en zonas aledañas.</p> <p>Se limitará el movimiento de maquinaria al área de maniobras.</p>															
<b>Paisaje</b>																	
Movimiento de maquinaria	Alteración de la calidad paisajístico-visual	Una vez terminada la jornada diaria de trabajo se mantendrá en orden y en buenas condiciones la maquinaria empleada.															
<b>Socio-económico</b>																	
Inversión Realizada	Generación de empleos	Se contratará personal residente de la zona.															

## MEDIDAS DE MITIGACIÓN E INDICADORES DE CUMPLIMIENTO

Componente Ambiental	Impacto	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Objetivo	Indicador de cumplimiento														
Flora	Perturbación	Se llevará a cabo un programa de reforestación con especies nativas dentro del sistema ambiental donde se ubica el proyecto, se propone la plantación de 22 ejemplares.	Incrementar la cubierta vegetal en la región.	Cantidad de árboles plantados														
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Nombre Común</th> <th colspan="2">Nombre Científico</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Primavera</td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><i>Roseodendron donnell-smithii</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Amapa</td> <td colspan="2" style="text-align: center;"><i>Tabebuia rosea</i></td> </tr> </tbody> </table> <p>Coordenadas UTM de la franja a reforestar de aproximadamente 88 m.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Vértice</th> <th style="width: 35%;">X</th> <th style="width: 35%;">Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">465695.93</td> <td style="text-align: center;">2316571.57</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">465740.62</td> <td style="text-align: center;">2316495.83</td> </tr> </tbody> </table>			Nombre Común	Nombre Científico		Primavera	<i>Roseodendron donnell-smithii</i>		Amapa	<i>Tabebuia rosea</i>		Vértice	X	Y	1	465695.93
Nombre Común	Nombre Científico																	
Primavera	<i>Roseodendron donnell-smithii</i>																	
Amapa	<i>Tabebuia rosea</i>																	
Vértice	X	Y																
1	465695.93	2316571.57																
2	465740.62	2316495.83																
Aire	Emisión de partículas y gases de combustión	El equipo y maquinaria deben estar sujetos a un mantenimiento periódico de acuerdo a las especificaciones técnicas y operando para cumplir con los límites de calidad del aire.	Disminuir las emisiones de partículas contaminantes y gases de combustión a la atmósfera	Programa de verificación preventivo														
	Emisión de partículas suspendidas	Se cubrirán con lonas los vehículos que transporten material	Disminuir la cantidad de partículas suspendidas en el aire	Los camiones de volteo serán equipados con coberturas de lona														
	Aumento de los niveles sonoros	La extracción de material se realizará en jornadas diurnas.	Evitar perturbaciones en las especies de fauna durante la noche	Jornadas de trabajo de 7:00 a.m a 6:00 p.m														
Suelo	Generación de residuos sólidos no peligrosos	Se colocarán contenedores rotulados por separado en orgánico e inorgánico para el depósito de los residuos sólidos no peligrosos (basura), los cuales se recolectarán en un vehículo del promotor y se dará disposición final una o dos veces por semana para evitar su acumulación y dispersión y ser depositados donde indique el Ayuntamiento de Compostela, Nayarit.	Evitar la dispersión y acumulación de residuos dentro del área del proyecto.	Cumplimiento ambiental en el manejo de residuos														

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
EXPLORACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS “BANCO ARROYO LO DE MARCOS”

Componente Ambiental	Impacto	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Objetivo	Indicador de cumplimiento
Suelo	Modificación de la configuración topográfica	<p>El proceso de extracción de material se llevará a cabo de forma tradicional realizando cortes superficiales de entre 20 y 30cm sobre el banco de aluvión expuesto (el material que se encuentra fuera del espejo de agua).</p> <p>En los sitios donde la columna de agua es mayor se realizan excavaciones partiendo de la orilla de los bancos (playa del banco expuesto) realizando secciones lineales al interior del espejo de agua hasta alcanzan la profundidad proyectada, la extracción se realiza iniciado aguas abajo hacia aguas arriba.</p> <p>Las actividades de extracción tendrán en el eje de proyecto una profundidad promedio de 0.4 metro y máximos de 1.2, realizando los cortes en el centro del cauce, medido desde el Nivel de Aguas Máximas Ordinarias (NAMO) en ambas márgenes, dejando un área de amortiguamiento mínimo de 5 m entre el barrote o talud de la sección hidráulica y el sitio de extracción.</p> <p>Se recuperarán gradualmente de manera natural con la llegada del nuevo temporal de lluvias.</p>	Evitar realizar cortes que afecten la configuración topográfica	Programa de verificación
	Estabilización de corte	Se llevará a cabo la atenuación de los taludes con pendientes de 33.7° (1.5:1).	Disminuir el proceso erosivo y evitar derrumbes dentro del sitio de extracción	Estabilidad de taludes Verificar la pendiente de taludes conforme al diseño de corte.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
EXPLORACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS "BANCO ARROYO LO DE MARCOS"

Componente Ambiental	Impacto	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Objetivo	Indicador de cumplimiento
Suelo	Derrama de combustibles y/o lubricantes	<p>Considerando que el mantenimiento de la maquinaria y vehículos de carga, se llevará a cabo en talleres autorizados para tal fin, no se generarán residuos peligrosos por dicho mantenimiento, dentro del área del proyecto y Se suministrará el combustible en la estación de servicio más cercana.</p> <p>Se deberá realizar una revisión y mantenimiento adecuado, de la maquinaria previa al inicio de actividades con la finalidad de verificar que se encuentre en óptimas condiciones de funcionamiento y evitar cualquier derrame de combustible y/o lubricantes al suelo.</p> <p>En caso de algún derrame menor de hidrocarburo al suelo procedente de la maquinaria y/ vehículos de carga, se deberá retirar del área del proyecto para ser llevada a un taller autorizado para su reparación correspondiente, posteriormente se procederá a recolectar el suelo contaminado y se dispondrá en un contenedor cerrado y rotulado con el tipo de residuo peligroso, dándole un manejo adecuado para dar cumplimiento a la LGEEPA y su Reglamento en materia de residuos peligrosos, así como al Reglamento de la Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos.</p>	Evitar la derrama de combustibles y/o lubricantes (hidrocarburos) sobre área de extracción.	Programa de verificación preventivo
Agua	Generación de aguas residuales	Renta de un sanitario portátil, el cual recibirá mantenimiento continuo, por parte de la empresa arrendadora.	Evitar la contaminación por residuos fisiológicos	Contrato de arrendamiento. Bitácora de mantenimiento.
Fauna	Desplazamiento	<p>Se favorecerá el desplazamiento de fauna a otras áreas del proyecto o aledañas al mismo.</p> <p>Se prohibirá molestar, dañar capturar y cazar cualquier especie de fauna existente en el área del proyecto.</p>	Proteger las especies de fauna presentes en el área del proyecto incluyendo las que presentan alguna categoría de riesgo.	Presencia o ausencia de especies en el área del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
EXPLORACIÓN DE MATERIALES PÉTREOS "BANCO ARROYO LO DE MARCOS"

Componente Ambiental	Impacto	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Objetivo	Indicador de cumplimiento
Paisaje	Alteración de la calidad paisajística	<p>El trabajo de extracción se realizará de manera ordenada alternando año con año entre los sitios de extracción</p> <p>El paisaje se recuperará gradualmente con la llegada del nuevo temporal de lluvias.</p> <p>De manera prácticamente simultánea el material en greña, será cargado en el camión volteo, que lo transporta a la zona de clasificación para su procesamiento y comercialización.</p> <p>Se prohibirá a los trabajadores tirar basura.</p> <p>De manera general en los caminos de terracería se realizará mantenimiento preventivo y correctivo, el mantenimiento preventivo consiste principalmente en rellenar los desniveles provocados por el mismo tránsito vehicular y generalmente se realiza de forma manual, el mismo camión que transporta el material destina un poco para dicho relleno y se nivela con herramientas menores como la pala, el mantenimiento correctivo se realiza principalmente durante y después del periodo de lluvias y es necesario que se lleve al sitio material clasificado y se nivele como se encontraba originalmente el camino.</p>	Disminuir el impacto visual	Disminución de la alteración paisajístico-visual
		Se realizarán labores de saneamiento en las áreas colindantes al cauce del Arroyo.	Disminuir la contaminación del Arroyo, mejorar la calidad visual	Áreas saneadas
Socio-económico	Generación de empleos	Se contratará personal local y/o regional.	Mejorar la calidad de vida de las familias de los trabajadores	Número de empleos generados

## VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

### VII.1 PRONÓSTICO DE ESCENARIO

A nivel general en lo que corresponde al área de influencia del proyecto y el Sistema Ambiental donde se inserta, este ha sido sistemáticamente transformado y presentan niveles importantes de alteración principalmente por la actividad agrícola, pecuaria y el establecimiento de asentamientos humanos, sobre todo en sus componentes florístico y faunístico.

En el sitio específico del proyecto no existe vegetación significativa, aunque en la zona de influencia se presenta vegetación arbórea, se considera que el proyecto está limitado a la zona de extracción y los accesos al cauce, la zona de influencia no será afectada significativamente. Se considera que en las épocas de lluvias con los arrastres de sedimentos el sitio de extracción tendrá un autoabastecimiento natural.

La calidad del aire puede considerarse buena, en el caso del suelo presenta evidencia en ciertos puntos de contaminación por desechos sólidos.

Así pues, la tendencia generalizada en el Sistema Ambiental es hacia la degradación, debido a la fuerte presión que ejercen las actividades agrícolas y pecuarias, debido a que los terrenos colindantes son utilizados para actividades agrícolas y para el pastoreo de ganado.

#### ***Sin la instauración del proyecto.***

Dada la demanda significativa de material pétreo de la región para las obras de infraestructura proyectadas, el mercado buscaría satisfacer este producto de otras fuentes como pueden ser los bancos de material geológico ubicados en yacimientos con formaciones rocosas apropiadas. Esta práctica genera una gran cantidad de impactos ambientales negativos, además de que pudiera llegarse el caso de que se efectúen de manera clandestina. Las principales y más severas afectaciones serían a la flora, fauna y suelo.

En otro aspecto, la dinámica del transporte de sedimentos y el flujo de la cuenca que conforma el arroyo, seguirán erosionando las márgenes y depositando su producto en la parte baja y en sitios donde el flujo se hace laminar, aumentando con esto las posibilidades de desbordamiento y afectación de los terrenos agrícolas colindantes, en las temporadas de lluvias y eventos extraordinarios.

#### ***Aplicación del proyecto sin medidas de prevención, mitigación y/o compensación.***

Bajo estas circunstancias la instauración del proyecto propiciará, principalmente, la contaminación de suelo y agua por residuos tanto peligrosos como no peligrosos. Tocante a la fauna se corre el peligro de afectar la población transitoria, lo que de alguna manera afectaría su estatus de acuerdo a la normatividad vigente, así también se pudiera presentar la afectación en los taludes de la sección hidráulica ocasionando daño a los terrenos colindantes.

#### ***Aplicación del proyecto con medidas de prevención, mitigación y/o compensación.***

Como se ha expuesto en puntos anteriores la naturaleza del proyecto es tal, que, para los impactos generados, la aplicación de las medidas propuestas dentro de ésta Manifestación, serán suficientes para mantener y conservar la sinergia del ecosistema del sitio del proyecto.

Referente a la generación de residuos no peligrosos (sólidos y líquidos), se evitará la disposición inadecuada ya que se contará de contenedores para la basura e instalaciones sanitarios cercanas al sitio de extracción.

Se incrementarán los espacios verdes dentro del sistema ambiental en el que se inserta el proyecto, considerando que se aplicará un programa de reforestación.

El personal recibirá pláticas, referente a la fauna que se pudiera presentar en el área de extracción y así evitar dañar y molestar dichos individuos, en especial a las especies que se encuentren dentro de una categoría de protección dentro la normatividad ambiental vigente aplicable en la materia.

El escenario en el contexto general no sufrirá cambios significativos debido a que las actividades antropogénicas que actualmente se desarrollan en los predios colindantes continuarían con o sin proyecto, las alteración a la Flora, Fauna, Suelo, Paisaje, Agua, Aire, no pueden ser revertidos, existe un punto importante a considerar, debido a la acumulación de los sedimentos (material aluvial) en el interior del cauce provoca que las corrientes erosionen las márgenes y esto genera pérdida de suelo y riesgo de inundación a los predios colindantes; la realización del proyecto respetando todas y cada una de las medidas tendientes a mitigar las afectaciones al Sistema Ambiental, traerá beneficios importantes, debido a que la remoción de los bancos de aluvión incrementa la sección hidráulica, lo cual no solo estabiliza el flujo hídrico al interior del cauce, disminuyendo las corrientes que erosionan las márgenes, también disminuirá los riesgos de desbordamientos en avenidas extraordinarias dentro de la temporada de lluvias.

Aplicando un apropiado sistema de aprovechamiento con un adecuado manejo y administración de la maquinaria y la aplicación de las medidas resultantes se podrán llevar a cabo la extracción de materiales pétreos con una mínima intervención a los componentes ambientales con los cuales interactúa en sus distintos niveles de jerarquía (zona del proyecto, área de influencia y el Sistema Ambiental).

## **VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

Se dará seguimiento permanente a las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales manifestadas así como a las condicionantes que se establecerán en el dictamen de impacto ambiental.

*Ver anexo Documental 2*

### VII.3 CONCLUSIONES

El proyecto tiene contemplado el aprovechamiento de material pétreo únicamente dentro del cauce del arroyo, sin ocupar su ribera o zona federal, en una superficie de 33,268.097m<sup>2</sup>, dentro de un tramo de aproximadamente 2,534.71 metros lineales donde se considera respetar una franja de amortiguamiento con el puente de la Carretera Federal No. 200, (del km. 0+940.00 al km. 1+380.00, para ésta franja no aplica limpieza ni extracción), considerando un periodo de operación de 4 años, donde se pretende aprovechar un volumen anual de aproximadamente 11,962.34 m<sup>3</sup>, proyectando extraer un total de aproximadamente 47,849.36 m<sup>3</sup> de material pétreo (En Greña).

Por la localización y alteración actual del medio natural el cual ha sido debido modificado por las actividades agropecuarias que se desarrollan en la mayoría de los predios colindantes, se estima una mínima afectación al medio natural que será consecuente con la calidad y cantidad de la producción o niveles de disponibilidad de los servicios ambientales actuales.

La operación del Proyecto no requerirá de la apertura de caminos de acceso, ya que el área del proyecto se comunica por dos caminos de terracería: el primero con un recorrido de aproximadamente 250 m al norte de la localidad de Úrsulo Galván, el 60 m desde la carretera federal 200 Tepic-Puerto Vallarta a la altura del puente “Lo de Marcos”, los cuales llega hasta los bancos de aluvión; las actividades del proyecto estarán limitados los bancos de aluvión existentes dentro del cauce, mismos que en su mayoría se encuentran desprovisto de vegetación manchones de discontinua o aislada donde predomina vegetación herbácea y pasto.

Al termino del proyecto, la continuidad del sistema natural será mínimamente afectada, los ecosistemas continuarán desarrollando los procesos ecológicos tales como refugio y alimento para la fauna transitoria, protección al suelo, regulación del clima, mantenimiento y recarga del manto freático y corrientes hidrológicas, captura de carbono y paisaje.

De acuerdo a la evaluación de los impactos ambientales generados por el desarrollo del proyecto, se considera que de manera global son poco significativos y que para la mayoría se implementaran medidas de prevención, mitigación y compensación, lo que hace al proyecto técnica y ambientalmente factible.

El proyecto, no presentará impactos relevantes que no estén regulados por alguna Norma Oficial Mexicana o por otras disposiciones jurídicas, sobre todo, por el compromiso de respetar lo que la autoridad competente dictamine o proponga para asegurar así, la conservación de los recursos naturales de la zona de estudio.

El presente proyecto, contribuirá y apoyará el desarrollo social y económico de la zona.

Aun cuando se esperan importantes beneficios durante las diversas etapas del proyecto, se ocasionarán impactos negativos al ambiente, aunque en su totalidad se consideran como no significativos. También es cierto, que el proyecto ha considerado las medidas necesarias para su mitigación y compensación.

Al realizar un análisis de costo-beneficio ambiental, podemos concluir que los impactos que se generarán, pueden ser mitigados realmente, siendo técnica y económicamente factibles, por lo que el proyecto representa una alternativa viable para el desarrollo socioeconómico de la zona, siempre y cuando en su realización se contemplen como prioritarios los aspectos ambientales y acorde a las políticas locales y federales con la conservación de los recursos naturales y el desarrollo de los aspectos sociales y económicos en la región.

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

### VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

Se presenta el Documento de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P) en original impreso y 4 CD's que contiene el Documento en formato de Word y sus Anexos en formato PDF dentro de los cuales se incluye el Resumen Ejecutivo del Documento de la MIA-P.

#### VIII.1.1 Planos definitivos

En el **Anexo Planos** se incluye:

- 2 planos que contienen la Planta y Perfil del Proyecto, en la cual se indica la superficie del proyecto georreferenciada en coordenadas UTM datum WGS84 plasmadas en cuadro de construcción y retícula de geo-posicionamiento, en la planta se indican dicho polígono de extracción, franja de amortiguamiento y cadenamios de las secciones proyecto; el plano incluye el perfil de proyecto de extracción.
- 11 planos que contienen las Secciones Transversales Terreno-Proyecto.  
Se incluyen hojas de cálculo de Volumen a partir de las Secciones Transversales Terreno-Proyecto.

#### VIII.1.2 Fotografías

Se realizaron recorridos en campo por el polígono definido como área del proyecto verificando límites establecidos en el levantamiento topográfico, así también se realizaron transectos en el área de influencia. Las fotografías recabadas se integraron en el contenido del documento así también se agregaron fotografías aéreas de la zona de proyecto tomadas de la plataforma de Google Earth (<https://earth.google.com/web>)

#### VIII.1.3 Videos

No se incluyen

#### VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Se incluyen en el documento dentro del apartado IV.2.2 Aspectos bióticos.

## VIII.2 OTROS ANEXOS

a) en los **Anexos Documentales** se incluye:

1. Datos del promovente.
2. Programa de Vigilancia Ambiental.
3. Pago de Derechos.

b) Cartografía

Dentro del documento se incluyen mapas temáticos de los aspectos bióticos y abióticos del SA elaborados con el apoyo de la Síntesis de Información Geográfica del Estado de Nayarit (SIGEN) elaborada por el INEGI en formato digital actualizado en el sitio web: <http://gaia.inegi.org.mx>, así también se utilizaron diferentes capas del PORTAL DE GEO INFORMACIÓN, SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN SOBRE BIODIVERSIDAD de la CONABIO (<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>), la sobre posición del área del proyecto y las diferentes capas se realizó en formato CAD en coordenadas UTM datum WGS84.

## VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Área de amortiguamiento.- Franja comprendida entre el barrote o talud de la sección hidráulica del cauce y el sitio de extracción.

Áreas naturales protegidas.- Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la LGEEPA.

Avistamiento.- viene del verbo avistar, que quiere decir ser percibido a través de la vista.

Bancos de Sedimentación o bancos aluviales.- Acumulo Material detrítico transportado y depositado transitoria o permanentemente por una corriente de agua, que puede ser repentina y provocar inundaciones. Puede estar compuesto por arena, grava, arcilla o limo.

Caracterizar.- Determinar los atributos peculiares de alguien o de algo, de modo que claramente se distinga de los demás.

Cauce.- “El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse”

CONAGUA.- Comisión Nacional del Agua.

Configuración Topobatimétrica.- Representación gráfica de la superficie de la Tierra, con sus formas y detalles; tanto naturales como artificiales incluidos los fondos lacustres de un cauce o cuerpo de agua.

Conservación.- La protección, cuidado, manejo y mantenimiento de los ecosistemas, los hábitats, las especies y las poblaciones de la vida silvestre, dentro o fuera de sus entornos naturales, de manera que se salvaguarden las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.

Contaminación.- La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

Desembocadura.- Paraje por donde un río, un canal, etc., desemboca en otro, en el mar o en un lago.

Ecosistema.- La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Erosión de Suelo.- Proceso de desprendimiento y arrastre de las partículas del suelo.

Fauna silvestre.- Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

Fauna transitoria o Especies transitorias.- Se refiere a especies que tiene una duración limitada, que no es para siempre o que dura relativamente poco tiempo en un sitio determinado.

Flora.- Conjunto de plantas de un país o de una región.

Gasto.- Conocido también como caudal, es la cantidad o volumen de agua que pasa por la sección transversal de un conducto, cauce o canal en una unidad de tiempo, se mide en metros cúbicos por segundo (m<sup>3</sup>/s), también puede expresarse en litros por segundo, por minuto, etc.

Hábitat.- El sitio específico en un medio ambiente físico, ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

Impacto Ambiental.- Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Limpieza manual.- Retiro de la vegetación herbácea y arbustiva utilizando el sistema de roza, tumba y pica, en el cual se deja el rastrojo en el suelo, el cual empieza a degradarse gracias a la acción de hongos, bacterias y otros microorganismos, convirtiéndose en excelente materia orgánica.

Material pétreo (En Greña).- Material pétreo (rocas de canto rodado y finos) extraído en su forma natural que no ha recibido ningún tipo de proceso o clasificación.

NAMO.- Nivel de Aguas Máximas Ordinarias.

Paso tradicional.- Camino de terracería que cruza un cauce para tener acceso a parcelas agrícolas.

Perturbación Ambiental.- Es un cambio perceptible por la variación en la composición, estructura o funcionalidad de las poblaciones o comunidades de un ecosistema.

Sección hidráulica.- Comprende el área entre ambas las márgenes de un cauce tomadas a partir del punto más alto previo a su desbordamiento.

Sistema Ambiental.- Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Sistema topomórfico.- Formas de la superficie de la Tierra, comprendiendo la formación y evolución de los distintos tipos de relieve.

Talud.- Grado de Inclinación de un terreno.

Turbidez.- Es una medida del grado en el cual el agua pierde su transparencia debido a la presencia de partículas en suspensión. Cuantos más sólidos en suspensión haya en el agua, más sucia parecerá ésta y más alta será la turbidez.

Zona Federal (ZF).- "Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias".

## **ANEXO. MÉTODOS PARA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

Una de las primeras actividades que se debe realizar en cualquier estudio de impacto ambiental, es la identificación de los impactos asociados a las diferentes etapas del proyecto.

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción resultante entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante. En este proceso, se van estableciendo las modificaciones del medio natural que pueden ser atribuidas a la realización del proyecto, ya que ello permite ir seleccionando aquellos impactos que por su magnitud y extensión requieren ser evaluados con mayor detalle.

En la primera fase del análisis se elaborará una matriz de identificación de los factores ambientales susceptibles a ser afectados en las diversas actividades involucradas en las etapas del proyecto, considerando los siguientes componentes ambientales: Aire, Agua, Suelo, Flora, Fauna, Paisaje, Socioeconómico.

Una vez definidos los factores ambientales se identificarán los efectos o impactos que causan en los diversos componentes ambientales.

Metodología para evaluar los impactos ambientales

Para efectos de evaluación y jerarquización se aplicará una escala no paramétrica de calificación de cada impacto en función de su extensión y magnitud.

**La extensión** se evaluará en base al área de afectación potencial, la duración del impacto, el orden de aparición del mismo y el momento de aparición en el horizonte temporal de dichos efectos.

- *Área de afectación:* Se refiere al alcance del impacto sobre el factor ambiental. Si solo afecta el área del proyecto es Local (A), si es Micro-regional (B), si el área es Regional (C) y si la afectación es Macro-Regional (D).
  
- *Duración:* Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.  
Reversible a corto plazo (A), Reversible a medio plazo (B), Parcialmente Reversible (C), Irreversible (D).
  
- *Orden de Aparición:* Este parámetro se refiere a la relación causa efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.  
Directo (A) si la repercusión de la acción es consecuencia directa de esta; Segundo Orden (B) si tiene lugar a partir de un efecto primario.
  
- *Plazo de Presentación:* Se refiere al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.  
  
Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el plazo de presentación será Inmediato (D), y si es inferior a un año, Corto Plazo (C). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, Mediano Plazo (B), y si el efecto tarda en presentarse más de 5 años será a Largo Plazo (A).
  
- **La magnitud** tomará en cuenta la intensidad del impacto, su acumulatividad, la recuperabilidad del medio y la persistencia del impacto.
  
- *Intensidad:* Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración estará comprendida por una afectación Superficial (A), Intermedio (B), Importante (C) y Profunda (D).
  
- *Acumulatividad:* Este parámetro da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.  
No Acumulable (A) Si la acción no produce efectos acumulativos, Acumulable (B) si produce efectos acumulativos.

- *Recuperabilidad:* Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

El efecto puede ser Recuperable a corto plazo (A); Recuperable a medio plazo (B), Mitigable (C) si su recuperación es parcial, o Irrecuperable (D) (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana).

- *Persistencia:* Se refiere al tiempo que, supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto Instantáneo (A). Si dura entre 1 y 5 años, Temporal (B). Si el efecto es superior a los 5 años pero inferior a los 10 años será Semi-permanente (C) y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como Residual (D).

### PARÁMETROS DE CALIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

DIMENSIÓN	PARÁMETRO	ESCALA	
<b>EXTENSIÓN</b>	ÁREA DE AFECTACIÓN	A B C D	Local Micro-regional Regional Macro-regional
	DURACIÓN	A B C D	Reversible a corto plazo Reversible a medio plazo Parcialmente reversible Irreversible
	ORDEN DE APARICIÓN	A B	Directo Segundo orden
	PLAZO DE PRESENTACIÓN	A B C D	Largo plazo Mediano plazo Corto plazo Inmediato
<b>MAGNITUD</b>	INTENSIDAD	A B C D	Superficial Intermedio Importante Profundo
	ACUMULATIVIDAD	A B	No acumulable Acumulable
	RECUPERABILIDAD	A B C D	Recuperable a corto plazo Recuperable a medio plazo Mitigable Irrecuperable
	PERSISTENCIA	A B C D	Instantáneo Temporal Semi-permanente Residual

En base a las dos calificaciones previas (extensión y magnitud), se le asignará la calificación final al impacto, pudiendo ser **Critico, Alto, Medio o Bajo**. Adicionalmente se calificará cualitativamente el impacto en **Benéfico o Adverso**.

CALIFICACIÓN INTEGRAL	NIVEL DE IMPACTO
A	Bajo
B	Medio
C	Alto
D	Critico

La presentación final del análisis se integrará en una matriz de cribado donde se presentarán las acciones a desarrollar y sus posibles impactos.

### Criterios para la evaluación del impacto

## EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

### ESCALA DE CALIFICACIONES UTILIZADA EN LA MATRIZ DE CRIBADO

EFECTO	NIVEL	SIMBOLO	CRITERIO*
<b>ADVERSO</b>	No Significativo	An	A
	Poco Significativo	Ap	B
	Significativo	As	C y D
<b>BENEFICO</b>	No Significativo	Bn	A
	Poco Significativo	Bp	B
	Significativo	Bs	C y D

\* Corresponde a la calificación de la columna I (Integral) de las tablas de la evaluación cualicuantitativa de la importancia de los diversos impactos ambientales.

NIVEL	
<p><b>No significativo:</b> Los impactos al ambiente y las poblaciones no alteran las funciones normales de ningún sistema ambiental de manera que tenga consecuencias visibles o permanentes. Es reversible a corto plazo y su intensidad expresa una destrucción superficial del elemento considerado.</p>	
<p><b>Poco Significativo:</b> Los impactos al ambiente y las poblaciones pueden ser temporales (durante el tiempo que duren las actividades involucradas en el proyecto). Local, si solo abarca el área del Proyecto y es reversible a medio plazo; es decir, que se pueden recuperar las condiciones iniciales prevalecientes en el área en un tiempo de 1 a 5 años.</p>	
<p><b>Significativo:</b> Los impactos al ambiente y las poblaciones son importantes suponiendo una alteración indefinida en el tiempo, su área de afectación es local o regional; es decir, pudiera abarcar el área del proyecto, la región fisiográfica o cuenca. Además, es irreversible (no es posible recuperar las condiciones iniciales prevalecientes).</p>	
EFECTO	
<p><b>Adverso:</b> Su efecto se traduce en pérdida del valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico o de la productividad ecológica. El impacto va en detrimento de la calidad ambiental o en perjuicio de la población.</p>	<p><b>Benéfico:</b> El impacto favorece la calidad del ambiente o la calidad de vida de la población, es admitida como tal en base a un análisis completo de los costos y beneficios y de los aspectos externos de la actuación contemplada.</p>

## Bibliografía

- Aranda, S. M. J. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México, D.F. 255 p.
- Armsworth, P. R., Chan, K. M. A., Daily, G. C., Ehrlich, P. R., Kremen, C., Ricketts, T. H., Sanjayan, M. A. 2007. Ecosystem-Service science and the way forward for conservation. *Conservation Biology*, 21: 1383-1384.
- Aves de México, guía de campo; Roger Tory Peterson y Edward L. Chalif.
- Aves de Nayarit; Universidad Autónoma de Nayarit; Coordinación General de Enseñanza Superior.
- BirdLife International. 2017. BirdLife online WorldBird Database: the site for bird conservation. Versión 2.0. BirdLife International. <http://www.birdlife.org>. Consultado en junio del 2018.
- Brinson, M. M. (1990). Riverine forests. In: Lugo, A.E., Brinson, M.M. and Brown, S. (eds), *Forested Wetlands, Ecosystems of the World*, Vol. 15. Pp. 87-141. Elsevier, Amsterdam.
- Bullock, S. H. y Solís-Magallanes, J. A. 1990. Phenology of canopy trees of a tropical deciduous forest in Mexico. *Biotropica* 22(1): 22-35.
- Catálogo de los mamíferos terrestres nativos de México: José Ramírez Pulido, Ricardo López Wilchis, Carolina Müdespacher e Irma Lira.
- Ceballos, G. 1993. Especies en peligro de extinción. El Tercer planeta, medicina y ecología. Boehringer Ingelheim México. México D.F.
- Ceballos, G. y García, A. 1997. La selva baja: biodiversidad única en peligro. *Revista Ocelote*, 5:4-9.
- Ceballos, G., List, R., Medellín, A. R., Bonacic, C. y Pacheco, J. 2010. Los felinos de América. Cazadores sorprendentes. TELMEX, U.N.A.M. México, D.F.
- Chee, Y. E. 2004. An ecological perspective on the valuation of ecosystem services. *Biological Conservation*, 120: 549-565.
- CONABIO. 2006. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Capital natural y bienestar social, México D.F.
- Daubenmire, R., *Plant Communities*. Harper Row Publ. Nueva York, 1968.
- Dunn L. J. y Alderfer, J. 2005. *National Geographic Field Guide to the Birds of North America*. 6ta ed. Estados Unidos. 532 p.
- Fauna silvestre de México; a. Starker Leopold; Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.
- Fernández-Vítora, V. C.; 2000. *Guía Metodológica Para la Evaluación del Impacto Ambiental*.

- Flores, V. O. y Gerez, P. 1994. Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 439 p.
- Gallina, S. y López-González C. 2011. Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Universidad Autónoma de Querétaro, Instituto de Ecología A.C. México, Querétaro. 377 p.
- García A. y Ceballos, G. 1994. Guía de campo de los reptiles y anfibios de la costa de Jalisco, México. Fundación Ecológica de Cuixmala, A.C. Instituto de Biología, U.N.A.M. México, D.F.
- Gentry, A. H. 1982. Neotropical floristic diversity: phytogeographical connections between Central and South America. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 69: 557-593.
- Groombridge, B. y Jenkins, D. M. 2002. *World Atlas of Biodiversity, Earth's Living Resources in the 21st Century.* University of California Press, Berkeley Los Angeles London.
- Guía de aves canoras y de ornato; Instituto Nacional de Ecología. Ley estatal del equilibrio ecológico y protección al ambiente del estado de Nayarit; Decreto número 8335.
- Howell, S. N. G. y Webb, S. 1995. *A guide to the birds of Mexico and Northern Central America.* Oxford University Press. New York. 850 p.
- INEGI, 2000. Síntesis de Información Geográfica del Estado de Nayarit (SIGEN)
- Keddy, A. P. y Drummond, G. C. 1996. Ecological Properties for the Evaluation, Management and Restoration of Temperate Deciduous Forest Ecosystems. *Ecological Applications*, 6(3): 748-762.
- Kellman M., Tackaberry R., Brokaw N. y Meave J. (1994). Tropical gallery forests. *National Geographic Research and Exploration* 10:92-103.
- Mittermeier, R. A., Goettsch-Mittermeier, C. y Robles, P. G. 1997. Megadiversidad: los países biológicamente más ricos del mundo. Cemex-Agrupación Sierra Madre, México.
- Mittermeier, R. y Goettsch, C. 1992. La importancia de la diversidad biológica de México. En: Sarukhán, J. y Dirzo, R. (comps.). México ante los retos de la biodiversidad. CONABIO. México.
- Morrone, J., J. 2005. Hacia una síntesis biogeográfica de México. *Revista de Biodiversidad*, 76(2).
- Murie, J. O. y Elbroch, M. 1974. *A Field Guide to Animal Tracks.* 2da ed. National Audubon Society and the National Wildlife Federation, Boston, New York. 359 p.
- Pennington, D. T. y Sarukhán, J. 2005. Árboles tropicales de México, Manual para la Identificación de las Principales Especies. 3ª ed. Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F. 523 P.
- Peterson, R. T. y Chaliff, L. E. 1989. Guía de Aves de México. Diana. México, D. F. 473 p.
- Razola, I., Benayas, R. M. J., de la Montaña, E. y Cayuela, L. 2006. Selección de áreas relevantes para la conservación de la biodiversidad. *Ecosistemas*, 15(2): 34-41.

- Reynolds, R. T., Scott, J. M. y Nussbaum, R. A. 1980. A variable circular plot method for estimating bird numbers. *Condor* 82: 309-313.
- Rzedowski y Mcvaugh. 1966. *La Vegetación de Nueva Galicia*. University Herbarium. Universidad de Michigan.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México D.F., 504 p.
- SEMARNAT, 2002. Secretaría de Medio ambiente y Recursos Naturales. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Protección ambiental especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, México, DF.
- SEMARNAT, 2010. Secretaría de Medio ambiente y Recursos Naturales. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, México, DF.
- Spurr, S. y B. Barnes. *Ecología Forestal*. AGT Ed. S. A. México, 1980.
- Starker Leopold 1977; *Fauna silvestre de México*; Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.
- Toledo, V. M. 1988. La diversidad biológica de Latinoamérica: un patrimonio amenazado. *Ambiental y Desarrollo*, 4(3): 13-24.
- Toledo, V. M. y Ordóñez, M. 1993. The biodiversity scenario of Mexico: a review of terrestrial habitats. En: Ramamoorthy, T.P., Bye, R., Lot, A. y Fa, J. (eds.). *Biological diversity of México. Origins and distribution*. Oxford University Press, Nueva York.