

BANCO DE MATERIALES VALDEZ



CONSULTA PÚBLICA

Contenido

Capítulo I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	3
I.1 Proyecto	3
Banco de Materiales Valdez	3
1.2 Promovente	¡Error! Marcador no definido.
I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental	¡Error! Marcador no definido.
Capítulo II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	5
II.1 Información general del proyecto	5
II.2 Características particulares del proyecto	18
Capítulo III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO	30
III.1. Ordenamientos jurídicos federales	30
III.2. Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET).....	43
III.3. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas	48
III.4. Normas Oficiales Mexicanas.....	58
III.5. Planes o programas de desarrollo urbano (PDU).....	60
Capítulo IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	65
IV.1 Delimitación del área de estudio.....	65
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	70
Metodología de muestreo.....	152
Adecuación.....	152
Encuentro visual	152
Transectos	153
Identificación de los individuos	154
Durante las visitas de campo a la zona del proyecto y sus alrededores, se identificaron 35 especies de las cuales 29 pertenecen al grupo de las aves y 1 al de los mamíferos, mientras que anfibios una especie y reptiles 4 especies.	154
Distribución de las especies	154
Distribución real de las especies (Especies encontradas durante los muestreos)	161
Especies bajo alguna categoría de protección, conservación o uso controlado	163
Capítulo V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	179
V.2. Caracterización de los impactos	188
V.3. Valoración de los impactos	192
V.4. Clasificación y valoración de los impactos.....	194
Capítulo VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ..	201
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	201
VI.2 Impactos residuales.....	204
Capítulo VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	205

VII.1 Pronóstico del escenario	205
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental	207
VII.6. Seguimiento y control	207
Capítulo VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES	214
VIII.1 Formatos de presentación	214
VIII.2 Otros anexos	219
VIII.3 Glosario de términos	219
Bibliografía	223
Solari, Fabio A. y Cazorla, Laura. (2009). El paisaje como referente de diseño y Paisaje Urbe. Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación N°30 ISSN: 1668-0227. Año X, Vol. 30, noviembre 2009, Buenos Aires, Argentina.	226

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

I.1 Proyecto

Banco de Materiales Valdez

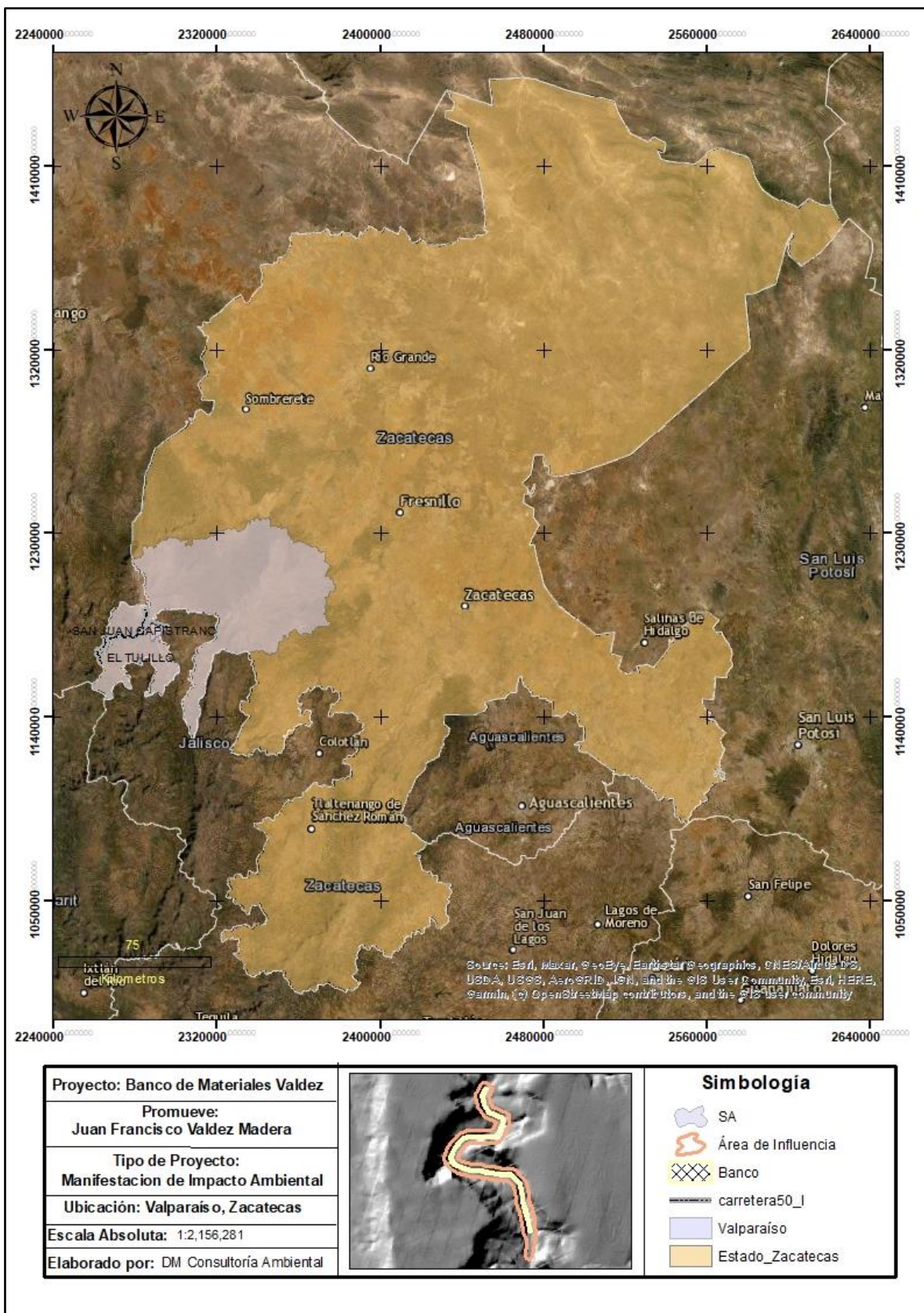
I.1.1 Nombre del proyecto

El proyecto que es presentado para la consideración de la SEMARNAT será denominado a lo largo de este documento “**Banco de Materiales Valdez**”, en su defecto solo se aludirá como proyecto.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto pretende ser desarrollado en el municipio de Valparaíso en el estado de Zacatecas. A nivel regional el área de aprovechamiento se localiza en el cauce del Río Atengo, inmerso y colindante con la comunidad del paso de Huasamota.

Plano I.1. Ubicación General del Proyecto



1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Este proyecto está planteado para desarrollarse en un periodo de 10 años, que es el tiempo que considera la Comisión Nacional del Agua (CNA) para uso y aprovechamiento de una concesión para la explotación de materiales pétreos.

La extracción de materiales pétreos se llevará en un banco ubicado en el Río Atengo y durante un tiempo de 10 años, en este tiempo se realizarán todas las etapas y actividades del proyecto, incluidas la extracción del volumen estimado de material a aprovechar.

Durante los 10 años de extracción el aprovechamiento se llevará durante los meses de octubre a mayo, respetando las temporadas de lluvias por protección del personal, equipos y el propio cauce del río.

5

Capítulo II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

Este manifiesto de impactos ambientales, los levantamientos y estudios topográficos, fueron realizados con el fin de conocer las condiciones ambientales que presenta el sitio propuesto para el proyecto, evaluar las consecuencias de su realización y obtener las autorizaciones por parte de las autoridades competentes en la extracción de materiales pétreos en greña (arena y grava) y su aprovechamiento para su venta.

El proyecto consiste en el retiro de grava y arena en greña de un depósito natural por medios mecánicos mediante la utilización de maquinaria para ser cargado a camiones de volteo y ser llevado hacia un sitio de almacenamiento donde será procesado para su posterior comercialización como material para la construcción, este está concebido para realizar el aprovechamiento de un banco de material que cubre una superficie de **13-07-18.70 hectáreas**; como resultado de los estudios topográficos realizados para la medición y planeación de este proyecto a la fecha de julio de 2022 se obtuvo un volumen estimado de **170,037.55 m³**, las condiciones que presenta el banco de aprovechamiento se presentan en la tabla II.1 y de manera anexa a este documento.

Los estudios técnicos efectuados arrojaron que las secciones del tramo de explotación debido al factor de abundamiento del río deberán tener una profundidad de corte de 1 metro, con lo cual se estima obtener un volumen de aprovechamiento de **170,037.55 m³** de materiales pétreos en greña

dentro del sitio de aprovechamiento, para ser aprovechadas anualmente y por un lapso de diez (10) años.

Los elementos ambientales que serán aprovechados durante las actividades de este proyecto serán única y exclusivamente los materiales pétreos extraídos del cauce del Río Atengo, por lo que queda descartado cualquier otro tipo de aprovechamiento o uso del cauce o terrenos aledaños en el sitio.

Debido a la actividad de extracción de materiales pétreos en el cauce y de acuerdo con el marco legal aplicable para este proyecto, se pretenden llevar a cabo diferentes estrategias para lograr mantener la estabilidad del resto de elementos ambientales que ocurren en el sitio de este proyecto, tales como la vegetación de los alrededores, fauna silvestre, elementos atmosféricos, aguas superficiales y subterráneas, principalmente. Algunas de estas estrategias contemplan la utilización de los caminos, senderos y brechas de accesos existentes, con el fin de obtener el menor grado de perturbación posible sobre el ecosistema del sitio, en este tenor es que no se considera dar ningún tipo de mantenimiento en el sitio a la maquinaria de excavación, los camiones de volteo y camionetas de transporte que participen en la explotación de este banco de materiales.

Los procedimientos técnicos que se utilizarán en la explotación del banco garantizarán que después de las operaciones la zona del cauce será beneficiada y se homogenizarán los desniveles restantes con las avenidas ordinarias del río en las temporadas de lluvia.

Tabla II.1.-características del banco de explotación y aprovechamiento:

Banco	Superficie (M2)	Superficie (Has)	Longitud	Volumen de extracción
Banco 1	130,718.70	13-07-18.70	4,357.294	170,037.55
Total	130,718.70	13-07-18.70	4,357.294	170,037.55

La extracción se realizará en los meses de época seca del año, el tramo de extracción será aprovechado durante cada uno de los 10 años de duración del proyecto, para la extracción se utilizarán equipos como máquinas excavadoras con métodos mecánicos y taludes de corte (pendiente) de 80%. El material será extraído en greña, el procesamiento de este se realizará en un sitio expofeso.

El proyecto tiene como objetivo:

- Proveer de materiales para la construcción a la ciudad de Valparaíso y sus alrededores;
- Crear fuentes de empleo temporales a habitantes de la región;
- Activar la economía de la construcción del municipio de Valparaíso y aledaños;
- Disminuir el azolvamiento del cauce del Río Atengo ocasionado por el desgaste de la roca y arrastre de materiales;
- Aportar con medidas ambientales a las condiciones en que se encuentra este cauce.

Hay que mencionar que hay periodos anuales en el que el arrastre de los sedimentos es bastante extraordinario, lo cual provoca que los bancos sean remolcados para dejar sin material en el depósito e impedir la extracción de los materiales pétreos.

II.1.2 Selección del Sitio

La selección del sitio para el aprovechamiento de materiales pétreos se eligió considerando un cauce que tuviera las condiciones de accesibilidad y facilidad de manejo necesarias para el arribo de la maquinaria y los trabajadores quienes serán propios pobladores de la región. Además de estas consideraciones, las siguiente:

- El aprovechamiento se llevará a cabo por pobladores del municipio de Valparaíso y de las comunidades vecinas, por lo que será para beneficio de esta comunidad y no empresas ajenas.
- Existe el material pétreo (arena, grava) en volumen y de buena calidad para ser considerado un proyecto rentable.
- Existen las vías de acceso necesarias y en buenas condiciones para acceder a los sitios de extracción.
- El área de aprovechamiento se encuentra desprovista de vegetación arbórea y arbustiva.
- Un importante porcentaje de la superficie del proyecto se encuentra inmersa en un área urbanizada (Huazamota), por lo que existe una afectación importante tratándose de un ecosistema antropizado y afectado.
- Técnicamente los dragados del cauce del Río Atengo en el sitio seleccionado para el aprovechamiento darán dinamismo al flujo de aguas que son de uso común para personas de las comunidades aledañas y aguas abajo del área de extracción.
- El sitio no se ubica en ningún Área Natural Protegida.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

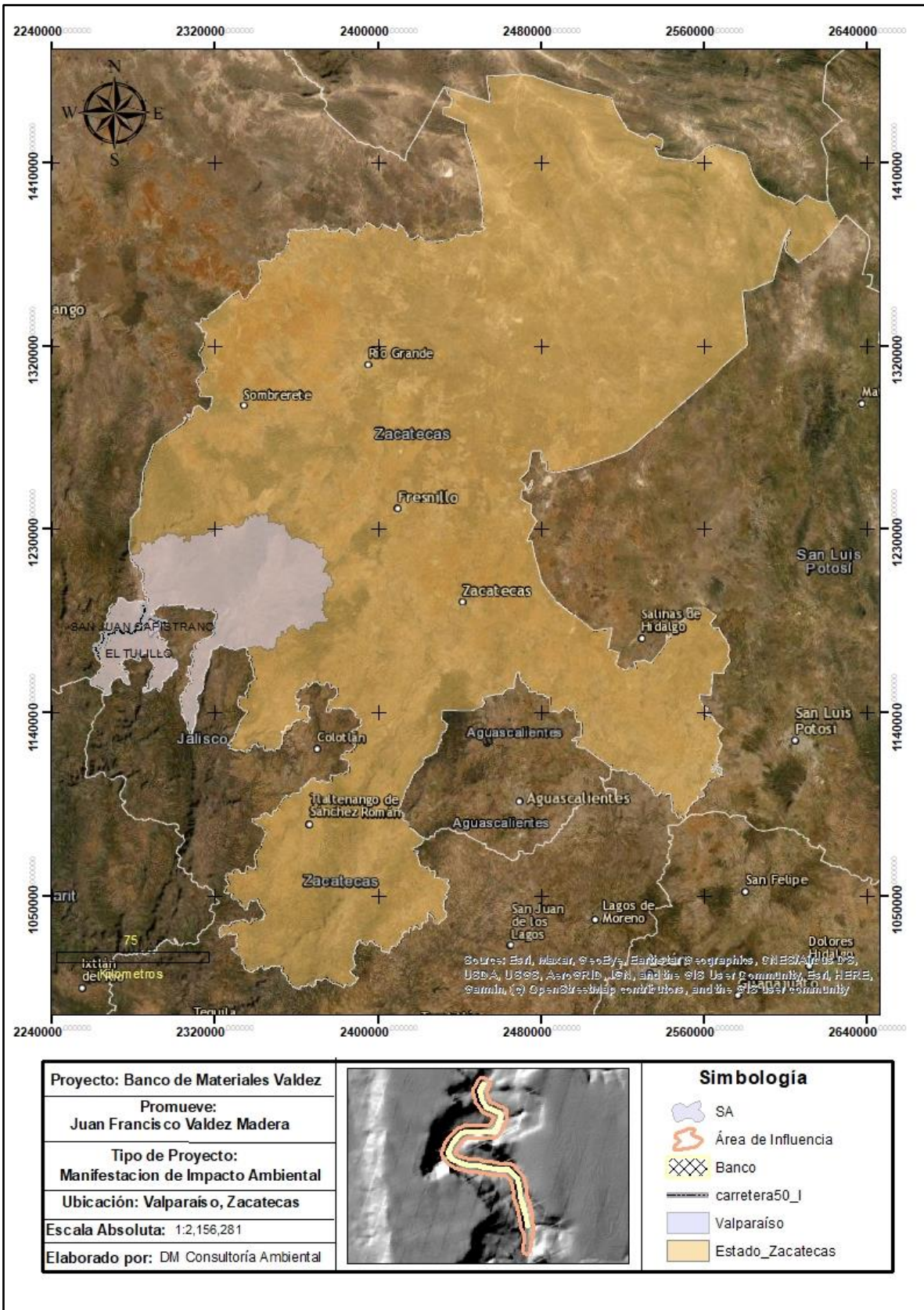
El proyecto “**Banco de Materiales Valdez**” se encuadra en el estado de Zacatecas que se ubica en las coordenadas geográficas, norte 25°09', sur 21°04' de latitud norte; al este 100°49', 104°19' de longitud oeste, a una altura máxima de 3,200 msnm. Limita al norte con Coahuila, al noroeste con Durango, al oeste con Nayarit, al este con San Luis Potosí y Nuevo León, y al sur con Jalisco, Aguascalientes y Guanajuato. Ubicándose en la parte norte del país, y representando el 3.8% de la superficie de este.

El tramo del Río Atengo en que se encuentra el banco de aprovechamiento de materiales se ubica en el Municipio de Valparaíso, con clave geoestadística 32049 que se encuentra entre los paralelos 22° 10' y 23° 10' de latitud norte; los meridianos 103° 11' y 104° 22' de longitud oeste; altitud entre 700 y 3 000 m.

Tabla II.2. Ubicación geográfica del Municipio de Valparaíso

Coordenadas	Entre los paralelos 22° 10' y 23° 10' de latitud norte; los meridianos 103° 11' y 104° 22' de longitud oeste; altitud entre 700 y 3 000 m.
Colindancias	Colinda al norte con el estado de Durango, los municipios de Jiménez del Teúl, Sombrerete y Fresnillo; al este con los municipios de Fresnillo, Jerez, Susticacán, Monte Escobedo y el estado de Jalisco; al sur con el estado de Jalisco; al oeste con los estados de Jalisco, Nayarit y Durango.
Otros datos	Ocupa el 7.6% de la superficie del estado cuenta con 258 localidades y una población total de 32 499 habitantes.

Plano II.1.- Ubicación general del sitio



El punto específico de ubicación del proyecto “Banco de Materiales Valdez” se muestra en el plano con referencia II.1., y de manera gráfica en la imagen satelital II.1.

Imagen Satelital II.1. Banco de Extracción San Mateo



10

Tabla II.1. Cuadro constructivo del banco

LADO		RUMBO	DISTANCIA EN METROS	V	COORDENADAS	
EST	PV				X	Y
				1	2,507,152.37	596,460.34
1	2	N 31°38'02.27" W	140.76	2	2,507,272.22	596,386.51
2	3	N 11°10'44.40" W	169.59	3	2,507,438.59	596,353.64
3	4	N 24°00'09.47" E	138.74	4	2,507,565.33	596,410.07
4	5	N 65°59'50.68" W	30.00	5	2,507,577.54	596,382.67
5	6	S 24°00'09.47" W	148.25	6	2,507,442.11	596,322.36
6	7	S 11°10'44.40" E	184.51	7	2,507,261.09	596,358.13
7	8	S 31°38'02.27" E	155.05	8	2,507,129.08	596,439.46
8	9	S 64°35'32.77" E	267.92	9	2,507,014.13	596,681.46
9	10	S 02°51'33.26" W	87.22	10	2,506,927.02	596,677.11
10	11	S 22°22'49.54" W	158.59	11	2,506,780.38	596,616.73
11	12	S 34°05'03.44" W	102.55	12	2,506,695.44	596,559.26
12	13	S 89°03'48.34" W	448.25	13	2,506,688.11	596,111.06
13	14	S 71°13'13.55" W	89.01	14	2,506,659.46	596,026.79
14	15	S 48°13'50.86" W	69.68	15	2,506,613.04	595,974.82
15	16	S 41°04'39.57" W	94.45	16	2,506,541.84	595,912.76
16	17	S 32°42'51.47" W	135.74	17	2,506,427.64	595,839.40
17	18	S 19°14'31.50" W	140.93	18	2,506,294.58	595,792.96
18	19	S 12°09'36.02" E	87.06	19	2,506,209.48	595,811.29

19	20	S 43°12'11.17" E	86.37	20	2,506,146.52	595,870.42
20	21	S 59°18'34.13" E	104.96	21	2,506,092.95	595,960.68
21	22	S 73°49'45.31" E	201.42	22	2,506,036.85	596,154.14
22	23	S 88°02'23.24" E	160.23	23	2,506,031.37	596,314.27
23	24	S 70°08'17.43" E	95.11	24	2,505,999.06	596,403.72
24	25	S 84°33'17.55" E	112.98	25	2,505,988.34	596,516.19
25	26	S 82°48'30.50" E	100.41	26	2,505,975.77	596,615.82
26	27	S 81°30'10.69" E	100.51	27	2,505,960.92	596,715.23
27	28	S 89°13'20.83" E	119.20	28	2,505,959.30	596,834.41
28	29	S 47°42'58.97" E	63.66	29	2,505,916.47	596,881.51
29	30	S 39°15'54.93" E	160.57	30	2,505,792.15	596,983.14
30	31	S 11°24'50.19" E	235.04	31	2,505,561.75	597,029.65
31	32	S 03°08'37.88" E	90.18	32	2,505,471.71	597,034.60
32	33	S 17°10'55.76" E	163.77	33	2,505,315.25	597,082.98
33	34	S 13°10'39.04" E	225.41	34	2,505,095.78	597,134.36
34	35	S 10°27'04.18" E	127.14	35	2,504,970.75	597,157.43
35	36	S 05°10'26.07" E	45.68	36	2,504,925.26	597,161.54
36	37	N 84°49'33.93" E	30.00	37	2,504,927.96	597,191.42
37	38	N 05°10'26.07" W	47.06	38	2,504,974.83	597,187.18
38	39	N 10°27'04.18" W	129.23	39	2,505,101.92	597,163.74
39	40	N 13°10'39.04" W	227.17	40	2,505,323.11	597,111.95
40	41	N 17°10'55.76" W	161.12	41	2,505,477.04	597,064.35
41	42	N 03°08'37.88" W	88.65	42	2,505,565.56	597,059.49
42	43	N 11°24'50.19" W	244.65	43	2,505,805.38	597,011.07
43	44	N 39°15'54.93" W	170.23	44	2,505,937.17	596,903.33
44	45	N 47°42'58.97" W	77.24	45	2,505,989.14	596,846.19
45	46	N 89°13'20.83" W	128.54	46	2,505,990.89	596,717.66
46	47	N 81°30'10.69" W	98.53	47	2,506,005.49	596,619.91
47	48	N 82°48'30.50" W	101.21	48	2,506,018.16	596,519.49
48	49	N 84°33'17.55" W	109.65	49	2,506,028.56	596,410.34
49	50	N 70°08'17.43" W	96.04	50	2,506,061.19	596,320.02
50	51	N 88°02'23.24" W	161.21	51	2,506,066.71	596,158.90
51	52	N 73°49'45.31" W	193.86	52	2,506,120.70	595,972.70
52	53	N 59°18'34.13" W	96.89	53	2,506,170.15	595,889.38
53	54	N 43°12'11.17" W	73.79	54	2,506,223.94	595,838.37
54	55	N 12°09'36.02" W	70.29	55	2,506,292.66	595,824.06
55	56	N 19°14'31.50" E	128.95	56	2,506,414.41	595,866.56
56	57	N 32°42'51.47" E	130.00	57	2,506,523.79	595,936.82
57	58	N 41°04'39.57" E	90.38	58	2,506,591.92	595,996.20
58	59	N 48°13'50.86" E	61.70	59	2,506,633.02	596,042.22
59	60	N 71°13'13.55" E	78.20	60	2,506,658.19	596,116.26
60	61	N 89°03'48.34" E	459.15	61	2,506,665.70	596,575.36
61	62	N 34°05'03.44" E	121.24	62	2,506,766.11	596,643.30
62	63	N 22°22'49.54" E	166.83	63	2,506,920.37	596,706.82
63	64	N 02°51'33.26" E	112.4	64	2,507,032.63	596,712.43
64	1	N 64°35'32.77" E	279.08	1	2,507,152.37	596,460.34

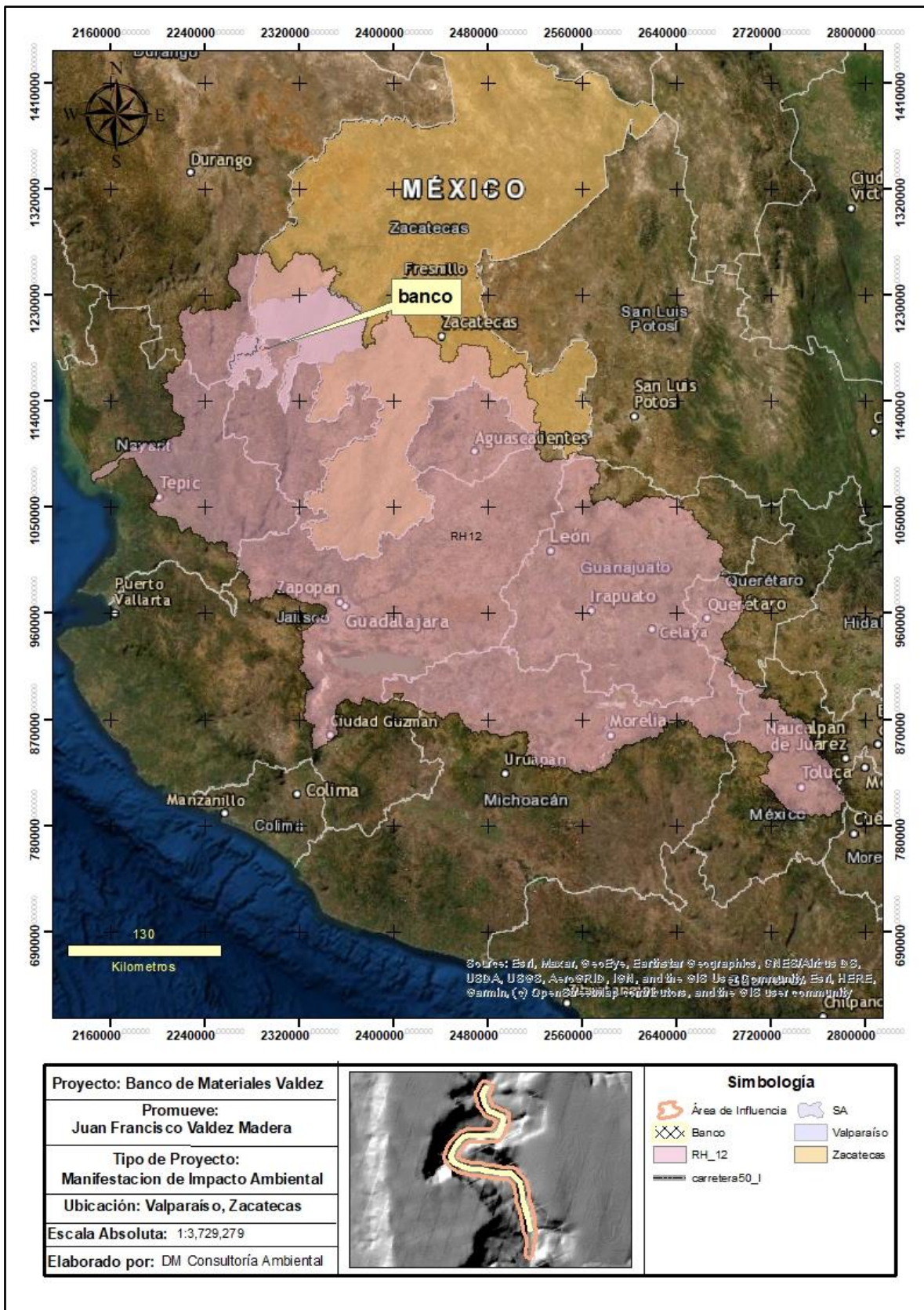
SUPERFICIE = 13-07-18.70 HAS

➤ **Proyección de Coordenadas: UTM WGS84 zona 13 N**

Adicionalmente a este cuadro constructivo y de rumbos se presenta de manera anexa a este manifiesto de impactos ambientales, los levantamientos topográficos que incluyen el eje central, las secciones, vértices y cortes del sitio que se pretenden aprovechar, incluyendo archivos en formado DWG, KMZ, Excel y SHP.

Hidrográficamente el proyecto se ubica en la zona NO de la Región Hidrológica número 12 llamada Lerma – Santiago tal como se muestra en el plano II.3.

Plano II.3 Ubicación hidrográfica del proyecto



II.1.4 Inversión requerida

Este proyecto se ha planeado de forma adecuada ya que se han contemplado los gastos de preparación, incluyendo la realización de los estudios pertinentes para la obtención de la concesión, los gastos de operación, de mantenimiento y la supervisión del desarrollo de las actividades extractivas y ecológicas.

Para realizar este proyecto se ha sumado una inversión de aproximadamente \$3, 800,000.00 (tres millones ochocientos mil pesos 00/100 M.N.) considerando la extracción y transporte del material pétreo durante los 10 años de duración del proyecto.

En la inversión se previno un porcentaje para la implementación de medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales, ya que el solo hecho de dragar el cauce se considera una obra benéfica con pocos impactos negativos.

La inversión para este proyecto es en su totalidad resultado de la aportación del promovente y para beneficio de este.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

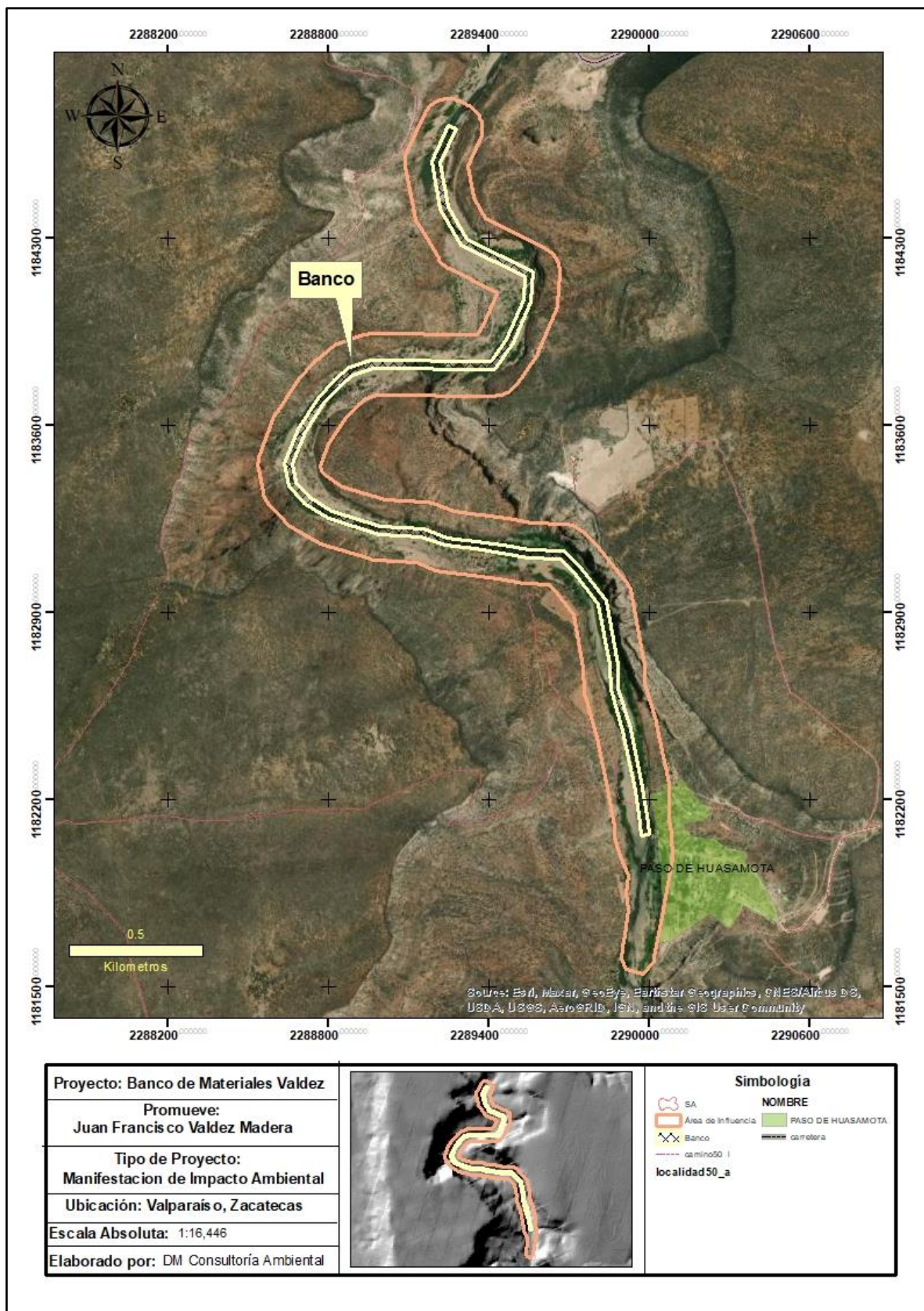
El banco seleccionado presenta un sitio para aprovechamiento que tienen una longitud de 4,357.29 metros lineales con anchos variables que corresponden a una superficie de 13-07-18.70 hectáreas de aprovechamiento.

Las características y dimensión del sitio de aprovechamiento son presentadas en la tabla II.3, así mismo la información se presenta de manera digital en anexos de este manifiesto de impactos ambientales, integrándose el cuadro constructivo del banco de extracción.

Tabla II.3.- Banco de extracción y sitio de aprovechamiento

Banco	Superficie (m ²)	Superficie (Has)	Longitud	Volumen de extracción
Banco 1	130,718.70	13-07-18.70	4,357.294	170,037.55
Total	130,718.70	13-07-18.70	4,357.294	170,037.55

Plano II.2. Banco de materiales



La superficie de 13-07-18.70 has en los que se llevara a cabo el proyecto se ubica únicamente sobre el cauce del Río Atengo, donde debe de mencionarse que **en ninguna etapa del proyecto se afectara superficie con cobertura vegetal**, ya que como se mencionó no existe vegetación alguna dentro del cauce por la propia acción y dinámica de la corriente de agua.

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

a) Uso de suelo:

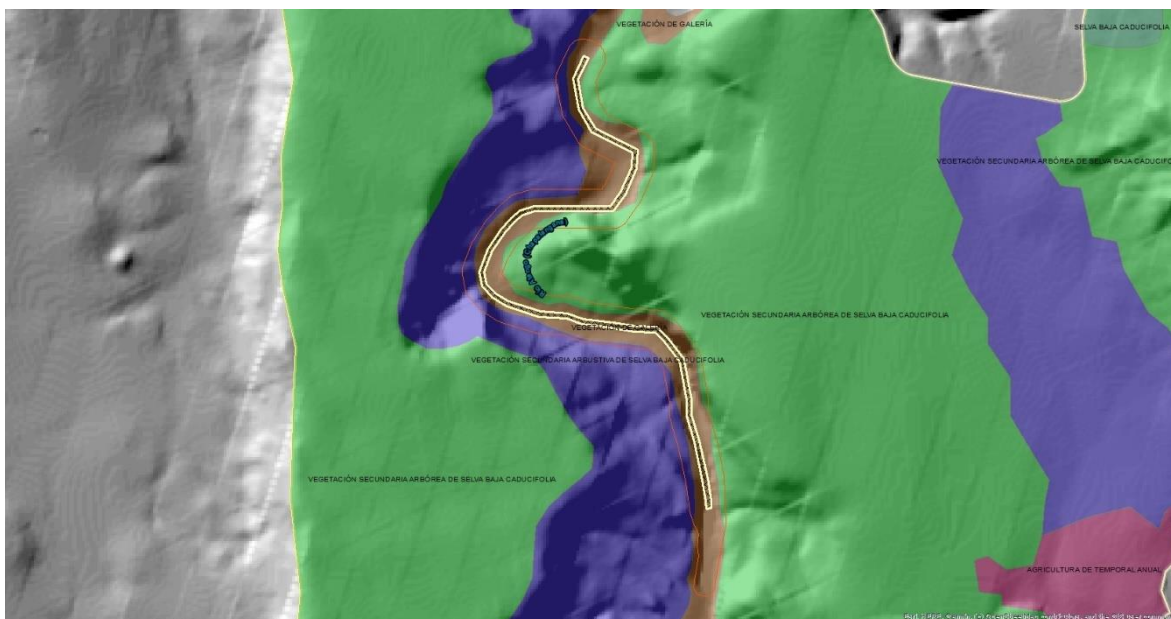
El sitio del proyecto corresponde con un cuerpo de transmisión de agua, por lo que no tiene un uso definido, ya que por la dinámica hídrica del propio cauce no permite el desarrollo de ningún tipo de vegetación.

De acuerdo con lo observado en los SIG y corroborado en campo, el sitio se ubica en un porcentaje cercano a la comunidad de el Paso de Huasamota, mientras que al lado Este del cauce, encontramos a escasos metros el límite estatal y vías de acceso al estado de Jalisco.

De acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI serie VII (2018) en su capa Unión, las zonas aledañas al cauce en que se planea la ubicación del aprovechamiento se presenta vegetación catalogada como Vegetación Secundaria Arbustiva y Arborea de Selva Baja Caducifolia y Asentamientos humanos como usos de suelo secundarios, de acuerdo con la información correspondiente con el análisis que realizó el grupo de técnicos durante las visitas al sitio, no representa un área frágil, ya que durante los estudios se observó que a las orillas del río solo se encuentra vegetación de bajo porte con accesos definidos y de uso común, con un porcentaje de afectación por la deposición de residuos urbanos.

El polígono en que se propone la extracción de materiales pétreos no permite o no es viable ningún proyecto alternativo que permita el desarrollo de la región, excepto el que se propone debido a su condición de cauce natural de agua superficial con características.

Imagen II.1. Extracto USV S VII INEGI 2018



b) Uso de los cuerpos de agua:

El área del proyecto de extracción de materiales pétreos representa una corriente tipo perene. En los alrededores inmediatos del área se encuentra vegetación de galería inmediata a áreas de selva baja caducifolia y la zona urbana de la comunidad del Paso de Huasamota.

No se presentan cuerpos de agua de importancia u orden federal cercanos a la ubicación del proyecto.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Por la cercanía con la comunidad del Paso de Huasamota, el área que se pretende para la extracción de materiales cuenta con las vías de acceso necesarias y en condiciones aceptables para el transporte de estos, por lo que no se requiere ningún tipo de urbanización del área, a esto se suma que el personal que se empleará provendrá de áreas cercanas al sitio de extracción.

La cercanía que existe con la comunidad y las viviendas de quienes promueven este proyecto, aportan un elemento de elección del sitio, pues no se requiere la construcción de ninguna obra civil, ya que el aprovechamiento se realizará en el mismo terreno del cauce y en épocas sin lluvias, mientras que el procesamiento del material se llevará a cabo en sitio expreso en un sitio conocido dentro de la propia cabecera municipal de Valparaíso.

Servicios Requeridos:

a) Agua

Los trabajadores podrán proveerse de este recurso por sí mismos, debido a que el personal que laborara en el proyecto es de la misma región, cada uno de ellos se encargará de proveerse de agua potable. El encargado de la extracción de material llevara consigo garrafrones de agua para consumo humano en caso de requerirse.

b) Hospedaje

No es necesario instalar campamentos, almacenes, oficinas ni comedores, ya que como se mencionó anteriormente el personal que va a laborar en el proyecto pernoctará en sus hogares y su traslado al área del proyecto será diario por las condiciones de cercanía.

c) Electricidad:

En ninguna de las etapas de este proyecto se requiere el uso de energía eléctrica. La energía requerida provendrá de los equipos automotor que serán utilizados.

d) Combustible

Los vehículos y maquinaria que se utilizan durante el desarrollo de proyectos de esta naturaleza requieren de combustibles como la gasolina y diésel, estos insumos se adquirirán en las estaciones de servicios propias de la cabecera municipal de Valparaíso, conforme se vaya necesitando, para evitar almacenarlo en grandes cantidades. El mantenimiento de los vehículos se realizará en la cabecera municipal o bien de existir algún percance en el área del proyecto se establecerán planes de acción para evitar impactos al ambiente.

II.2 Características particulares del proyecto

Para el banco de explotación de material pétreo que se planea aprovechar se requiere un área total de 13-07-18.70 Has ubicado sobre el cauce del Río Atengo, el volumen total aproximado y que fue estimado por levantamientos topográficos es de 170,037.5544 m³ de arena y grava en greña para ser aprovechados en un periodo de 10 años.

El proyecto no requiere la construcción de infraestructura, solo el uso de maquinaria pesada y la actividad humana.

La extracción de material se llevará a cabo exclusivamente en lo ancho del cauce con el fin de no causar afectaciones a la dinámica del río, sin realizar cortes adicionales a los taludes o paredes del malecón, para la profundidad se estima la extracción del material a 1.0 metro y con el ancho que permita la presencia de los materiales por motivo de la morfología que presenta el cauce del Río Atengo.

Los resultados de los estudios topográficos para el sitio de aprovechamiento de materiales se presentan anexo a este documento, así mismo se presenta de manera digital las coordenadas y planos de ubicación.

Con una maquina cargadora tipo trascabo que cuente con un ripper se rasgara el suelo para aflojar aquella materia que por algún motivo se encuentre compactada y juntamente con el que se encuentre suelto en forma de dunas será apilado formando montones, para que el material sea cargado y transportado hasta el sitio en el que será cribado para su posterior comercialización.

En la época de lluvias las maquinas serán movidas del lugar para no obstruir el paso natural de las aguas superficiales.

En el área del proyecto no se dará mantenimiento a ninguna maquinaria, todas las reparaciones menores y mayores se llevarán a cabo en un sitio ex profeso fuera del predio dado la cercanía con la cabecera municipal, pues existen los talleres mecánicos con capacidad y calidad suficiente para las reparaciones. De ser extremadamente necesario se realizarán llenados de combustible a maquinas que lo requieran, contando con los métodos necesarios para contención de derrames.

En el área de trabajo se contará con una letrina portátil para los operadores de maquinaria pesada y chóferes de camiones de carga, de tal modo que los impactos provocados por estas actividades sean los mínimos, por último, se señala que se colocaran letreros y señales indicando el área concesionada para la extracción de arena evitando con ello accidentes y litigios.

Tabla II. 4 volumen de extracción estimado anual

	ene	feb	mar	abr	may	jun	ju	ag	se	oct	nov	dic	Total
						n	l	o	p				
Año 1	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	S/ A	S/ A	S/A	S/ A	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	17003. 7554
Año 2	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	S/ A	S/ A	S/A	S/ A	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	17003. 7554
Año 3	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	S/ A	S/ A	S/A	S/ A	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	17003. 7554
Año 4	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	S/ A	S/ A	S/A	S/ A	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	17003. 7554
Año 5	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	S/ A	S/ A	S/A	S/ A	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	17003. 7554
Año 6	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	S/ A	S/ A	S/A	S/ A	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	17003. 7554
Año 7	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	S/ A	S/ A	S/A	S/ A	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	17003. 7554
Año 8	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	S/ A	S/ A	S/A	S/ A	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	17003. 7554
Año 9	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	S/ A	S/ A	S/A	S/ A	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	17003. 7554
Año 10	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	S/ A	S/ A	S/A	S/ A	2125.4 6943	2125.4 6943	2125.4 6943	17003. 7554
Total													170037 .554

S/A: Sin Aprovechamiento

II.2.1 Programa General de Trabajo

Este proyecto se ha planeado para ser desarrollado en periodos anuales, considerando 10 anualidades que serán incluidas en la concesión que deberá emitir la autoridad encargada del cauce (CNA).

Como se ha mencionado este proyecto se desarrollará conforme a cada anualidad, por lo que las actividades de preparación, operación y abandono serán cíclicas y repetitivas, conformando un ciclo de estas etapas por cada anualidad, siempre que las condiciones del cauce lo permitan.

Tabla II.5.- Cronograma de actividades

CALENDARIO DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO " BANCO DE MATERIALES VALDEZ "												
ACTIVIDAD	AÑO/MESES											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Etapa de preparación												
Trámite de estudio SEMARNAT												
Periodo de revisión del documento técnico y obtención de permisos SEMARNAT												
Trámite de concesiones CNA												
Etapa de operación												
Inicio del proyecto y arribo de maquinaria al sitio												
Limpieza del área												
Extracción y cargado de material pétreo												
Transporte, tratamiento y venta del material												
Etapa de abandono												
Restauración del área total o parcial												
Reforestación y seguimiento												

Se pretende que la extracción de materiales se realice durante los meses de octubre a mayo, contando con que durante la época de lluvias la extracción de materiales no puede realizarse actividad alguna en el cauce, la etapa de abandono del sitio se llevara a cabo anualmente, una vez

que se haya realizado la extracción del material pétreo y comience la temporada de lluvias y de manera definitiva al concluir el tiempo que se otorgue por parte de la SEMARNAT y la CONAGUA.

II.2.2 Preparación del sitio

Para la preparación de la zona de ataque, se requiere del acondicionamiento general del terreno consistente en limpieza de maleza, nivelación de accesos al predio y establecimiento de terraplenes para el desplazamiento de la maquinaria y camiones de volteo.

Esta etapa también considera el traslado de la maquinaria y equipo de trabajo, que serán empleados para la realización de los trabajos de acondicionamiento del camino de acceso al sitio de explotación, hasta la sección correspondiente, de acuerdo con el programa de explotación.

El terreno se encuentra lo suficientemente libre de vegetación por acción natural de la dinámica del escurrimiento, tan solo se llevará a cabo en un principio la limpieza y trazo en el cauce; iniciando de manera simultánea la adecuación de la red de caminos que conduce al lugar del sitio y al lugar de almacenamiento.

II.2.2.1 Limpieza del terreno

Como se mencionó, no es necesario realizar el desmonte del terreno o áreas contiguas a los tramos de extracción, siendo que el material por aprovechar se encuentra al descubierto, así entonces, solo se realizara una limpieza general del cauce previo a la extracción del material para su transporte, esta limpieza implica remover las malezas y la cantidad de basura que presente el cauce.

II.2.2.2 Traslado de maquinaria y equipo al lugar de trabajo

Esta es una fase sencilla, en sí, la etapa de preparación del sitio consiste en trasladar la maquinaria al lugar y establecerla en el banco de extracción que se realizaran el aprovechamiento de los materiales.

En esta etapa también se iniciará con las acciones de mantenimiento del ecosistema, al transportar y ubicar la señalética de prohibición e ilustrativa, así como los contenedores para residuos en número adecuado, de acuerdo con el banco y cortes que se tenga como objetivo explotar en esa fase.

II.2.3 Construcción

Para la operación del proyecto no será necesaria la apertura de caminos, ya que se aprovecharán los existentes, que se encuentra en muy buenas condiciones y comunican perfectamente las zonas de explotación del banco, no será necesaria la construcción de campamentos o almacenes, ya que las actividades como el mantenimiento y abastecimiento de combustibles se llevarán a cabo en el lugar conocido.

Para realizar el proyecto de extracción de materiales pétreos en el cauce, no se planea realizar ninguna actividad u obra extra en esta etapa.

22

II.2.4 Construcción de obras asociadas o provisionales

No existirán obras provisionales, las actividades que serán necesarias y surgirán para este proyecto solo será el mantenimiento de la red de caminos de tránsito para la maquinaria y camiones de transporte de materiales, sin embargo, estos caminos son los mismos existentes y usados por la población para el acceso a la cabecera municipal y lugares cercanos a esta.

Los materiales de interés se aprovecharán en greña y serán puestos en sitios del mismo cauce para ser transportados al almacén de material donde se realizará su venta hacia los destinos como a la cabecera municipal y otros municipios del estado.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

II.2.5.1 Operación.

En esta etapa se pretenden realizar las actividades de explotación de **170,037.5544 m³** de materiales pétreos: arena-grava en greña que actualmente no representan un beneficio. Por medio de un trascabo se excavará en el lecho del río, se abundarán los materiales y se cargará directamente a 2 camiones de volteo con capacidad de 7 y 14 m³; la extracción se efectuará únicamente en época de estiaje.

Un proyecto con las características de este se enfoca básicamente en la etapa de operación en esta etapa se realizará la mayor parte de actividades que se tiene previstas en el proyecto y en esta se llevara a cabo la extracción del material que es el objetivo principal del proyecto.

Las actividades serán cíclicas siendo repetitivas de manera anual, incluyendo:

1. Limpieza del área y colocación /revisión de señalética.
 2. Arribo de maquinaria y camiones de transporte.
 3. Abundamiento.
-

-
4. Cargado de materiales.
 5. Transporte de materiales a puntos de venta.
 6. Retiro de maquinaria y equipo.
 7. Abandono y limpieza del área.

II.2.5.1.1 Aprovechamiento de Material pétreo

Con ayuda de excavadoras y retroexcavadoras se rasgará y aflojarán los materiales para ser abundados en áreas específicas del cauce para después ser cargados y transportado a un sitio exprofeso ubicado en la cabecera municipal, en el que se llevara a cabo el procesamiento de este para su comercialización.

23

II.2.5.1.2 Cargado de material

Una vez que se consigue el dragado y apilado de los volúmenes del material, se prosigue con la etapa de carga que consiste en recolectar el material para ser transportado en los equipos de acarreo hacia el área de venta o procesamiento.

Para el transporte del material pétreo se cuenta con 2 camiones, uno de 7 y uno de 14 m³ que tienen una combustión a base de diésel de baja velocidad, siempre que se lleve a cabo el transporte del material se cubrirán los camiones con lonas impermeables para evitar la dispersión de partículas de polvo, también cuando sea posible se humedecerá el material con el mismo fin.

Imagen Ilustrativa



II.2.5.2 Mantenimiento.

Este tipo de proyecto no requieren una etapa de actividades de mantenimiento, sin embargo, se consideran las actividades de continuidad del cauce al mantener los taludes de descanso del banco por cada sección de corte y aprovechamiento, esto implica meramente actividades de maniobra de la maquinaria que se asigne para el abundamiento del material.

En cuanto a las actividades de mantenimiento de maquinaria y equipo, se efectuarán a equipo y maquinaria de extracción y vehículos de carga utilizados en el traslado del material al sitio de vertido; para afinación y cambio de aceite y filtro se llevará la maquinaria a la comunidad, pues no se hará ningún tipo de reparaciones o mantenimiento en los sitios del proyecto y estas se efectuarán en el tiempo según lo estipulado en el programa general de trabajo del proyecto.

Se llevarán dos bitácoras de seguimiento a maquinaria y equipo, centradas en actividades preventivas y aquellas requeridas como emergentes por defectos y fallas mecánicas y físicas, ambas actividades deben registrarse y formar parte del Programa de Vigilancia Ambiental y compendio de actividades que serán reportadas a autoridades que así lo requieran.

Dentro de las prohibiciones que llevará el proyecto, para evitar incidentes ambientales, no habrá ningún tipo de servicio de mantenimiento a la maquinaria y vehículos en el sitio del proyecto, solamente se les harán reparaciones en caso de una extrema emergencia y serán fuera del cauce.

Durante esta etapa también se dará mantenimiento y seguimiento a las obras de compensación que

se establecen en posteriores capítulos de este manifiesto de impactos ambientales, así mismo se llevará la supervisión del cauce y señalamientos que serán colocados para identificación de los sitios de extracción e informativos y prohibitivos. Entre las actividades de mantenimiento deberá atenderse:

- Señalética.
- Equipo de Protección Personal.
- Bitácoras impresas y seguimiento de PVA.
- Charolas de contención de derrames.
- Bitácoras de flora y fauna.
- Bitácoras de control de residuos.

II.2.6 Etapa de abandono de sitio

Cuando esto suceda al terminarse la concesión que otorgará la Comisión Nacional del Agua, en caso de no haber revalidación de esta, la maquinaria se llevará hacia otro proyecto, aunado al hecho de que es poca y también a que no se construirá infraestructura alguna como almacenes, oficinas o sitios de almacenamiento, será más fácil y rápido el proceso de abandono del sitio.

Considerando la simplicidad de la operación, no amerita un programa, pues el abandono es demasiado rápido. Cabe comentar que con las avenidas anuales que tiene el Río Atengo, así como la composición geológica de las rocas de la orografía de la cuenca, permiten un rápido restablecimiento del lecho del cauce en cuanto al volumen de materiales pétreos que ahí se depositan; sin embargo, antes de retirar la maquinaria se nivelará el cauce en las zonas afectadas para que por la acción de las lluvias se restablezca completamente.

El sitio se dejará limpio y libre de elementos contaminantes. Al finalizar el periodo de extracción se retirará la maquinaria, así como los elementos de apoyo (Tambos para combustible y sanitarios ecológicos). También se realizará la nivelación en el lugar de extracción para permitir que el cauce no tenga ninguna modificación o desviación y a la vez permitir que el depósito siga almacenando el material para posteriores periodos de extracción.

La vida útil de extracción de material pétreo está contemplada en 10 años, sin embargo, dada la naturaleza de este tipo de proyectos, no se tiene seguridad de que se produzca el material suficiente por lo que pudiera no realizarse extracción en algunos años, lo cual ocasionaría el abandono prematuro de las instalaciones.

II.2.7 Utilización de explosivos

No se utilizarán explosivos. La extracción del material se realizará en forma mecánica, mediante el uso de maquinaria siguiendo la metodología que ha sido explicada anteriormente.

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

El desarrollo de este proyecto tiene como acción colateral la generación de distintos residuos, como Residuos Sólidos Urbanos y Residuos Peligrosos, los cuales serán dispuestos de acuerdo con la legislación ambiental aplicable en nuestro país.

De la misma manera habrá generaciones a la atmosfera de sustancias y polvos dispersos, todos manejables y en cantidades menores a las permitidas e indicadas por las Normas Oficiales Mexicanas que para este efecto se han prescrito.

II.2.8.1 Generación de residuos

Residuos Sólidos Urbanos

Los residuos sólidos que se generarán durante las actividades de extracción de arena y grava corresponden a residuos sólidos urbanos que generarán los trabajadores. Para el manejo correcto de estos residuos se colocarán tambores en número y de capacidad suficiente para que los trabajadores los depositen para su traslado al relleno sanitario del municipio.

Se requerirá la mano de obra de tres personas. Según los datos de la Evaluación Regional llevada adelante por el BID, OPS y AIDIS, los latinoamericanos generamos 0.63 kg/hab./día de residuos sólidos, apegándonos a esta estadística tenemos que el día se generará un aproximado de 1.89 kg de las personas que laboraran en el proyecto, lo cual es una cantidad completamente manejable con las simples estrategias que se plantean.

Para el manejo de estos residuos se llevará una bitácora que indique la fecha en que se dispongan estos residuos en un depósito de RSU asignado por el municipio, así mismo se indicará el volumen de los residuos dispuestos y el costo estimado del manejo.

En el caso de la segregación y valoración de residuos, se indicará el volumen y tipo de residuos a los cuales fue posible valorizar.

Imagen. II.2. Ilustrativa de depósitos para manejo de RSU



Residuos Peligrosos

El mantenimiento y reparaciones de la maquinaria de extracción traerán consigo la generación de residuos con características CRETIB, que requieren un manejo de mayor especialización, por lo que se realizara todo tipo de reparaciones en talleres de la cabecera municipal con capacidad de manejo de estas sustancias.

Las sustancias y residuos que se generarán durante el desarrollo de las actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipos para la extracción del material pétreo son básicamente aceites, filtros y estopa impregnada de grasa y aceite.

Se buscará trabajar con un taller registrado y que obtenga un manifiesto de manejo de residuos al cual el promovente tenga acceso para poder adjuntarse a las bitácoras de manejo de estos residuos.

II.2.8.2 Emisiones a la atmósfera y ruido.

Las emisiones a la atmósfera se producirán por la combustión de la maquinaria que se utilizarán en la explotación del banco, para lo que se tiene previsto su mantenimiento adecuado mediante un programa de revisión oportuna y atención a anomalías de los vehículos.

El afloje, movimiento, apilamiento y transporte de materiales pétreos, generarán polvos que serán transportados por el viento, entendido como la dispersión de partículas sólidas (polvos), sin embargo, por la topografía del área, la vegetación que circunda el cauce, las partículas volátiles no se dispersaran a grandes distancias. Para el manejo de estas emisiones se realizan actividades de riego para conseguir la sedimentación de los polvos.

Con el funcionamiento de la maquinaria viene el aumento en los niveles sonoros, los cuales se estima rondan los 60 dB y 70 dB, el mantenimiento de la maquinaria será de igual manera una medida para manejar y mantener en niveles aceptables este aumento en los niveles de ruido.

Las emisiones a la atmósfera que se presentarán provendrán de las unidades de transportación de materiales. Estas emisiones están compuestas por gases de combustión como CO₂, CO e

hidrocarburos no quemados, aunque estas serán mínimas por tratarse de una cantidad pequeñas de vehículos y partículas resultado del movimiento del material y de la maquinaria.

II.2.8.3 Emisiones al suelo.

No se prevén emisiones al suelo en ninguna de las etapas de la explotación del cauce, no se utilizarán productos químicos, ni habrá almacenamiento de aceites, grasas y otros lubricantes en el sitio pues como se mencionó los cambios de aceites y lubricantes, así como las acciones de mantenimiento se harán fuera del área de trabajo en talleres ubicados en la cabecera municipal.

Se espera que una vez iniciadas las actividades del proyecto se inicie una campaña de limpieza en las zonas cercanas al banco de extracción pues esta es un área afectada por la deposición de residuos sólidos urbanos, ya que esta es una práctica común de la población.

Se recomienda contar con charolas o dispositivos que deberán colocarse bajo cualquier equipo de cargado o transporte con el fin de evitar derrames de hidrocarburos sobre suelos naturales, estas acciones formarán parte de las actividades de revisión el Programa de Vigilancia Ambiental que se llevara a la par de la explotación del banco de materiales.

En un caso de infortunio en el cual se presente algún derrame de hidrocarburos sobre suelo natural, estos suelos se colectarán y serán dispuestos como residuos Peligrosos. No se espera tener derrames que de acuerdo con la Legislación Ambiental Mexicana sean Reportables a la PROFEPA, esto debido a la naturaleza del proyecto y los equipos utilizados que manejan un a baja cantidad de hidrocarburos y derivados del petróleo.

II.2.8.4 Descargas de aguas residuales.

No habrá descargas de aguas residuales, con la extracción de arenas y grabas acumuladas se permitirá la fluidez de las aguas que circulan por el río.

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

No se contempla construir infraestructura para la disposición de los residuos, sin embargo, si la instalación de baños portátiles, con el fin de concentrar las aguas residuales que serán tratadas por la empresa contratada. Así mismo, se tendrán ubicados contendedores de basura (tambos de 200 lts) en lugares estratégicos que servirán para concentrar los desechos sólidos urbanos que se genere durante el desarrollo del proyecto. De la misma manera serán trasladados hacia el depósito municipal.

El municipio de Valparaíso cuenta con servicio de recolección y disposición final de residuos sólidos domésticos y un sitio donde se depositan los mismos (basurero municipal).

II.2.10 Otras fuentes de daños

No se contempla que exista otra fuente de daño que no haya sido considerada que pueda ser causada por la puesta en marcha del proyecto.

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

En este capítulo se presentan los ordenamientos jurídicos que en materia ambiental tienen alguna relación con el proyecto “**Banco de Materiales Valdez**”. Para generar la información de este capítulo se consultaron las leyes, reglamentos y ordenamientos federales, estatales y municipales que tienen alguna injerencia en el desarrollo del proyecto, con el propósito de establecer el cumplimiento a dichos ordenamientos jurídicos y ambientales, mencionando las medidas que se tomaran para dar cumplimiento a cada una de las normas que dicte la ley que se invoque.

30

III.1. Ordenamientos jurídicos federales

III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917 es la norma fundamental, establecida para regir jurídicamente al país, la cual fija los límites y define las relaciones entre los poderes de la federación: poder legislativo, ejecutivo y judicial, entre los tres órdenes diferenciados del gobierno: el federal, estatal y municipal, y entre todos aquellos y los ciudadanos. Asimismo, fija las bases para el gobierno y para la organización de las instituciones en que el poder se asienta y establece, en tanto que pacto social supremo de la sociedad mexicana, los derechos y los deberes del pueblo mexicano.

Artículo 4.

... (Párrafo quinto)

Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

Artículo 27.- La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada. Las expropiaciones sólo podrán hacerse por causa de utilidad pública y mediante indemnización.

La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas

y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

Párrafo reformado DOF 06-02-1976, 10-08-1987, 06-01-1992

Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; de todos los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos, constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, tales como los minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizados en la industria; los yacimientos de piedras preciosas, de sal de gema y las salinas formadas directamente por las aguas marinas; los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación necesite trabajos subterráneos; los yacimientos minerales u orgánicos de materias susceptibles de ser utilizadas como fertilizantes; los combustibles minerales sólidos; el petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos; y el espacio situado sobre el territorio nacional, en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional.

Párrafo reformado DOF 20-01-1960

Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés público o se afecten otros aprovechamientos, el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aún establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios,

el aprovechamiento de estas aguas se considerará de utilidad pública, y quedará sujeto a las disposiciones que dicten las entidades federativas.

Párrafo reformado DOF 21-04-1945, 20-01-1960, 29-01-2016

En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes, salvo en radiodifusión y telecomunicaciones, que serán otorgadas por el Instituto Federal de Telecomunicaciones. Las normas legales relativas a obras o trabajos de explotación de los minerales y sustancias a que se refiere el párrafo cuarto, regularán la ejecución y comprobación de los que se efectúen o deban efectuarse a partir de su vigencia, independientemente de la fecha de otorgamiento de las concesiones, y su inobservancia dará lugar a la cancelación de éstas.

El Estado promoverá las condiciones para el desarrollo rural integral, con el propósito de generar empleo y garantizar a la población campesina el bienestar y su participación e incorporación en el desarrollo nacional, y fomentará la actividad agropecuaria y forestal para el óptimo uso de la tierra, con obras de infraestructura, insumos, créditos, servicios de capacitación y asistencia técnica. Asimismo, expedirá la legislación reglamentaria para planear y organizar la producción agropecuaria, su industrialización y comercialización, considerándolas de interés público. El desarrollo rural integral y sustentable a que se refiere el párrafo anterior, también tendrá entre sus fines que el Estado garantice el abasto suficiente y oportuno de los alimentos básicos que la ley establezca.

Párrafo adicionado DOF 13-10-2011

Fracción adicionada DOF 03-02-1983

Artículo reformado DOF 10-01-1934

Cumplimiento

Según lo señala la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos la propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional corresponde originariamente a la nación, quien tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación.

Por lo que entendiendo que el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal, se presenta el documento para el uso de suelo

de un terreno propiedad de la nación, cumpliendo con la intención de modificar la modalidad de interés público y para el aprovechamiento de los elementos naturales que fungen en beneficio del estado mexicano al prestar los servicios ambientales y formar parte de una serie de elementos que son de uso general de la nación y sus habitantes.

También como lo señala se pretende realizar la compensación en interés ecológico y económico que repercute en la modalidad según lo dicta las leyes que regulan la actividad.

III.1.1 ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente

33

Esta ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para estas acciones.

ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

Párrafo reformado DOF 23-02-2005

X. -Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;

Cumplimiento

Para comprobar en primera instancia el cumplimiento del proyecto “**Banco de Materiales Valdez**” se ha verificado la ubicación, observando que esta no recae sobre algún área natural protegida, sin embargo, el aprovechamiento y uso de una zona de materiales y bienes nacionales, nos obliga a realizar las gestiones para el aprovechamiento de los materiales pétreos originados en un cauce del Río Atengo que es considerado un bien de la nación sujetándonos para este caso con la principal ley ambiental, así se presenta el manifiesto de impactos ambientales que desde su planeación hasta su desarrollo se encuentran reguladas por esta ley, de esta manera se da cumplimiento a lo que señala la LGEEPA y se presenta un precedente para el inicio de lo que se pretende como un área de aprovechamiento de recursos naturales regulado.

III.1.3 Ley General de Vida Silvestre

Esta ley es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.

ARTÍCULO 31.- Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.

ARTÍCULO 58.- Entre las especies y poblaciones en riesgo estarán comprendidas las que se identifiquen como:

- a) En peligro de extinción, aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.
- b) Amenazadas, aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.
- c) Sujetas a protección especial, aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas

ARTÍCULO 79.- La liberación de ejemplares a su hábitat natural, se realizará de conformidad con lo establecido en el reglamento. La Secretaría procurará que la liberación se lleve a cabo a la brevedad posible, a menos que se requiera rehabilitación. Si no fuera conveniente la liberación de ejemplares a su hábitat natural, la Secretaría determinará un destino que contribuya a la conservación, investigación, educación, capacitación, difusión, reproducción, manejo o cuidado de la vida silvestre en lugares adecuados para ese fin.

ARTÍCULO 106.- Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Párrafo reformado DOF 07-06-2013

Los propietarios y legítimos poseedores de los predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.

Cumplimiento

Dentro del cauce en el que se solicita instalar el proyecto **“Banco de Materiales Valdez”** es muy común observar fauna silvestre transitando, ya que una superficie del sitio de extracción se encuentra inmersa en la zona urbana, que genera dispersión de la fauna.

Durante los muestreos de flora y fauna se observaron especies que serán necesario dar tratamiento para su reubicación, por lo que se generó un programa de rescate y reubicación que incluye bitácoras de observación y manejo de la fauna.

Estas actividades llevadas a la par del desarrollo del proyecto garantizan la permanencia de la biodiversidad existente en el paraje, en esta misma armonía se observa las prohibiciones que dicta esta ley, por lo que no se realizarán actividades de cacería, aprovechamiento de recursos o maltrato y estrés al medio biótico.

El traslado y manejo de la biodiversidad obedecerá en todo momento a la legislación y respeto a las especies, evitando su estrés y maltrato.

III.1.4 Ley de Aguas Nacionales

Última reforma publicada DOF 24-03-2016

Esta ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.

Titulo noveno

Bienes Nacionales a Cargo de “la Comisión”

ARTÍCULO 113. La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de “La Comisión”:

- I. Las playas y zonas federales, en la parte correspondiente a los cauces de corrientes en los términos de la presente ley;
- II. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;
- III. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley;
- IV. Los terrenos de los cauces y los de los vasos de lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, descubiertos por causas naturales o por obras artificiales;

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.

Párrafo reformado DOF 08-06-2012

“La Autoridad del Agua” vigilará la explotación de dichos materiales y revisará periódicamente la vigencia y cumplimiento de las concesiones otorgadas a personas físicas y morales, con carácter público o privado.

Párrafo reformado DOF 08-06-2012

Son causas de revocación de la concesión, las siguientes:

Párrafo reformado DOF 08-06-2012

- I. Disponer de materiales pétreos en volúmenes mayores que los autorizados;
 - II. Disponer de materiales pétreos sin cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas respectivas;
 - III. Depositar en cauces y otros cuerpos de agua de propiedad nacional, materiales pétreos y desperdicios de éstos, incluyendo escombros y cascajo, u otros desechos en forma permanente, intermitente o fortuita;
 - IV. Dejar de pagar oportunamente las cuotas y derechos respectivos;
 - V. No ejecutar adecuadamente las obras y trabajos autorizados;
 - VI. Dañar ecosistemas vitales al agua como consecuencia de la disposición de materiales pétreos;
 - VII. Transmitir los derechos del título sin permiso de "la Autoridad del Agua" o en contravención a lo dispuesto en esta Ley;
-

VIII. Permitir a terceros en forma provisional la explotación de los materiales pétreos amparados por la concesión respectiva, sin mediar la transmisión definitiva de derechos, la modificación de las condiciones del título respectivo, o la autorización previa de "la Autoridad del Agua";

IX. Incumplir las medidas preventivas y correctivas que ordene "la Autoridad del Agua", y

X. Las demás previstas en esta Ley, en sus reglamentos o en el propio título de concesión

Al extinguirse los títulos, por término de la concesión, o cuando se haya revocado el título, las obras e instalaciones adheridas de manera permanente al motivo de la concesión deberán ser removidas, sin perjuicio de que "la Autoridad del Agua" las considere de utilidad posterior, en cuyo caso se revertirán en su favor. De detectarse daños apreciables a taludes, cauces y otros elementos vinculados con la gestión del agua, a juicio de "la Autoridad del Agua", conforme a sus respectivas atribuciones, deberán repararse totalmente por los causantes, sin menoscabo de la aplicación de otras sanciones administrativas y penales que pudieran proceder conforme a la reglamentación que se expida al respecto. Artículo adicionado DOF 29-04-2004

ARTÍCULO 113 BIS 2. La declaratoria de aguas nacionales que emita el Ejecutivo Federal tendrá por objeto hacer del conocimiento público las corrientes o depósitos de Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento agua que tienen tal carácter. La falta de dicha declaratoria no afecta el carácter nacional de las aguas.

Para expedir la declaratoria respectiva se realizarán o referirán los estudios técnicos que justifiquen o comprueben que la corriente o depósito de que se trate reúne las características que la Ley señala para ser aguas nacionales.

La declaratoria comprenderá además de la descripción general y las características de la corriente o depósito de aguas nacionales, los cauces, vasos y zonas federales, sin que sea necesario efectuar las demarcaciones en cada caso.

ARTÍCULO 118. Los bienes nacionales a que se refiere el presente Título podrán explotarse, usarse o aprovecharse por personas físicas o morales mediante concesión que otorgue "la Autoridad del Agua" para tal efecto. Para el caso de materiales pétreos se estará a lo dispuesto en el Artículo 113 BIS de esta Ley. Para el otorgamiento de las concesiones mencionadas en el párrafo anterior, se aplicará en lo conducente lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos para las concesiones de explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, aun cuando existan dotaciones, restituciones o accesiones de tierras y aguas a los núcleos de población.

Para el otorgamiento de las concesiones de la zona federal a que se refiere este Artículo, en igualdad de circunstancias, fuera de las zonas urbanas y para fines productivos, tendrá preferencia el propietario o poseedor colindante a dicha zona federal.

ARTÍCULO 118 BIS. Los concesionarios a que se refiere el presente Capítulo estarán obligados a:

I. Ejecutar la explotación, uso o aprovechamiento consignado en la concesión con apego a las especificaciones que hubiere dictado "la Autoridad del Agua";

- II. Realizar únicamente las obras aprobadas en la concesión o autorizadas por “la Autoridad del Agua”;
- III. Iniciar el ejercicio de los derechos consignados en la concesión a partir de la fecha aprobada conforme a las condiciones asentadas en el Título respectivo y concluir las obras aprobadas dentro de los plazos previstos en la concesión;
- IV. Cubrir los gastos de deslinde y amojonamiento del área concesionada;
- V. Desocupar y entregar dentro del plazo establecido por “la Autoridad del Agua”, las áreas de que se trate en los casos de extinción o revocación de concesiones;
- VI. Cubrir oportunamente los pagos que deban efectuar conforme a la legislación fiscal aplicable y las demás obligaciones que las mismas señalan, y
- VII. Cumplir con las obligaciones que se establezcan a su cargo en la concesión.

El incumplimiento de las disposiciones previstas en el presente Artículo será motivo de suspensión y en caso de reincidencia, de la revocación de la concesión respectiva.

En relación con materiales pétreos, se estará a lo dispuesto en el Artículo 113 BIS de la presente Ley.

Capítulo II

Responsabilidad por el Daño Ambiental

ARTÍCULO 96 BIS. “La Autoridad del Agua” intervendrá para que se cumpla con la reparación del daño ambiental, incluyendo aquellos daños que comprometan a ecosistemas vitales, debiendo sujetarse en sus actuaciones en términos de Ley.

ARTÍCULO 96 BIS 1. Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales, en violación a las disposiciones legales aplicables, y que causen contaminación en un cuerpo Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento 111 receptor, asumirán la responsabilidad de reparar el daño ambiental causado, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones administrativas, penales o civiles que procedan, mediante la remoción de los contaminantes del cuerpo receptor afectado y restituirlo al estado que guardaba antes de producirse el daño, o cuando no fuere posible, mediante el pago de una indemnización fijada en términos de Ley por Autoridad competente.

“La Comisión”, con apoyo en el Organismo de Cuenca competente, intervendrá para que se instrumente la reparación del daño ambiental a cuerpos de agua de propiedad nacional causado por extracciones o descargas de agua, en los términos de esta Ley y sus reglamentos.

III.1.4 Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental (RLGEEPA)

Artículo 10.- El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

Artículo 50.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas. Fracción reformada DOF 31-10-2014

Artículo 90.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización

La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

I. Regional, o

II. Particular

Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
 - II. Descripción del proyecto;
 - III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;
-

- IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;
- VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
- VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

Artículo 17.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando: I. La manifestación de impacto ambiental; II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes

Cumplimiento y Vinculación

Esta ley dicta que los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales y sus bienes públicos inherentes quedaran a cargo de la comisión nacional del agua y que será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos.

De la misma forma en que se da cumplimiento a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente es que se da el seguimiento a sus reglamentos, el proceso que describe cada uno de ellos será desarrollado por las autoridades competentes en cada materia.

Las actividades para desarrollo del proyecto **“Banco de Materiales Valdez”** siempre se llevarán en armonía con la legislación, ya que se tiene en cuenta desarrollar un plan ambiental en el que se incluyen diversas contingencias evaluadas para la medición del impacto hipotético ambiental que se pudiera originar y que sea atribuible a la extracción de materiales pétreos del Río Atengo.

Así mismo el cumplimiento a la ley de aguas nacionales se encuentra prescrito en este documento, pues obtener una autorización ambiental es el primer paso para poder obtener una concesión por parte de la Comisión Nacional del Agua.

III.2.5 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales
Última reforma publicada DOF 25-08-2014

ARTICULO 1o.- El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente.

TITULO NOVENO

BIENES NACIONALES A CARGO DE “LA COMISION”

Capítulo Único

ARTÍCULO 29.- Las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.

ARTICULO 30.- Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión"

ARTICULO 174.- Para efectos del artículo 118 de la "Ley", las solicitudes para obtener concesión para explotar, usar o aprovechar bienes nacionales a cargo de "La Comisión", deberán contener los siguientes datos y elementos:

- I. Nombre, nacionalidad y domicilio del solicitante;
- II. Cuando se trate de personas morales, se deberá acompañar el acta constitutiva de la empresa;
- III. Localización y objeto de la explotación, uso o aprovechamiento;
- IV. Descripción de la explotación, uso o aprovechamiento que se dará al área solicitada, las obras que en su caso se pretenden construir y los plazos para ejecución de las mismas, y
- V. Término por el que se solicita la concesión.

Con la solicitud, se deberán presentar en su caso los planos de las obras proyectadas y una memoria descriptiva de las mismas. Su construcción no deberá perjudicar el régimen hidráulico ni lesionará derechos de terceros.

La solicitud deberá ser firmada por el interesado o por la persona que promueve en su nombre.

En este último caso se deberá acreditar la personalidad del mandatario conforme al derecho común. En caso de que la solicitud tuviera deficiencia o se requiriera más información, se estará en lo conducente a lo dispuesto en el artículo 35 de este "Reglamento".

Lo dispuesto en el presente artículo será aplicable, en lo conducente, a las solicitudes de concesión para la explotación de materiales de construcción localizados en los cauces o vasos. Cuando se pretenda realizar la explotación de materiales deberán precisarse sus características, volúmenes de extracción, su valor comercial y el uso a que vayan a destinarse.

ARTÍCULO 176.- La extracción de materiales pétreos sólo se podrá concesionar en los cauces y vasos, siempre y cuando no se afecten las zonas de protección o seguridad de los mismos. "La Comisión" no expedirá concesiones para la explotación de materiales pétreos de las riberas o zonas federales de los cauces y vasos de propiedad nacional.

Para el otorgamiento de concesiones para la extracción de materiales en cauces o vasos, se estará a lo siguiente:

- I. En el caso de cauces cuyas características hidráulicas impidan la extracción de los materiales desde una de las márgenes, el concesionario deberá emplear procedimientos mecánicos que no afecten el libre flujo de la corriente;
- II. En el caso de corrientes intermitentes, la extracción no deberá modificar en forma perjudicial la sección hidráulica natural, ni afectar los márgenes, la zona federal o la zona de protección, y
- III. Los concesionarios para la extracción de materiales pétreos deberán recuperar los bancos de acuerdo con las condiciones ambientales y de paisaje de la zona donde se localicen, para lo cual deberán devolver al sitio los materiales resultados del despalme y, en su caso, el producto de excavaciones, mediante nivelaciones o cortes que faciliten la revegetación, de acuerdo con las normas que al efecto emita “La Comisión”.

Las concesiones para la extracción de materiales pétreos podrán ser objeto de concurso, de acuerdo a las bases que para tal efecto se publiquen, en las cuales se considerará la explotación racional de los materiales y la mejoría de las condiciones hidráulicas del tramo concesionado.

Las concesiones se podrán otorgar por volumen o por el período de extracción solicitado.

ARTICULO 177.- En los títulos de concesión para explotación, uso o aprovechamiento de bienes nacionales a cargo de “La Comisión” se especificará:

- I. El nombre de las corrientes y vasos;
 - II. La ubicación, descripción y delimitación o croquis del lugar y el área cuyo aprovechamiento se autoriza;
 - III. La explotación, uso o aprovechamiento objeto de la concesión;
 - IV. En su caso, la descripción de las obras aprobadas y, los plazos aproximados en que se deban concluir las obras autorizadas;
 - V. La obligación de no modificar sustancialmente el proyecto o las obras autorizadas, sin permiso de “La Comisión”;
 - VI. Las modalidades a las que se deberá sujetar la concesión y las condiciones generales de orden técnico, jurídico y administrativo aplicables;
 - VII. La obligación de pago de los derechos o aprovechamientos conforme a la legislación fiscal aplicable, salvo cuando la ley exija que sea previo al otorgamiento de la concesión;
 - VIII. La duración de la concesión, y
 - IX. Las causas de su revocación o terminación.
-

ARTÍCULO 178.- El otorgamiento de concesión por parte de “La Comisión” será sin asumir responsabilidad por daños causados por avenidas ordinarias o extraordinarias.

En el título, “La Comisión” incluirá, cuando proceda, la obligación de garantizar el tránsito en el lugar ocupado, la servidumbre que proceda y el acceso a la corriente para que las aguas puedan ser utilizadas por medios manuales o para abrevadero de animales.

El otorgamiento de una concesión para explotar, usar o aprovechar bienes nacionales a cargo de “La Comisión” no implica por sí misma la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales ni la extracción de materiales de construcción de los cauces, salvo que así se señale expresamente en el título.

ARTÍCULO 179.- Los concesionarios a que se refiere el presente capítulo están obligados a:

- I. Ejecutar únicamente la explotación, uso o aprovechamiento consignado en la concesión;
- II. Iniciar el ejercicio de los derechos consignados en la concesión a partir de la fecha aprobada y concluir las obras aprobadas dentro de los plazos previstos en la concesión;
- III. Cubrir los gastos de deslinde y amojonamiento del área concesionada;
- IV. Realizar únicamente las obras aprobadas en la concesión o autorizadas posteriormente por “La Comisión”;
- V. Desocupar y entregar dentro del plazo establecido por “La Comisión” las áreas de que se trate en los casos de terminación de las concesiones;
- VI. Cubrir oportunamente los pagos que deban efectuar conforme a la legislación fiscal aplicable y las demás obligaciones que las mismas señalan, y
- VII. Cumplir con las obligaciones que se establezcan a su cargo en la concesión.

ARTÍCULO 181.- Al término del plazo de la concesión, o de la última prórroga en su caso, los bienes nacionales concesionados revertirán al dominio de la Federación, así como las obras e instalaciones adheridas de manera permanente a los mismos.

“La Comisión” podrá exigir al concesionario que, al término de la concesión y previamente a la entrega de los bienes, proceda por su cuenta y costo a la demolición y remoción de aquellas obras e instalaciones que hubiese ejecutado y que, por sus condiciones, ya no sean de utilidad a juicio de “La Comisión”.

III.2. Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

III.2.1. Federal

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.

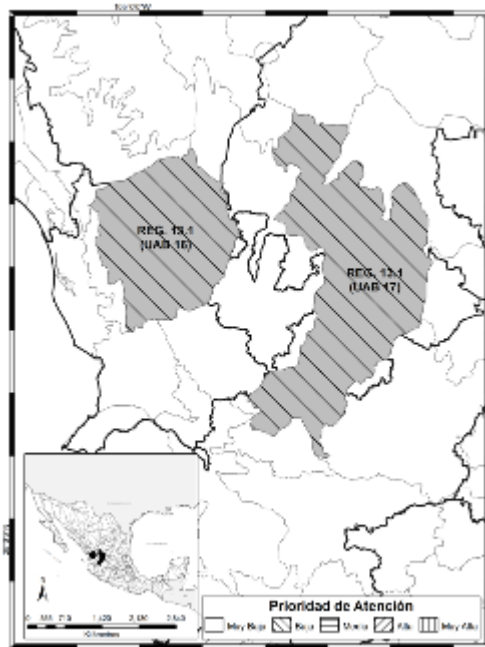
En el marco de la Estrategia Nacional para el Ordenamiento Ecológico en Mares y Costas, el 21 de febrero del 2007 en Mazatlán, Sinaloa, el Ejecutivo Federal instruyó a la SEMARNAT, con el apoyo de todas las secretarías, cuyas actividades inciden en el patrón de ocupación del territorio, a formular el POEGT.

La ubicación del paraje propuesto para el proyecto **“Banco de Materiales Valdez”** se encuadra dentro del polígono que delimita la región ecológica número 13.1, en la Unidad Ambiental Biofísica 16 Cañones de Nayarit y Durango.

Figura III.1.- POEGT



Tabla III.1.- Región Ecológica 13.1

Tabla III.1: Región Ecológica 13.1 			REGION ECOLOGICA: 13.1 Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 16. Cañones de Nayarit y Durango 17. Sierras y Valles Zacatecanos Localización: 16. Sur de Durango. Centro y noreste de Nayarit. Norte de Jalisco. Suroeste de Jalisco 17. Centro occidente y sur de Zacatecas. Oriente de Aguascalientes	
Superficie en km2: 16. 14,568.31 17. 24,742.59 Superficie Total: 39,310.90 km2		Población por UAB: 16. 83,217 17. 742,565 Población Total: 823,782 hab. Población Indígena: 16. Huicot o Gran Nayar 17. Huicot o Gran Nayar		
Estado Actual del Medio Ambiente 2008:		16. Medianamente estable. Conflicto Sectorial Bajo. Muy baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Muy baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 24.2. Muy alta marginación social. Muy bajo índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de subsistencia. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera. 17. Medianamente estable a Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. Pequeña superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea.		

	Porcentaje de Zona Funcional Alta: 73.3. Baja marginación social. Medio índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de transición. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033:	Inestable
Política Ambiental:	Protección y restauración.
Prioridad de Atención:	Muy baja

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
17	Agricultura	Forestal- Ganadería-Minería	Preservación de Flora y Fauna	PEMEX	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 28, 29, 36, 37, 42, 43, 44
Estrategias. UAB 17					
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio					
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.				
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.				
C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados. 10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos. 11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA. 12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.				
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.				
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.				

y actividades económicas de producción y servicios	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
--	--

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
C) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
E) Desarrollo social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
E) Desarrollo social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Después de la revisión a la información que presenta el programa y las políticas de sustentabilidad ambiental y ordenamiento del territorio, se cree que este es congruente con las políticas que señala el programa, ya que el proyecto busca propiciar el desarrollo, sin afectar el patrimonio natural y modificar la calidad de vida de esta UAB, debido a que el proyecto que aquí se propone, es de muy bajo impacto negativo.

III.2.2 Ordenamiento Ecológico Estatal

A la fecha de la elaboración del presente estudio, el estado de Zacatecas no cuenta con un programa de ordenamiento ecológico del territorio a nivel estatal.

III.2.3 Ordenamiento Ecológico Municipal

A la fecha de la elaboración de este estudio no se encontró la existencia de un programa de ordenamiento ecológico del territorio a nivel municipal.

III.3. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas

III.3.1 Áreas Naturales Protegidas

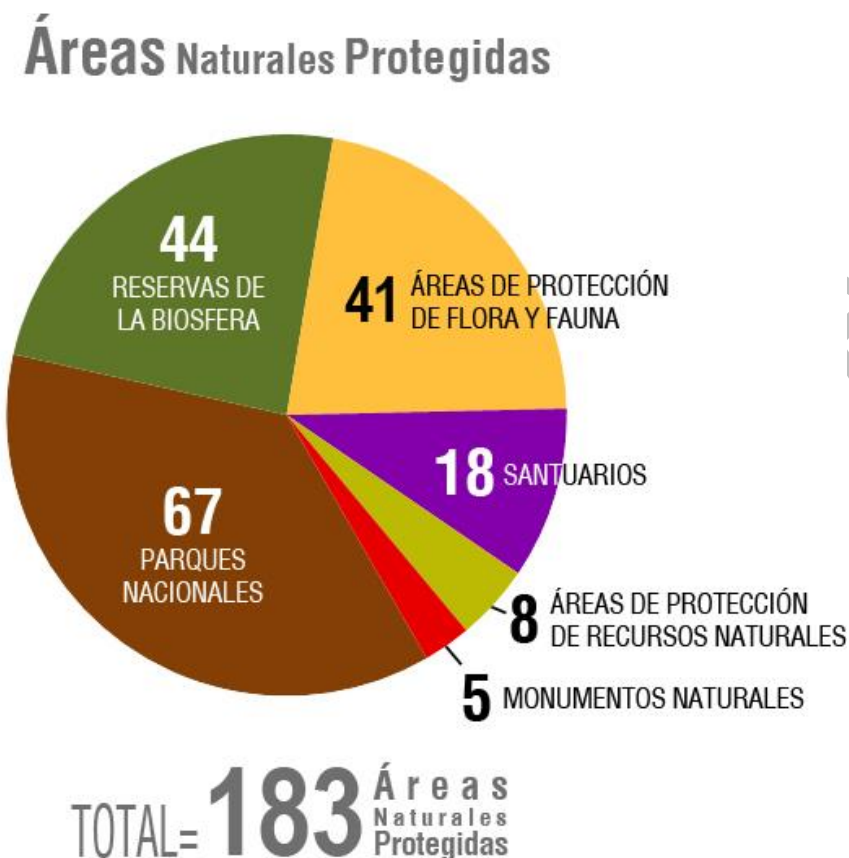
Las áreas naturales protegidas son el instrumento de política ambiental con mayor definición jurídica para la conservación de la biodiversidad. Éstas son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados.

A la fecha de la elaboración de este estudio técnico, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 183 áreas naturales de carácter federal que representan 90,942,124 hectáreas y apoya 371 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de 604,906.7 hectáreas.

De la superficie total de Áreas Naturales Protegidas, 21,483,510 hectáreas corresponden a superficie terrestre protegida, lo que representa el 10.93% de la superficie terrestre nacional. En lo que respecta a superficie marina se protegen 69,458,613 hectáreas, lo que corresponde al 22.05% de la superficie marina del territorio nacional.

Asimismo, cuatro áreas naturales protegidas de control estatal: La Quemada con 217 hectáreas; La Ruta Huichola con una extensión de 60,500 hectáreas; el Parque Ecológico Metropolitano con 100 hectáreas y, por último, el Cedral con 1,000 hectáreas, siendo esta zona sujeta a conservación ecológica.

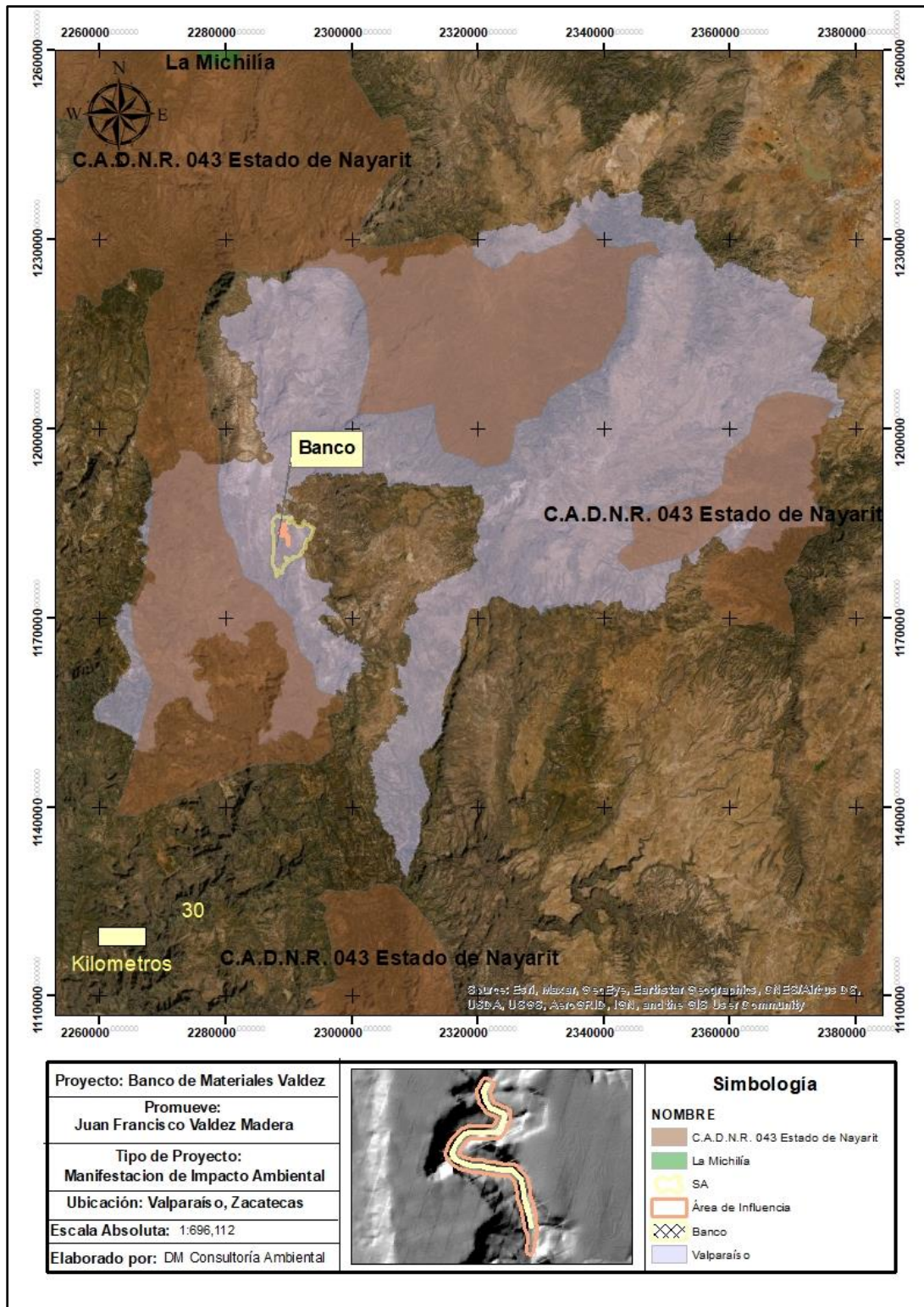
Figura III.2 Áreas Naturales Protegidas



Fecha de verificación en servidores oficiales de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
Última actualización: enero 2022.

Para ubicar el área del proyecto “**Banco de Materiales Valdez**” con respecto a las ANP’s, se adquirió en un primer momento la información cartográfica en formato shape de la página oficial y servidores de la CONANP quienes son los principales administradores de estas aéreas, para ser extrapolado dentro del software de Arcgis 10.2.2 con que cuenta DM Consultoría Ambiental. Derivado del análisis espacial que se realizó a la información cartográfica de las ANP’s con relación a la información digital del área del proyecto, se obtuvo que el área de aprovechamiento no se superpone con ninguno de los polígonos decretados como ANP de carácter federal, sin embargo, se encuentra cercano a uno de los polígonos de la zona Norte de la C.A.D.N.R. 043 con categoría de Área de Protección de los Recursos Naturales Zona Protectora Forestal y categoría de manejo Área de Protección de los Recursos Naturales con fecha de decreto 07/11/2002 y superficie de 48,4791.238 hectáreas, la distancia entre la Unidad o Sistema Ambiental Natural del proyecto con esta ANP es de 2,896.3886 Meteros en dirección Sur de la poligonal más cercana del ANP.

Plano III.1 Áreas Naturales Protegidas.



Este dato será de relevancia para identificar la abundancia de especies registrada en el ANP y que puedan encontrarse o compartirse con el área de interés para explotación de los materiales pétreos.

III.3.2 Regiones Prioritarias

De manera similar al análisis realizado a la información cartográfica de las ANP's, se realizó una serie de procesos para ubicar el área del proyecto "**Banco de Materiales Valdez**" y el Sistema Ambiental en que se ubica para corroborar si es que el área se encuentra total o parcialmente dentro de una región prioritaria para la conservación de recursos, ya fuese esta: Terrestre (RTP), Hidrológica (RHP) o Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

51

III.3.2.1 Regiones Terrestres Prioritarias

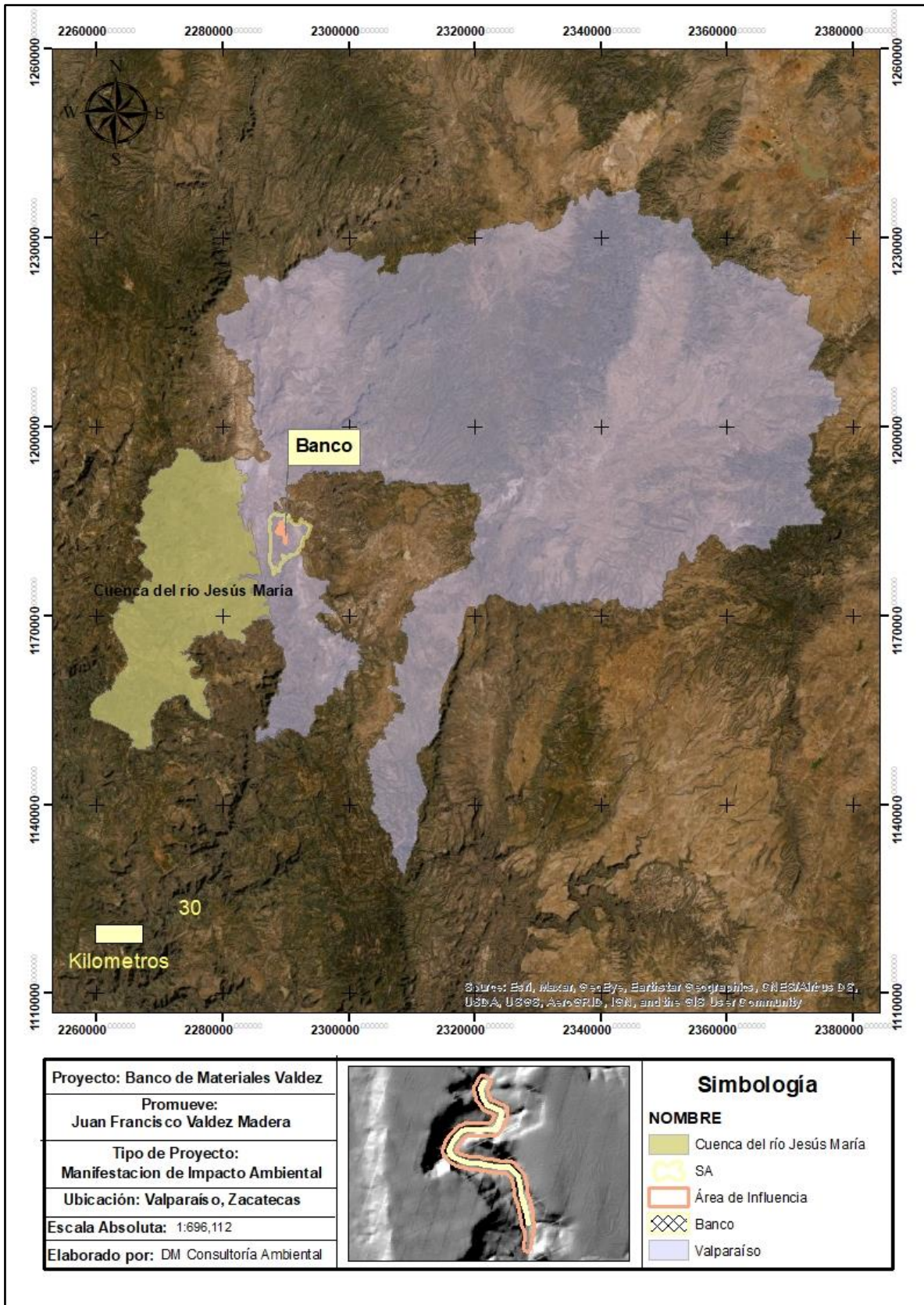
El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Este proyecto contó con el apoyo del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), The Nature Conservancy (TNC) y el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) así como con la participación del Instituto Nacional de Ecología como autoridad normativa del gobierno federal.

La identificación de las regiones prioritarias presentadas es el resultado del trabajo conjunto de expertos de la comunidad científica nacional, coordinados por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio).

Como producto de este proyecto se obtuvo un mapa en escala 1:1 000 000 con 152 regiones prioritarias terrestres para la conservación de la biodiversidad en México, que cubren una superficie de 515,558 km², correspondiente a más de la cuarta parte del territorio, y cuyas fichas técnicas aparecen en esta página.

Última actualización: lunes 26 junio, 2017



Mediante sistemas de información geográfica y utilizando la información en formatos shape obtenida de fuentes oficiales como INEGI, CONANP y CONABIO se realizó un análisis de la incidencia del proyecto sobre estas áreas, una vez cargadas las capas de la zona se observó que una pequeña porción del municipio de Valparaíso se encuentra dentro de la RTP “Cuenca del Río de Jesús María”, mientras que el área de influencia directa se ubica a rumbo Oeste a una distancia aproximada 2,264.750556 Metros de la RTP y como se muestra en el plano III.2 el área de extracción no incide con el polígono descrito, por lo que no se espera que estas actividades intervengan en la dinámica de la RTP.

III.3.2.2- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

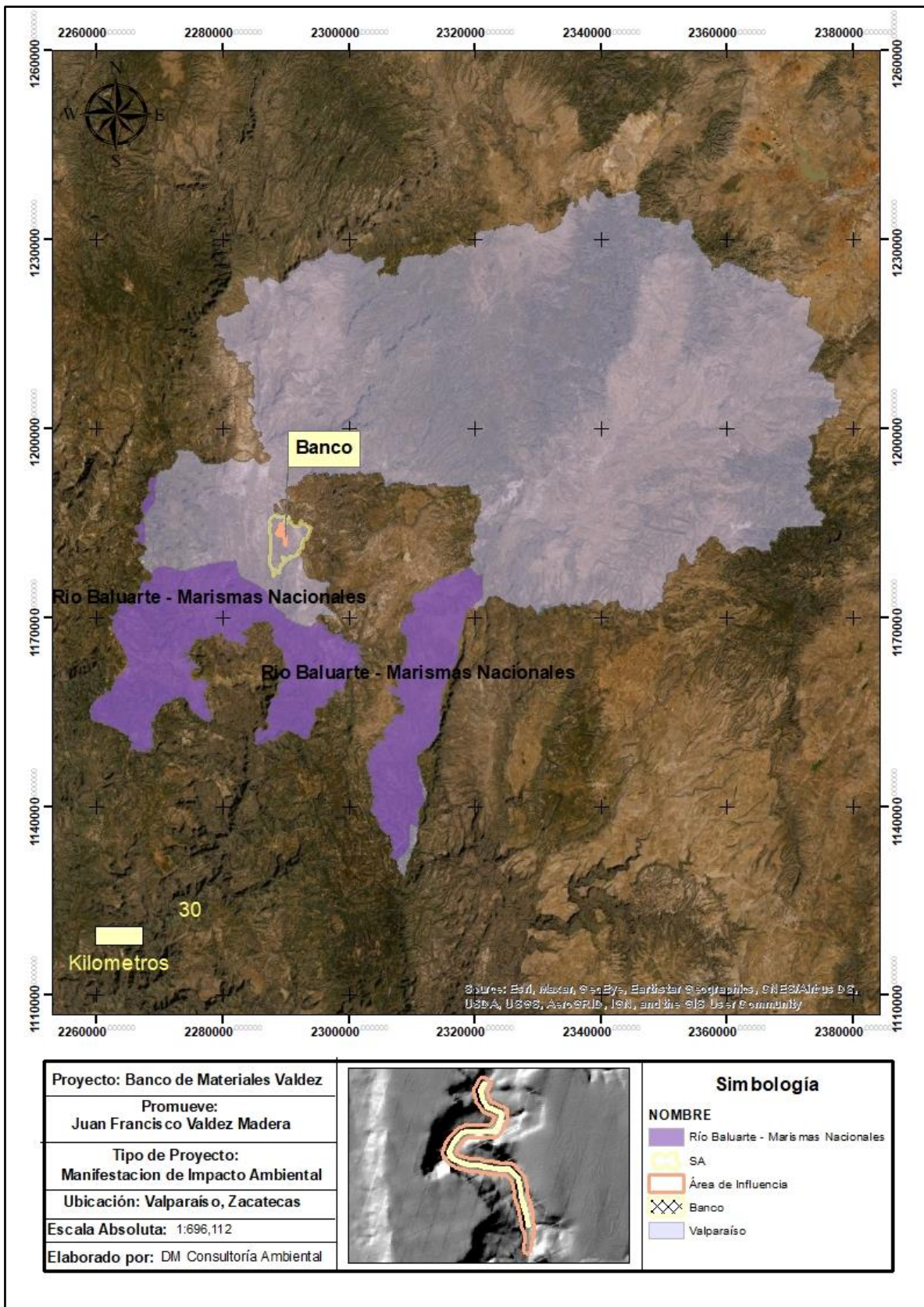
Como parte de dicho programa, se realizaron dos talleres interdisciplinarios con la participación de 45 especialistas del sector académico, gubernamental y de organizaciones no gubernamentales coordinados por la CONABIO. Este programa contó con el apoyo económico del Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad, The David and Lucile Packard Foundation, The United States Agency for International Development, el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza y el fondo Mundial para la Naturaleza.

Con la información anterior, se elaboraron mapas del territorio nacional (escala 1:1 000 000) de las áreas prioritarias consensadas por su biodiversidad, uso de recursos, carencia de información y potencial para la conservación, así como una ficha técnica de cada área con información de tipo biológico y físico, problemática y sugerencias identificadas para su estudio, conservación y manejo.

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

Última actualización: lunes 26 junio, 2017.

Plano III.3. - RHP



Bajo el análisis de la información cartográfica de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (escala 1:1 000 000), se tiene que la Región Hidrológica Prioritaria más próxima al área de influencia indirecta se ubica al Suroeste a una distancia de 2,862.58194 metros en línea recta del Sistema Natural Ambiental y es conocida como Río Baluarte - Marismas Nacionales. Como muestra el plano III.3, de manera gráfica el área de la cuenca no se encuadra dentro de ninguna RHP con lo que no puede atribuirse al proyecto algún cambio en la dinámica de esta área.

III.3.2.3.- Áreas de importancia para la conservación de las aves

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Para identificar las AICAS en el territorio mexicano, se invitó a especialistas e interesados en la conservación de las aves a un primer taller que se llevó a cabo en Huatulco, Oaxaca del 5 al 9 de junio, de 1996 en donde se reunieron alrededor de 40 especialistas, representantes de universidades y organizaciones no gubernamentales de diferentes regiones en México para proponer de manera regional Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. En este Taller se identificaron 170 áreas, mismas que se difundieron, invitando a más personas a participar para conformar 193 áreas nominadas durante 1996-1997.

Estas áreas fueron revisadas por la coordinación del programa AICAS y se constituyó la primera base de datos. La estructura y forma de la base de datos fueron adecuándose a las necesidades del programa. La información gráfica recabada en el taller que incluía los mapas dibujados por los expertos se digitalizó y sistematizó en CONABIO incorporándose en un sistema de información geográfica.

En mayo de 1997, durante una reunión del Comité Consultivo, la Coordinación y técnicos de la CONABIO, con el apoyo de mapas de vegetación, topografía e hidrografía, se revisaron las 193 áreas propuestas, incluyendo los polígonos, coordenadas y límites.

Durante 1998 se definieron regiones para el programa con el apoyo financiero del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C., (FMCN) formándose cuatro coordinaciones regionales (Noreste, Noroeste, Sur y Centro). En cada región se organizaron dos talleres para revisar las AICAS, anexándose y eliminándose aquellas áreas que de acuerdo a la experiencia de los grupos de expertos así lo ameritaron, concluyendo con un gran total de 219 AICAS, las cuales quedaron clasificadas dentro de alguna de las 20 categorías definidas con base en criterios de la importancia de las áreas en la conservación de las aves; dichos criterios resultaron de discusiones trilaterales (México, Canadá y Estados Unidos) y se adaptaron a partir de los utilizados por BirdLife International. Igualmente se concluyó una lista de cinco áreas de prioridad mayor por Región, en

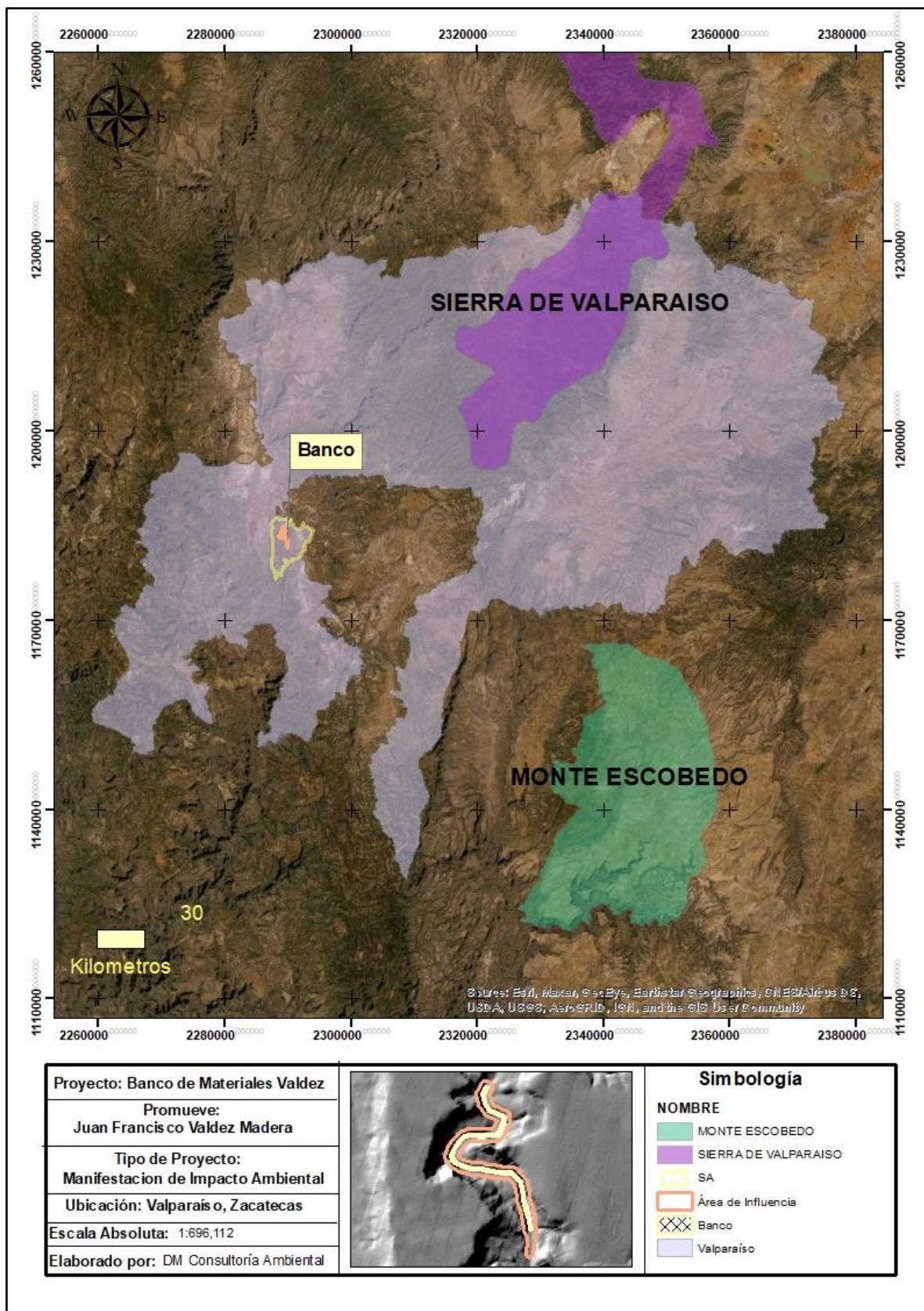
donde se identificaron los grupos locales capaces de implementar un plan de conservación en cada AICA. Los nuevos mapas se digitalizaron a escala 1:250 000.

La ficha de cada AICA tiene una descripción técnica que incluye características bióticas y abióticas y un listado avifaunístico que incluye las especies registradas y probables para la zona, categorías de riesgo, endemismo y su estacionalidad. Toda la información antes detallada forma parte del primer directorio de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México, publicación que representa la culminación de la primera fase de trabajo del proyecto en México. El libro cubre varios propósitos entre los que se encuentran:

- Ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación.
- Ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos, datos importantes acerca de la distribución y ecología de las aves en México.
- Ser una herramienta de difusión que sea utilizada como una guía para fomentar el turismo ecológico tanto a nivel nacional como internacional.
- Ser un documento de renovación periódica que permita fomentar la cooperación entre los ornitólogos y los aficionados a las aves, para lograr que este documento funja siempre como una fuente actualizada de información.
- Fomentar la cultura de la conservación, especialmente en lo referente a las aves, sirviendo como herramienta para la formación de clubes de observadores de aves, y de otros tipos de grupos interesados en el conocimiento y la conservación de estos animales.

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) es depositaria de la base de datos nacional de las AICAS. Pronatura A.C. es el aliado nacional de Birdlife International en México, coordinando diferentes aspectos del programa a nivel nacional. Derivado de la convocatoria de Identificación de nuevas AICAS organizada por CONABIO a través de la Coordinación de la Iniciativa para la Conservación de las Aves de América del Norte (NABCI México) y el Programa Nacional de Aves de Pronatura, para la revisión y actualización de la red de AICAS en México, en 2015 se incluyeron 27 nuevas AICAS a la red, para sumar un total de 243 AICAS en México (tres de estas nuevas AICAS se fusionaron a AICAS existentes).

Dentro de las 243 AICAS es posible observar al 94.53% de las aves de México, 97.29% de las especies incluidas en alguna categoría de amenaza en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y todas las especies endémicas, semiendémicas y cuasiendémicas consideradas en la publicación “Conservación de aves: Experiencias en México” de Gómez D., H., y D. A. Oliveras (eds).



Como puede observarse en el plano III.4 presentado, la zona del proyecto “**Banco de Materiales Valdez**”, se ubica fuera de cualquier AICA delimitada, encontrándose la de mayor proximidad de 27,843.2007 metros planares del AICA “Sierra de Valparaíso” con Clave de la AICA C-62 y dirección NO respecto del área del aprovechamiento y a una distancia en dirección Noreste de 47,262.1894 metros del AICA Sierra de Monte Escobedo.

III.4. Normas Oficiales Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las Dependencias de la Administración Pública Federal, que establecen reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) expide las NOM del Sector Ambiental con el fin de establecer las características y especificaciones, criterios y procedimientos, que permitan proteger y promover el mejoramiento del medio ambiente y los ecosistemas, así como la preservación de los recursos naturales.

Para facilitar su consulta, las NOM vigentes del Sector Ambiental se clasificaron en las siguientes materias: Agua, Contaminación por Ruido, Emisiones de Fuentes Fijas, Emisiones de Fuentes Móviles, Impacto Ambiental, Lodos y Biosólidos, Medición de Concentraciones, Metodologías, Protección de Flora y Fauna, Residuos y Suelos.

Tabla III.2.- Normas Oficiales Mexicanas

Norma Oficial Mexicana	Cumplimiento del proyecto
NOM-041-SEMARNAT-2015 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.	Para el cumplimiento de los lineamientos de esta Norma Oficial Mexicana, se realizará mantenimiento periódico del equipo fuera de los límites del predio para mantenerlos en condiciones óptimas de funcionamiento y así no rebasar los límites máximos permisibles establecidos
NOM-042-SEMARNAT-2003 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto	Para el cumplimiento de los lineamientos de esta Norma Oficial Mexicana, se realizará mantenimiento periódico del equipo fuera de los límites del predio para mantenerlos en condiciones óptimas de funcionamiento y así no rebasar los límites máximos permisibles establecidos

vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.	
NOM-045-SEMARNAT-2017 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.	Para el cumplimiento de los lineamientos de esta Norma Oficial Mexicana, se realizará mantenimiento periódico del equipo fuera de los límites del predio para mantenerlos en condiciones óptimas de funcionamiento y así no rebasar los límites máximos permisibles establecidos.
NOM-052-SEMARNAT-2005 Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Durante las etapas de preparación y operación del proyecto se generarán residuos de manejo especial y peligrosos como son estopas impregnadas, escombros y aceites, estos recibirán un manejo conforme lo dicte la normatividad vigente y atendiendo la clasificación de acuerdo con los listados y compatibilidad de Normas Oficiales Mexicanas.
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.	Durante los muestreos realizados en el área, se encontraron especies de fauna que se encuentran identificados en esta norma como especies en alguna categoría de riesgo, es por esta razón que habrá de aplicarse un manejo adecuado a los individuos de estas especies que se puedan encontrar en el sitio, para así evitar dañarlas. Se anexa los programas de manejo pertinentes para evitar con la implementación de estos una afección mayor a la biodiversidad.
NOM-080-SEMARNAT-1994 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.	Se prevé que con el mantenimiento a la maquinaria y vehículos que se utilice en el proyecto, con lo que se reducirán los decibeles de los ruidos producidos por estos.

III.5. Planes o programas de desarrollo urbano (PDU)

III.5.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024

El Plan Nacional de Desarrollo es un documento de trabajo que rige la programación y presupuestación de toda la Administración Pública Federal; ha sido concebido como un canal de comunicación del Gobierno de la República, que transmite a toda la ciudadanía de una manera clara, concisa y medible la visión y estrategia de gobierno de la presente Administración.

La vinculación del Proyecto inicia con un análisis del PND 2019-2024, el cual expone de forma general y coordinada, los objetivos que rigen sobre el territorio nacional.

El PND 2019-2024, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de mayo de 2019, se basa en cuatro temas fundamentales, las cuales son:

- I. Política y Gobierno
- II. Política Social
- III. Economía
- IV. Epílogo: Visión de 2024

Con base en los temas mencionados, el PND establece que tiene como fin y objetivo superior: el bienestar general de la población; el poder público debe servir en primer lugar al interés público, no a los intereses privados y la vigencia del estado de derecho debe ser complementada por una nueva ética social, no por la tolerancia implícita de la corrupción.

Política Social. Construir un país con bienestar

El objetivo más importante del gobierno de la Cuarta Transformación es que en 2024 la población de México esté viviendo en un entorno de bienestar.

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

Epílogo: Visión de 2024

El fortalecimiento de los principios éticos irá acompañada de un desarrollo económico que habrá alcanzado para entonces una tasa de crecimiento de 6 por ciento, con un promedio sexenal de 4 por ciento. La economía deberá haber crecido para entonces más del doble que el crecimiento demográfico. De tal manera, en 2024 el país habrá alcanzado el objetivo de crear empleos suficientes para absorber la demanda de los jóvenes que se estén incorporando al mercado laboral. Los programas de creación de empleos y de becas para los jóvenes habrán surtido su efecto y el desempleo será mínimo; la nación contará con una fuerza laboral mejor capacitada y con un mayor grado de especialización.

El PND no es un instrumento vinculante que restrinja las actividades pretendidas. Se anticipa que la ejecución del Proyecto contribuirá a mantener ordenado el crecimiento poblacional y el crecimiento de los ingresos del municipio de Valparaíso, así como permitir el ordenamiento de actividades emergentes en el tema de regulación ambiental.

El Proyecto no contraviene con los temas principales establecido en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019 -2024 presentados anteriormente; por el contrario, contribuye directamente a la al crecimiento demográfico ordenado y, que de acuerdo con el Epílogo: Visión de 2024 establece que para el año 2024 se generarán los empleos suficientes, así mismo el Proyecto en mención impulsará y promoverá la inversión privada tal como se menciona en el apartado de Economía del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2019-2024.

III.5.2 El Plan Estatal de Desarrollo de Zacatecas 2022-2027

Atendiendo estas disposiciones, el Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027 se construye con la participación democrática de la sociedad zacatecana en diferentes etapas. Es resultado de las propuestas emitidas directamente por ciudadanos o a través de colectivos, grupos académicos, organismos sectoriales y sociedad en general, que manifiestan necesidades e intenciones de construir un nuevo Zacatecas, que garantice oportunidades de desarrollo y bienestar para toda la población.

El Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027 se cimienta en tres principios rectores: Hacia una Nueva Gobernanza, Bienestar para Todos y Ecosistema Socioeconómico Sólido e Inclusivo, que plasman las aspiraciones manifestadas en diferentes espacios de consulta y participación ciudadana.

Asimismo, incluye tres ejes de aplicación transversal: Derechos Humanos, Igualdad Sustantiva entre Mujeres y Hombres y Anticorrupción y Cero Impunidad, que serán el sello que marque el desempeño de la gestión pública en todos sus ámbitos para, de la mano de la sociedad, construir la Nueva Gobernanza y el Nuevo Zacatecas.

Marco Metodológico

El Plan Estatal de Desarrollo es el documento rector del proceso de planeación, ejecución y evaluación de las acciones gubernamentales en el largo plazo, definiendo las prioridades, objetivos, estrategias, indicadores y metas a ejecutar en el periodo gubernamental.

Se integró en atención a las disposiciones legales de la Ley de Planeación del Estado de Zacatecas y sus Municipios, para garantizar el carácter democrático de la planeación y en un contexto de participación ciudadana y democrática, recogiendo las más sentidas demandas y aspiraciones de desarrollo y bienestar de la sociedad.

PRINCIPIO RECTOR 2. BIENESTAR PARA TODOS

La política de bienestar tiene como fundamento elevar los índices de desarrollo humano, buscar mayor cohesión y reconstruir el tejido social, mediante mejores índices de desarrollo humano. En ese sentido, la política social de este gobierno buscará elevar el gasto público para atender la demanda social captada en los foros de consulta ciudadana.

El desarrollo implica el empoderamiento social, cultural y político de ese gran segmento de la población que son las mujeres, históricamente marginado en casi todos los procesos del desarrollo.

El bienestar para todos está estrechamente vinculado a la Agenda 2030 y con los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS), acorde con la Ley de Planeación Federal, a partir de la reforma de febrero de 2018, cuando la Agenda adquirió un carácter vinculante de las estrategias para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenibles y sus Metas, con el debido soporte presupuestal.

Dentro de la POLÍTICA PÚBLICA 2.3 INFRAESTRUCTURA BÁSICA PARA COMBATIR EL REZAGO SOCIAL

Se indican entre las estrategias

2.3.1. Fortalecer los servicios básicos y obras de infraestructura de vivienda y urbanización, para combatir la pobreza y el rezago social.

2.3.2. Construir y/o mejorar la infraestructura comunitaria para la dotación de servicios básicos a comunidades y población en pobreza o rezago social.

2.3.3. Fortalecer centros concentradores de servicios en zonas de alta dispersión, para facilitar la integración y atención de necesidades de servicios básicos.

2.3.4. Construir o rehabilitar carreteras y caminos para fortalecer la integración de comunidades en situación de rezago.

Mientras que en la POLÍTICA PÚBLICA 2.4 DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA PARA LA INTEGRACIÓN SOCIAL se indica como objetivo promover que la población cuente con vivienda digna en asentamientos humanos con condiciones sustentables, incluyentes y seguras.

Por último, contamos con la POLÍTICA PÚBLICA 2.8 SOSTENIBILIDAD DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE en donde se indica que el agua, sin duda, es el pilar de la subsistencia de cualquier ser viviente en el planeta. Por esa razón es indispensable hacer un gran esfuerzo para conservarla y que se pueda seguir utilizando en las necesidades básicas. Constituye el principal integrante de los ecosistemas

naturales, es elemental para el sostenimiento y la reproducción de la vida en el planeta e indispensable para el desarrollo de cualquier proceso biológico. área en que nuestro proyecto incide al formar, de alguna forma, parte del mantenimiento de un cauce y zona federal al permitir el dinamismo de la dinámica del cauce.

Un tema toral, social y ambiental es la contaminación del agua. Las necesidades de suministro originan frecuentemente deterioro y mal uso de las áreas de abastecimiento. Las contingencias ambientales reducen su sustentabilidad y lo más grave es que, si no se controla, amenaza directamente la salud y la calidad de vida. La contaminación debe evitarse y, en su caso, mitigarse para no perjudicar la flora y la fauna. De esa manera será posible afianzar el sostenimiento de los ecosistemas.

Los objetivos aquí planteados indican el de garantizar la protección del medio ambiente y el aprovechamiento racional de los recursos naturales, así como la gestión integral del recurso hídrico, promoviendo su uso de manera eficiente en el ámbito rural y urbano.

Con estrategias de

2.8.1 Impulsar acciones para el mejoramiento de los sistemas operadores de agua potable, que permitan mejorar y garantizar el otorgamiento de servicios de calidad.

2.8.2 Desarrollar y fortalecer la infraestructura para el tratamiento y aprovechamiento de aguas residuales.

2.8.3 Impulsar el desarrollo o fortalecimiento de sistemas regionales para la gestión de residuos sólidos.

2.8.4 Implementar acciones para el aprovechamiento del potencial eólico, solar y geotérmico del territorio estatal.

2.8.5 Implementar programas de estímulos para la adopción de procesos de producción con medidas de sostenibilidad ambiental.

2.8.6 Fortalecer la gestión eficiente del agua para maximizar la producción en el campo.

2.8.7 Impulsar proyectos de producción de energías limpias para mejorar la industria pecuaria.

2.8.8 Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad.

2.8.9 Impulsar proyectos y acciones de mitigación y remediación del impacto ambiental en las acciones de desarrollo urbano.

Virtud a lo anterior, coincidimos con los planteamientos formulados por el Ejecutivo del Estado en el presente eje estratégico, además de considerarlo congruente, pues se interrelaciona, con precisión, con los demás ejes que integran el Plan Estatal.

III.5.3. Plan Municipal de Desarrollo del Municipio de Valparaíso, Zacatecas 2018-2021

El Plan Municipal de Desarrollo tendrá los objetivos siguientes:

- I. Atender las demandas prioritarias de la población en obras y servicios públicos;
- II. Propiciar el desarrollo económico-social del Municipio;
- III. Asegurar la participación de la sociedad en programas y acciones del gobierno municipal;
- IV. Vincular el Plan Municipal de Desarrollo con los planes de Desarrollo Estatal, Regional y Federal; y
- V. Aplicar de manera racional recursos financieros, para el cumplimiento del plan y los programas.

Vinculación

Este proyecto se vincula con este plan de desarrollo pues trata de la sustentabilidad y desarrollo del municipio, enfrentándose de frente la responsabilidad ambiental, así como las estrategias de crecimiento y desarrollo social encaminadas al bienestar de la población a nivel país, estado y municipio, al explotar las capacidades productivas de la región y de la población, sin abandonar la competencia que los niveles organizacionales tienen sobre la responsabilidad y el desarrollo del medio ambiente.

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

En un manifiesto de impactos ambientales es relevante la identificación y descripción no solo del área de afectación directa que recibirá en este caso el aprovechamiento del recurso, ya que por más puntual que un proyecto se pueda tornar, las variables físicas, químicas, biológicas etc., que rodean al sitio preciso, recibirán un nivel de disturbio equivalente a las acciones que se presenten como necesarias para el aprovechamiento del recurso natural. Es por esto y partiendo de los requerimientos de la legislación ambiental que se deberán delimitar de la manera precisa los sistemas que modificarán su funcionamiento.

De acuerdo a la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental, se deberá hacer referencia al área de influencia, la cual se define por los procesos que se llevan a cabo en la zona donde se pretende insertar el proyecto y por el área de distribución o amplitud que puedan llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras y actividades que comprende el desarrollo del proyecto; así como delimitar el sistema ambiental sustentándose con los límites naturales de los elementos bióticos y abióticos existentes, así como en los procesos ecosistémicos con los cuales interactuarán las obras y actividades del proyecto.

IV.1.1 Delimitación del área de influencia indirecta

Para diseñar el área de influencia indirecta del proyecto “**Banco de Materiales Valdez**” una de las variables más importantes es que se encuentra en un cauce de agua y solo este cauce será motivo del proyecto, un hecho de suma importancia que se considero fue la ubicación inmersa en la zona urbana (Paso de Huasamota) y colindancias con áreas afectadas por ganadería y una delimitación topográfica de importancia, por lo que se entendió que el impacto medible de las actividades es acotado a la superficie en que estas afectaciones se ven inmersas.

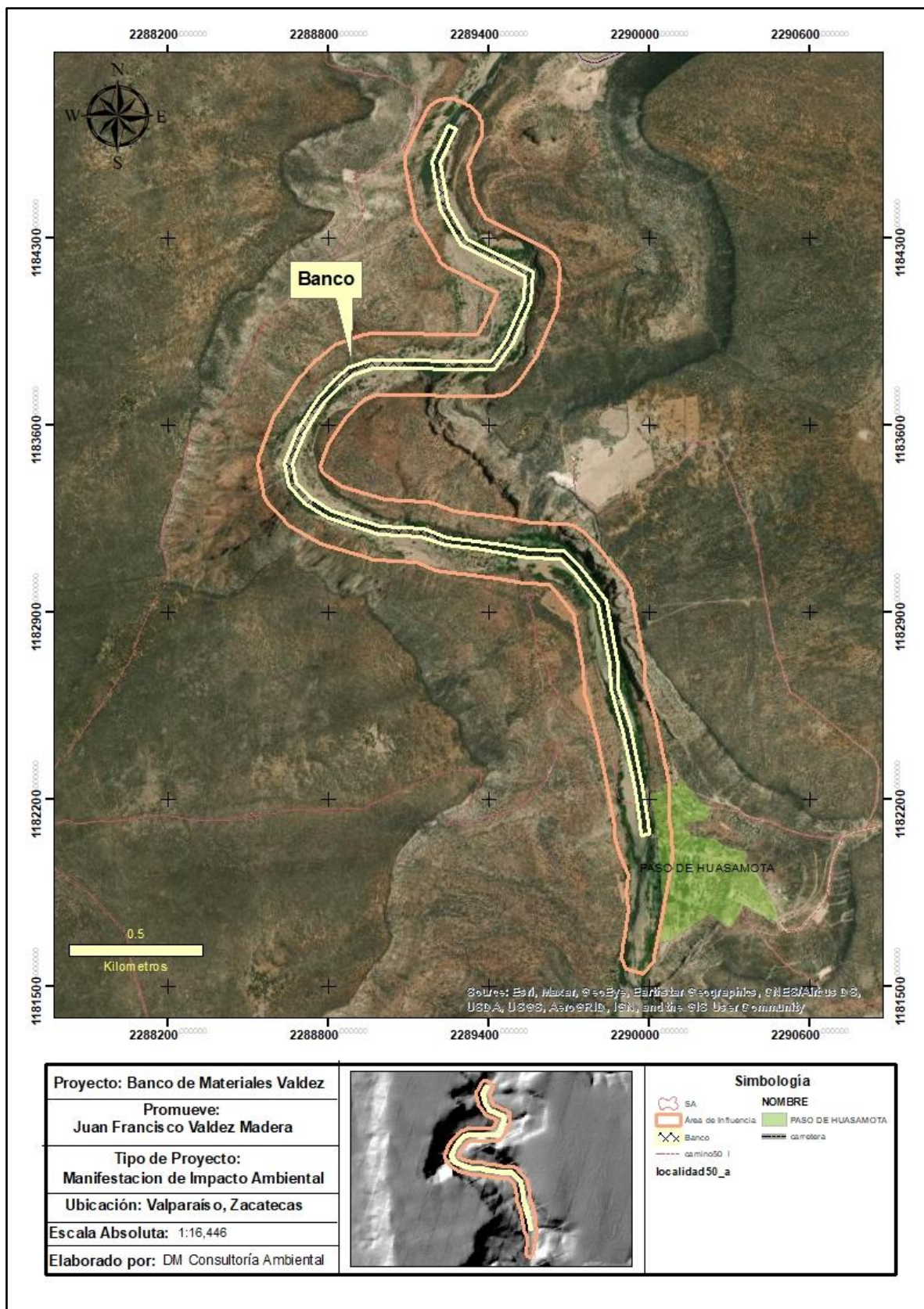
Este se considera un proyecto de bajo impacto ambiental negativo y con amplias consideraciones positivas por el propio desazolve del cauce del Río Atengo, máxime por su ubicación, ya que con esto se evitaría del desborde de la corriente y con ello afectaciones a construcciones y obras civiles y la propia inundación a tierras adyacentes al banco de aprovechamiento; el hecho de que la extracción de materiales sea en greña hace de menor dimensión el área de influencia, pues solo se trata de acciones de rasgado y carga de materiales sin que conlleven el cribado que generaría polvos en el aire y por consiguiente impactos ambientales derivados de este mismo.

Partiendo de estas consideraciones se tiene que las acciones del proyecto generaran mínimos impactos y bastante focalizados, pues estos se podrán observar solo por producción y dispersión de

polvos y humos que emanan de la maquinaria de rasgado y transporte, el ahuyentamiento a la fauna que aún permanece que en las áreas y en el cauce la influencia del proyecto se reflejara en la velocidad de escurrimiento y de haber algún percance con la maquinaria como derrames accidentales, en las condiciones químicas del agua y suelo, con poca capacidad de dispersión por las propias variables abióticas hidráulicas del sitio.

Con esta información como punto de partida y luego de que se analizara las condiciones generales del sitio con el uso de un sistema de información geográfica cargado con los datos de relevancia y al hacer uso de geoprocetos, la delimitación del área de influencia obedeció a la dirección del flujo y dinámica hidráulica del cauce tomando como una zona de amortiguamiento la vegetación de ribera que existe en los márgenes del cauce del río y la topografía pronunciada. Bajo esta premisa se generó un buffer de 100 metros alrededor del banco y zonas de aprovechamiento, que luego habrá de ser afinado y suavizado mediante geoprocetos para obtener la afectación a las derivaciones del cauce. Luego de dibujar las distintas variables y limitantes físicas y condicionales, la dimensión del área en que se pudiera observar alguna modificación será solo de 109.1623 hectáreas, que corresponden a un buffer general de 100 metros, suavizado de acuerdo con la topografía y usos de suelo existentes, como lo es caminos y áreas de cultivo. Esta información resulta bastante útil para poder aseverar que el proyecto es puntual y de bajo alcance. El diseño final de una zona de afectaciones indirectas se presenta de manera gráfica en el plano con el identificador IV.1.

Plano IV.1- Área de Influencia del proyecto



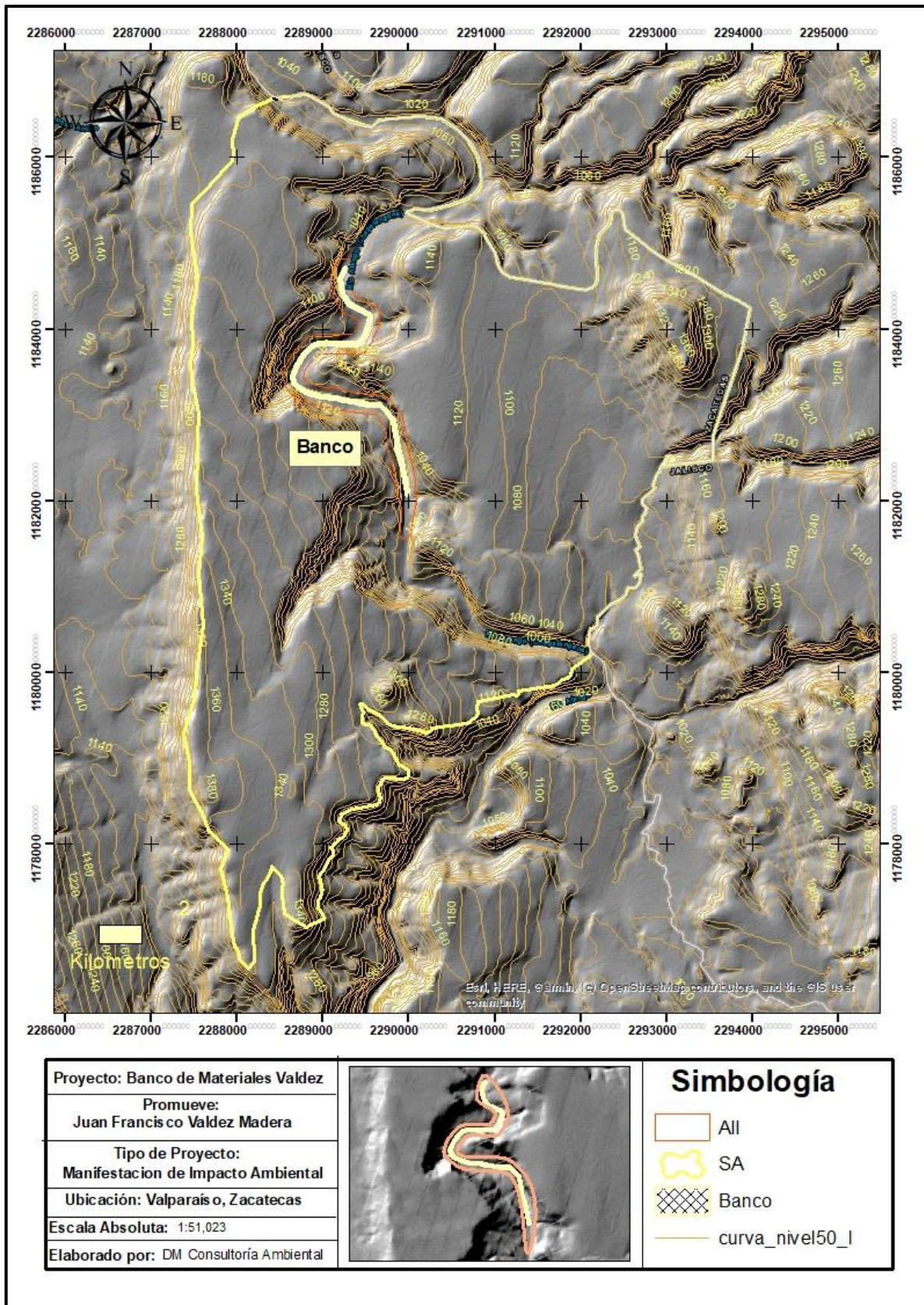
Como deja entrever el plano IV.1, el rumbo del cauce es N-SO, por lo que el alcance máximo de una contingencia se reflejaría siguiendo el caudal del río y a una distancia máxima de 100 metros a las orillas y 500 metros aguas abajo por la dispersión de sustancias, partículas y polvos, esta misma afectación se evalúa para la dispersión y ahuyentamiento de fauna por el ruido provocado por la maquinaria que se utilizara para la extracción del material, ya que las condiciones de cobertura vegetal funcionan como un límite de dispersión de fauna, al encontrar refugio adecuado en estas zonas con cobertura vegetal.

IV.1.2. Delimitación del Área de Estudio o Sistema Ambiental

Para la delimitación de una Unidad Ambiental la Guía nos señala que se podrá utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico, sin embargo, esta no existe para el sitio de interés, por lo que el siguiente paso fue seleccionar la microcuenca que se generaría por aportes hídricos, encontrando que esta se genera demasiado extensa por la hidrografía de la zona, partiendo de estas limitaciones hidrogeográficas, el grupo consultor ha considerado partir de las limitantes como el límite estatal, carreteras y caminos, así como considerar las comunidades y la propia población municipal, una vez que se delimito estos elementos, se utilizó la propia topografía del terreno, utilizando las cotas de nivel que a su vez delimitan los aportes hídricos que aportan a la conformación del cauce del Río Atengo y sus efluentes, de esta manera tomamos la homogeneidad del área, sin considerar elementos que mermen la evaluación de los impactos ambientales por no tener coincidencia alguna con los mismos y a su vez considerando la estructura, el funcionamiento y dinámica de los ecosistemas, recursos y servicios ambientales presentes.

En la parte Sur de la unidad se ha optado por dar continuidad a la microcuenca y curvas de nivel que moldean el cauce principal del Río Atengo; en la porción Oeste se continua considerando la topografía y la línea de curvas de nivel de 1320 msnm; al Norte con los caminos y carreteras existentes considerando como el límite principal, el límite estatal colindante con Jalisco; al Este la carretera y los caminos de terracería, para continuar con la cota altitudinal 1240 m.s.n.m, delimitada conjunta con los aportes hidrológicos del propio Río Atengo. Luego de continuar con la delimitación se suavizaron los bordes del sistema cubriendo en su totalidad los flujos identificados que aportan y que son motivo de afectación aguas abajo de los puntos de extracción. Concluyendo que las variables de clima y precipitación son similares en toda la superficie. Los geoprocetos llevados en el sistema ArcGIS 10.22 generan una poligonal que envuelve el área de influencia directa e indirecta del proyecto en 38,170,426.472 m² (3,817.0426 has).

Plano IV.2.- Sistema Ambiental del proyecto



IV.1.2.1- Justificación de la demarcación de las zonas de estudio

Inicialmente y considerando que el proyecto se ubica en un cauce de agua, se consideró la microcuenca y a su vez la nanocuenca como Unidad ambiental ya que incluye los procesos ecosistémicos con los cuales interactuarán las obras y actividades del proyecto, sin embargo, la escala que resulto de esta delimitación resulta ser demasiado extensa para ser acorde con las dimensiones de la obra y la extensión de los impactos ambientales, lo que no permitió considerarla como una unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental.

Así es que se decidió acotar el área de estudio de esta microcuenca, sumando a la delimitación hidrográfica los factores de afectación de impactos ambientales preexistentes al proyecto, considerando inicialmente las carreteras y caminos, así como los poblados y comunidades, paso seguido se observó los usos de suelo y vegetación.

De esta manera, cuando se buscó conciliar e integrar los objetivos de extracción y protección de los recursos naturales, tomando una acotación de la microcuenca como ámbito de planificación de las acciones para dar certeza, opción técnica y estratégica para introducir cambios en los sistemas de producción y el manejo en el tema ambiental.

Una acción ligada al uso y manejo de la tierra que se realice en la microcuenca normalmente presenta un impacto medible a corto o mediano plazo, ya sea positivo o negativo, sobre la recuperación o deterioro del suelo, el balance de biomasa y la cobertura vegetal, la cantidad y calidad del agua, la fauna, entre otras variables importantes para la sostenibilidad de los sistemas de producción.

Además de este argumento clave, tomar la delimitación nos ofrece otras ventajas:

- facilita la percepción sobre las interacciones existentes entre la producción (uso y manejo de los recursos por el ser humano) y el comportamiento de los recursos naturales utilizados para la extracción.
- Es un ámbito geográfico, hidrológico, económico, social y ambiental complementario con otros ámbitos.
- El considerar esta unidad básica de gestión, atención y ejecución de diversas iniciativas de desarrollo, permite dirigir de manera ordenada el proceso del binomio planeación-acción en el contexto del desarrollo y la conservación de sus recursos naturales.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

Este apartado se orienta a caracterizar la calidad ambiental de la unidad de estudio, de tal forma que se defina cómo es su estructura y su funcionamiento en el escenario actual, a través del análisis de sus componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos de importancia sustantiva previo al inicio de la actividad que se propone.

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

Entendiendo que el clima es el estado medio de la atmósfera en un lugar, se representan la temperatura media anual y la precipitación total anual, así como los tipos de clima según la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García para adaptarla a las condiciones del territorio mexicano.

Esta clasificación divide los climas del mundo en cinco grupos principales, identificados por la primera letra en mayúscula. Cada grupo se divide en subgrupos, y cada subgrupo en tipos de clima. Los tipos de clima se identifican con un símbolo de 2 o 3 letras.

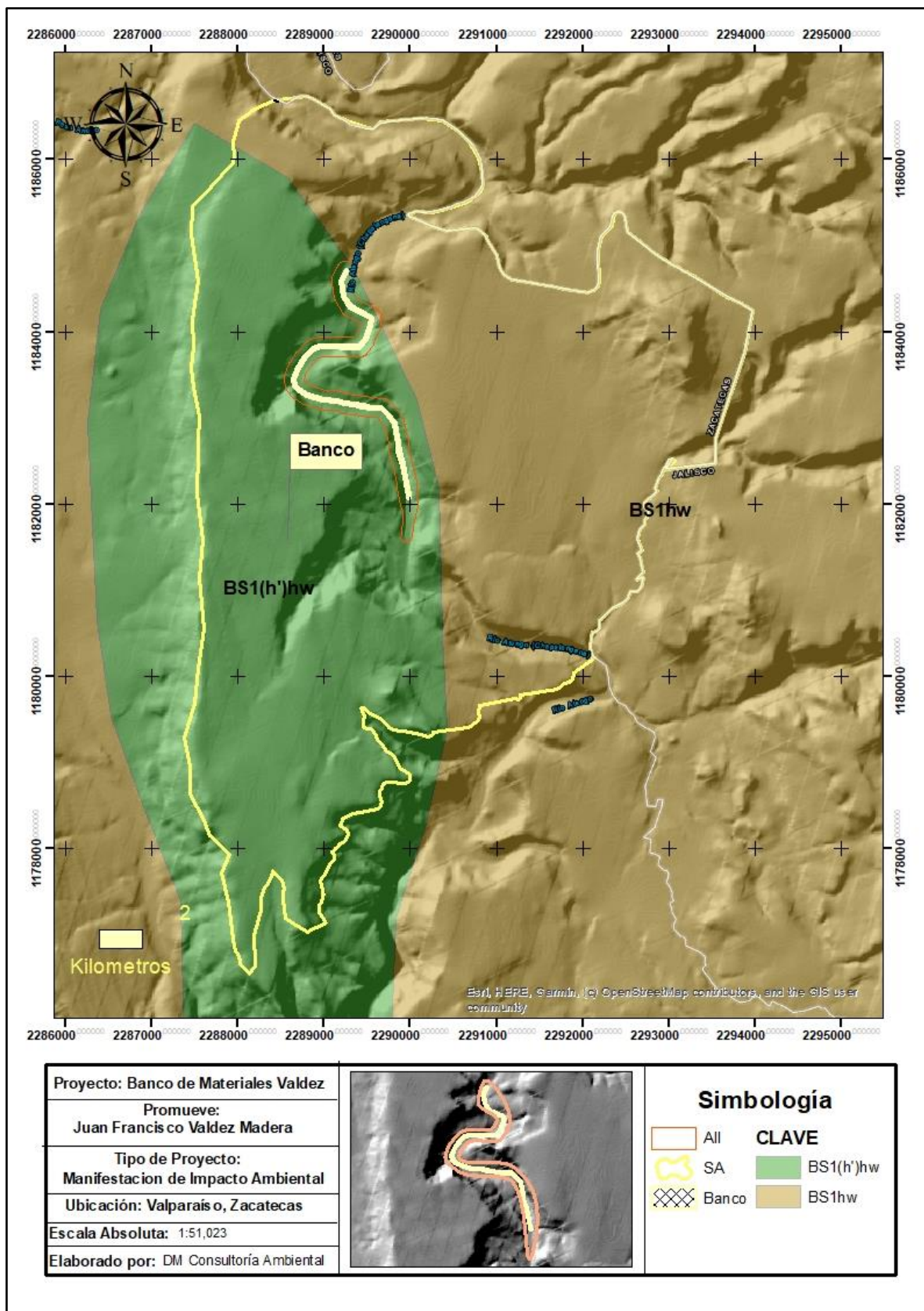
Esta información resulta sumamente útil para comprender la dinámica del clima a nivel global y regional, así como, caracterizar el Sistema Ambiental, delimitar zonas de riesgo hidrometeorológico y llevar a cabo la planeación del proyecto con bases pluviométricas.

Iniciamos por definir las características para el municipio de Valparaíso, donde se presenta un rango de temperatura de 12 – 24°C, con un rango de precipitación 500 – 1 000 mm, las condiciones generales del clima es Templado subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (42.5%), semiseco, templado con lluvias en verano (23.2%), templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (14.2%), semiseco semicálido con lluvias en verano (13.4%), semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (5.4%), semiseco muy cálido y cálido con lluvias en verano (1.3%)

Para la evaluación de esta variable ecológica en el área específica del banco, se consideró la información obtenida de los servidores de INEGI en formatos compatibles con los manejados por los SIG. El proceso se llevó a cabo mediante el uso específico de los datos Climáticos a Escalas 1:250 000 y 1:1 000 000, de los cuales se obtiene una delimitación de poligonales en unidades climáticas como se muestra:

Para el Sistema se presenta una delimitación de unidades climáticas en dos polígono, referente a la clave climatológica BS1hw y BS1(h')hw, en proporción del 23.24 y 76.75 % del Sistema Ambiental y encontrando para el Área de Influencia Indirecta y Área del Proyecto el 100% sobre la poligonal definida como BS1(h')hw, estas se presentan de manera gráfica como se muestra en el plano IV.3.

Plano IV.3.- Variable Clima



A continuación, se muestran las superficies ocupadas por cada Unidad Climática presente en el área del Sistema Ambiental:

Tabla IV.1 Clima Sistema Ambiental

Temperatura	Precipitación	Clima (Leyenda)	Clave climática	Superficie de incidencia (m2)	Superficie de incidencia (Ha)	Porcentaje
Semiárido cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	Semiárido	BS1(h')w	29298578.7	2929.85787	76.75727
Semiárido, semicálido, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C.	Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	Semiárido	BS1hw	8871847.73	887.184773	23.24272
				38170426.5	3817.04265	100

Descripción de los climas en el sistema de acuerdo con la clasificación de Köppen modificada para la República Mexicana por E. García (1964) y revisada y complementada por INEGI (1980).

De acuerdo con la Guía para la interpretación de cartografía climatológica se tiene:

Grupo	Condiciones de temperatura	Condiciones de humedad
B Secos	Temperaturas diversas. Hay climas secos muy cálidos, hasta secos con temperaturas semifríos	Precipitación anual inferior al valor calculado mediante las fórmulas arriba indicadas

Climas del Grupo B (Secos)

Símbolo	Nombre	Temperatura media anual	Temperatura del mes más frío	Temperatura del mes más cálido
(h')h	cálido	mayor de 22°C	inferior a 18°C	-
h	semicálido con invierno fresco	mayor de 18°C	inferior a 18°C	-

Símbolo	Régimen de lluvias	Porcentaje de lluvias invernal, respecto al total anual
w	de verano	entre 5 y 10.2

Para una correcta caracterización del medio, en el sentido climático se consideró la revisión de las estaciones climatológicas que miden la temperatura, precipitación pluvial, evaporación, velocidad y

dirección del viento. Estas variables climatológicas varían geográfica y temporalmente, por lo que su medición resulta relevante para la planeación de los recursos y los estudios hidrológicos.

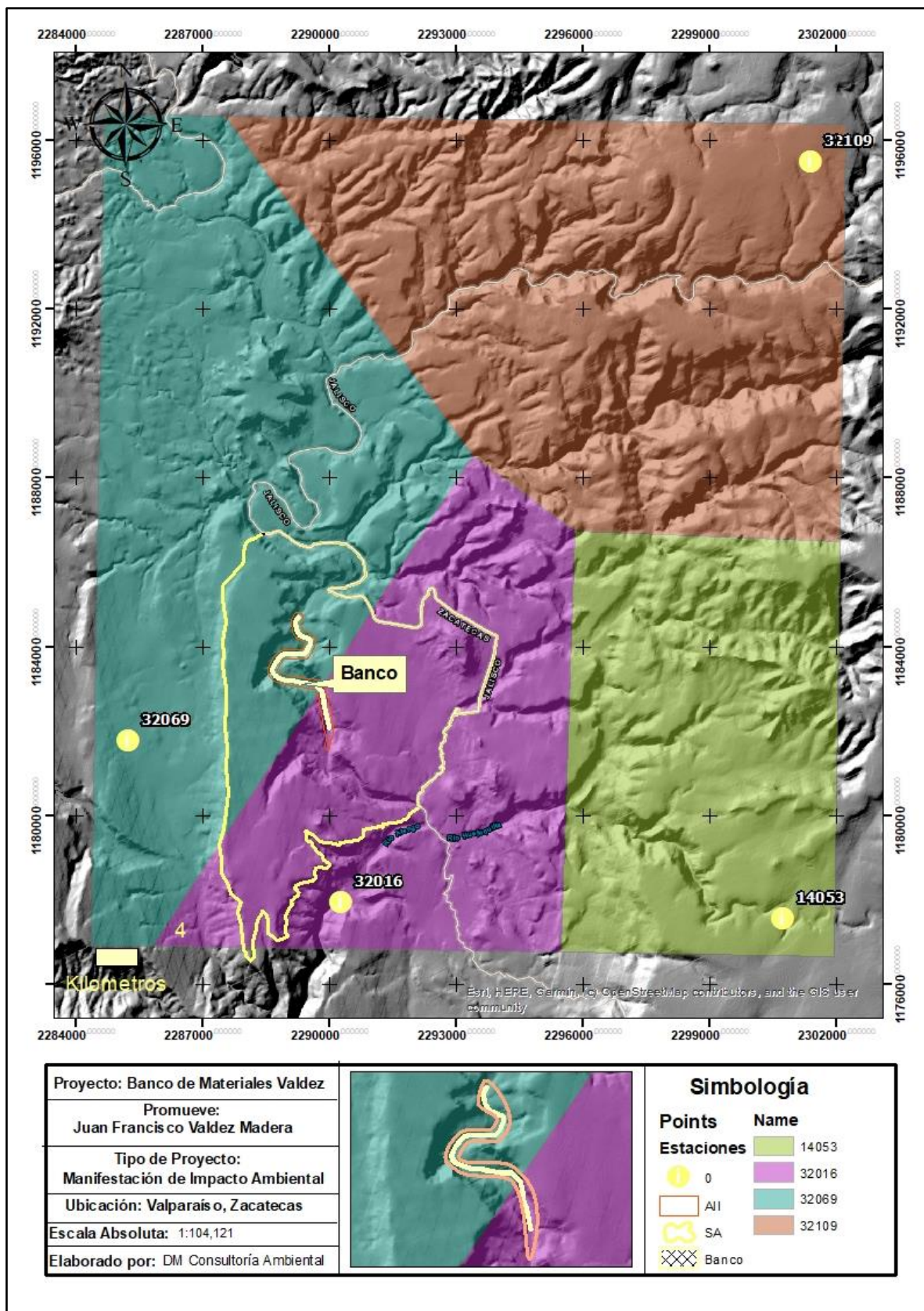
Otras variables climatológicas, como la humedad, son necesarias para diversos tipos de análisis hidrológicos, la predicción del tiempo meteorológico y la prevención de afectaciones debidas a fenómenos hidrometeorológicos extremos.

Para el análisis en el predio, se elaboró un listado y proyección de las estaciones climáticas administradas por el Servicio Meteorológico Nacional para generar y obtener los datos más fieles al área del proyecto “**Banco de Materiales Valdez**”, donde se seleccionaron estaciones para el monitoreo climático que se encuadran dentro de un polígono de Thiessen delimitado.

Tabla IV.2.- Estaciones Climatológicas consideradas dentro del polígono de Thiessen

Estaciones Hidrológicas	Clave	Situación	Precipitación general	Ubicación	
				Latitud	Longitud
San Juan Capistrano	32069	Operando	427.9	22° 38' 43"	104° 06' 02"
El Platanito	32016	Operando	570.2	22° 36' 41"	104° 03' 03"
	14053			22° 38' 43"	104° 06' 02"
San Pedro de la Sierra	32109	Operando	524.4	22° 46' 19"	103° 56' 39"

Plano IV.4 Estaciones climáticas



Partiendo de esta información se obtuvo que las estaciones 32069 y 32016 son las que de acuerdo con el análisis de proximidad representan plenamente las condiciones en el área del proyecto, por lo que se procedió a obtener las normales climatológicas para ser consideradas en la evaluación de las condiciones ambientales del predio. Lo anterior debido a la mayor cercanía al área con las instalaciones del banco.

Para su evaluación se realizó un análisis de proximidad y posteriormente se obtuvo los promedios de datos de ambas estaciones para obtener un dato más acertado y específico para la evaluación de las condiciones del banco, así obtuvimos los resultados presentados en la tabla IV. 3, posteriormente, se generó la tabla IV.4 en la que mostramos los valores en tendencia de colores, para mostrar de manera grafica los de mayor y menor denominación y apreciar así los meses de mayor incidencia.

Tabla IV.3 Variables Climáticas Estación:

Datos	En e	Fe b	M ar	Ab r	M ay	Ju n	Jul	Ag o	Se p	Oc t	No v	Di c	Anu al	esta ción	Prom edio
Temperatura máxima Normal	26. 2	29. 1	31. 7	33. 6	35. 6	34. 6	32. 2	32. 6	31. 6	30. 3	29. 9	26 .7	31.2	3206 9	31.7
	26. 8	29. 4	32. 3	35. 2	37. 6	36. 9	33. 2	32. 8	32. 5	32. 2	30	27	32.2	3201 6	
Temperatura Media Normal	17. 6	19. 8	22. 3	24. 2	26. 9	27. 2	25. 1	25. 5	25	22. 6	21. 3	18 .1	23	3206 9	22.95
	16. 6	18. 8	21. 3	24. 5	27. 8	28. 6	26	25. 4	25. 4	23. 6	19. 8	17 .1	22.9	3201 6	
Temperatura Mínima Normal	9.1	10. 4	12. 8	14. 9	18. 2	19. 7	17. 9	18. 3	18. 3	14. 9	12. 8	9. 6	14.7	3206 9	14.15
	6.3	8.2	10. 2	13. 8	17. 9	20. 2	18. 7	18	18. 2	15	9.7	7. 3	13.6	3201 6	
Precipitación	35. 4	6	0.5	7	5	53. 9	10 0.1	11 4.7	61. 5	26. 3	6.7	10 .8	427. 9	3206 9	499.0 5
	23. 6	12. 2	1.2	2.4	15. 4	82. 8	14 6.5	13 0.7	90. 4	36. 8	12. 5	15 .7	570. 2	3201 6	
Evaporación	11 6.3	14 3.3	20 7.7	23 8	27 0.2	22 9.8	19 9.3	18 1.2	15 4.1	15 1.3	13 6.3	11 5	2,14 2.50	3206 9	2302. 4
	12 5.7	16 5.5	24 8.9	29 6.1	33 0.5	26 8.8	21 4.3	19 8.2	18 2.3	17 7.9	14 1.1	11 3	2,46 2.30	3201 6	

Tabla IV.4 Variables por Valor

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Estaci ón	Promed io
Temperatura máxima Normal	26.2	29.1	31.7	33.6	35.6	34.6	32.2	32.6	31.6	30.3	29.9	26.7	31.2	32069	31.7
	26.8	29.4	32.3	35.2	37.6	36.9	33.2	32.8	32.5	32.2	30	27	32.2	32016	
Temperatura Media Normal	17.6	19.8	22.3	24.2	26.9	27.2	25.1	25.5	25	22.6	21.3	18.1	23	32069	22.95
	16.6	18.8	21.3	24.5	27.8	28.6	26	25.4	25.4	23.6	19.8	17.1	22.9	32016	
Temperatura Mínima Normal	9.1	10.4	12.8	14.9	18.2	19.7	17.9	18.3	18.3	14.9	12.8	9.6	14.7	32069	14.15
	6.3	8.2	10.2	13.8	17.9	20.2	18.7	18	18.2	15	9.7	7.3	13.6	32016	
Precipitación	35.4	6	0.5	7	5	53.9	100.1	114.7	61.5	26.3	6.7	10.8	427.9	32069	499.05

	23.6	12.2	1.2	2.4	15.4	82.8	146.5	130.7	90.4	36.8	12.5	15.7	570.2	32016	
	116.3	143.3	207.7	238	270.2	229.8	199.3	181.2	154.1	151.3	136.3	115	2,142.50	32069	
Evaporación	125.7	165.5	248.9	296.1	330.5	268.8	214.3	198.2	182.3	177.9	141.1	113	2,462.30	32016	2302.4

Precipitación

De acuerdo con el análisis de estaciones la precipitación en el mes más seco es marzo, mientras que el mes de mayor precipitación son julio y agosto. La precipitación obtenida en promedio por año es de 499.05 mm.

Temperatura

La temperatura con el mayor registro es de mayo, mientras que el de menor es enero, siendo el promedio anual de 22.95 °C.

b) Geología y geomorfología

Fisiografía

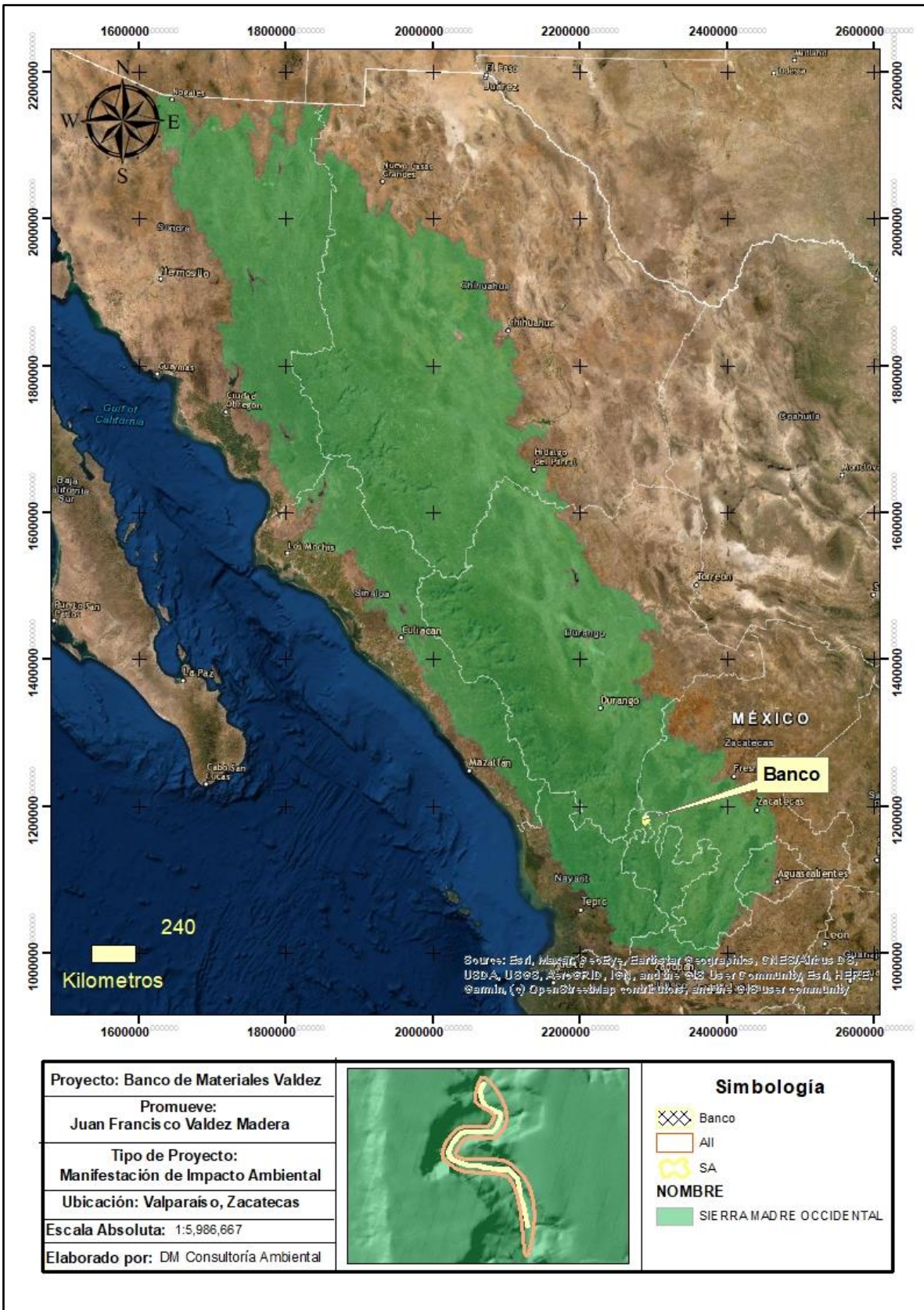
Provincia

La caracterización fisiográfica presenta una visión general de las formas del relieve, identificadas y definidas a partir del análisis integral de la información topográfica, geológica, hidrológica y edafológica, para formar unidades relativamente homogéneas, representado las diferentes provincias y subprovincias en las que se ha dividido al país, de acuerdo con su geología y topografía.

De acuerdo con la clasificación fisiográfica de Erwin Raisz (1959), modificada por Ordoñez (1964), el área se ubica completamente dentro de la Provincia Fisiográfica Sierra Madre Occidental. Por otro lado, de acuerdo con la regionalización fisiográfica del Instituto Nacional de Estadística y Geografía escala 1: 1 000 000 (INEGI, 1981), el área ubica en la Provincia Sierra Madre Occidental, Subprovincia Mesetas y Cañadas del Sur.

Provincia Sierra Madre Occidental en el 100% de la superficie municipal y por ende la unidad ecológica y el área de influencia indirecta del proyecto.

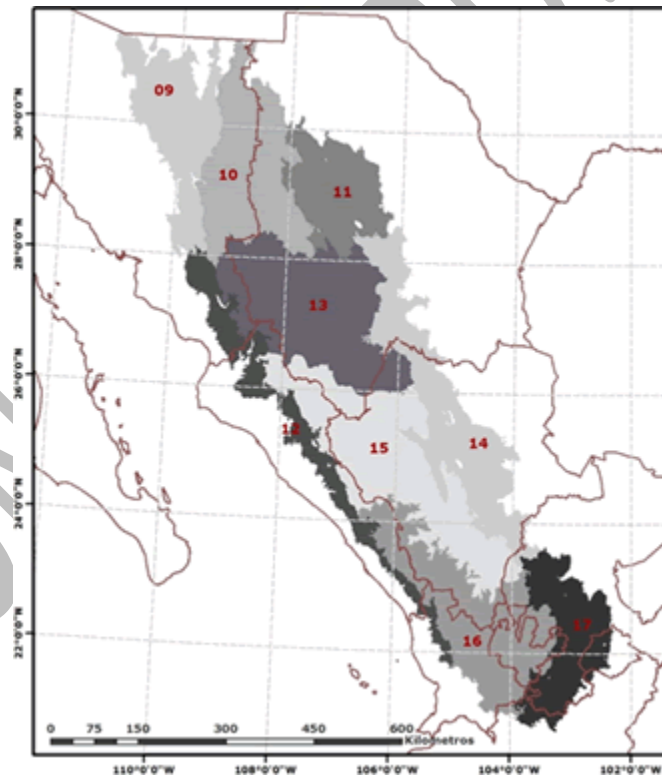
Plano IV.5.- Provincia Fisiográfica



Características Fisiográficas: La **Sierra Madre Occidental**, está separada del golfo de California por una amplia llanura costera que se ensancha hacia el desierto de Sonora (Noroeste de México). Sus montañas con una altitud media de 2,440 m y una máxima que alcanza los 3,500 m, constituyen el borde occidental de la árida altiplanicie mexicana, integrando un vasto y elevado escarpe cortado por ríos que fluyen hacia el Oeste, como el Río Fuerte y el Río Grande de Santiago, formando profundos cañones, conocidos como barrancas, que pueden superar los 1,000 m de profundidad y rivalizan con el Gran Cañón en magnitud. Son siete las barrancas que integran la sierra; las más espectaculares son la Barranca del Cobre y la Barranca de Urique (que desciende hasta los 1879 m de altura), surcadas por grandes ríos, entre ellos el Conchos que irriga gran parte del estado de Chihuahua

La vegetación de este sistema montañoso varía con la temperatura y la humedad. Predomina un clima templado, por lo que la vegetación de las tierras altas consiste fundamentalmente en bosques de pinos y robles. En algunas laderas expuestas a fuertes vientos, por encima de la zona de pinos (sobre los 1.980 m de altitud), los bosques nublados contienen especies de enormes hojas anchas perennifolias. Como la humedad se incrementa hacia el Sur, la vegetación de las tierras bajas comprende un amplio abanico de especies, desde las desérticas del Norte hasta las tropicales del Sur.

Imagen IV.1. Mapa Región fisiográfica Sierra Madre Occidental



Para su Estudio la Sierra Madre Occidental se han definido 9 subprovincias Fisiográficas denominadas:

9. Sierras y Valles del Norte

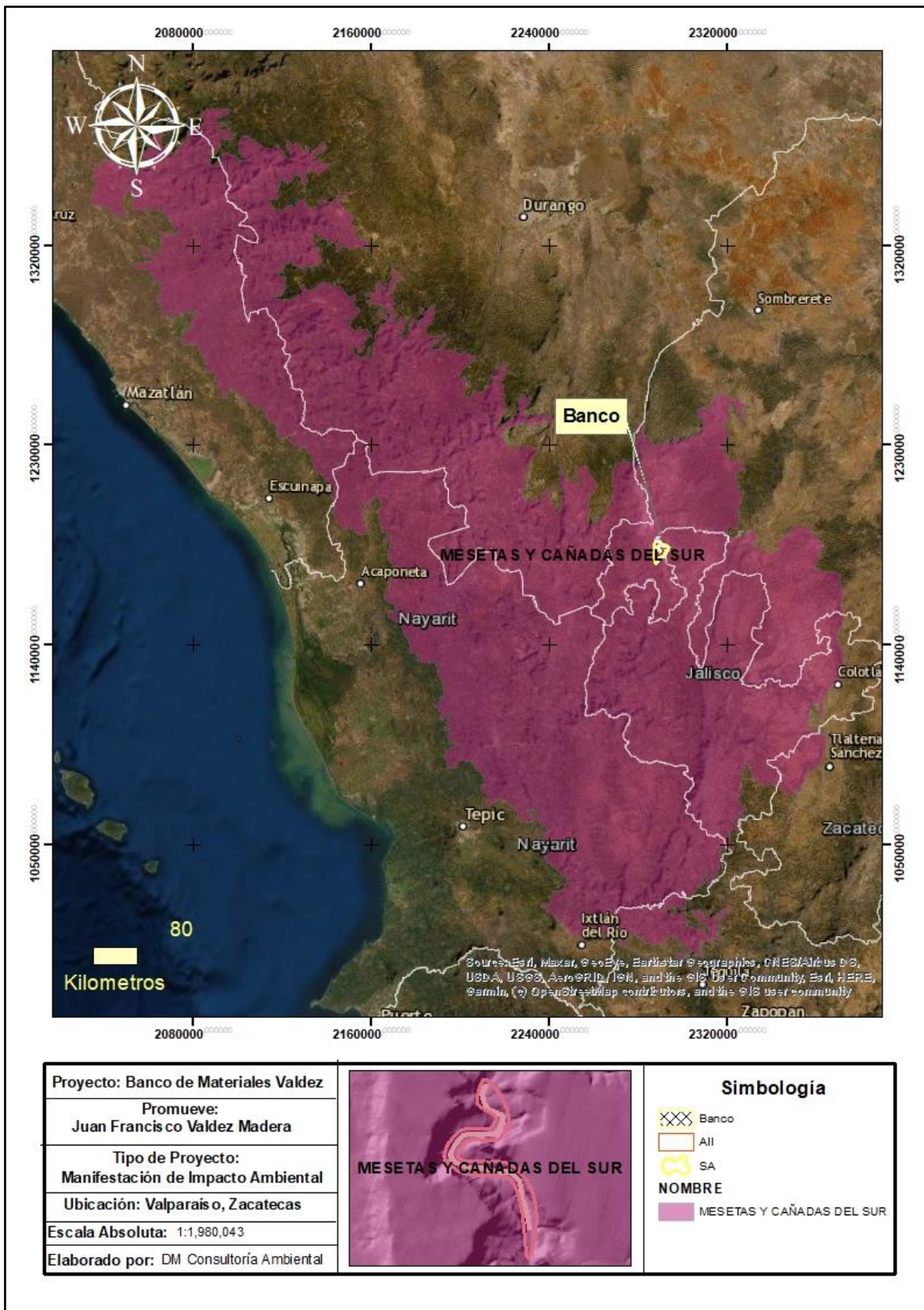
-
10. Sierras y Cañadas del Norte
 11. Sierras y Llanuras Tarahumaras
 12. Pie de la Sierra
 13. Gran Meseta y Cañones Chihuahuenses
 14. Sierras y Llanuras de Durango
 15. Gran Meseta y Cañadas Duranguenses

➤ **16. Mesetas y Cañadas del Sur**

17. Sierras y Valles Zacatecanos

De estas, el área del proyecto “**Banco de Materiales Valdez**” y el Sistema Ambiental que fue delimitado se ubica en la subprovincia fisiográfica Mesetas y Cañadas del Sur, tal como se muestra en el plano siguiente.

Plano IV.6.- Subprovincia fisiográfica



Dentro del municipio de Valparaíso la topografía se presenta variada de la siguiente manera y proporciones: Sistema de topoformas Meseta con valles (21.1%), Meseta típica (15.5%), Superficie de gran meseta con valles (12.0%), Cañón típico (10.9%), Valle intermontano (9.9%), Sierra alta con cañadas (5.1%), Valle intermontano con lomerío (5.1%), Sierra baja (4.7%), Valle intermontano con cañadas (4.2%), Sierra alta (3.1%), Superficie de gran meseta (2.9%), Lomerío con cañadas (2.4%), Valle intermontano con mesetas (2.2%), Sierra baja con mesetas (0.4%), Bajada típica (0.3%) y Llanura aluvial de piso rocoso cementado (0.2%).

Para el Sistema se ha identificado que este se representa sobre una unidad de Valle en la proporción de más del 90% y un porcentaje mínimo en la zona Sur de Cañón. El área de Valle se presenta cubriendo el área de influencia indirecta y área de extracción con un desnivel mínimo en sentido NE, tal como se muestra en el plano con el identificador IV.7.

Plano IV.7.- Sistema de topoformas en el Sistema Ambiental

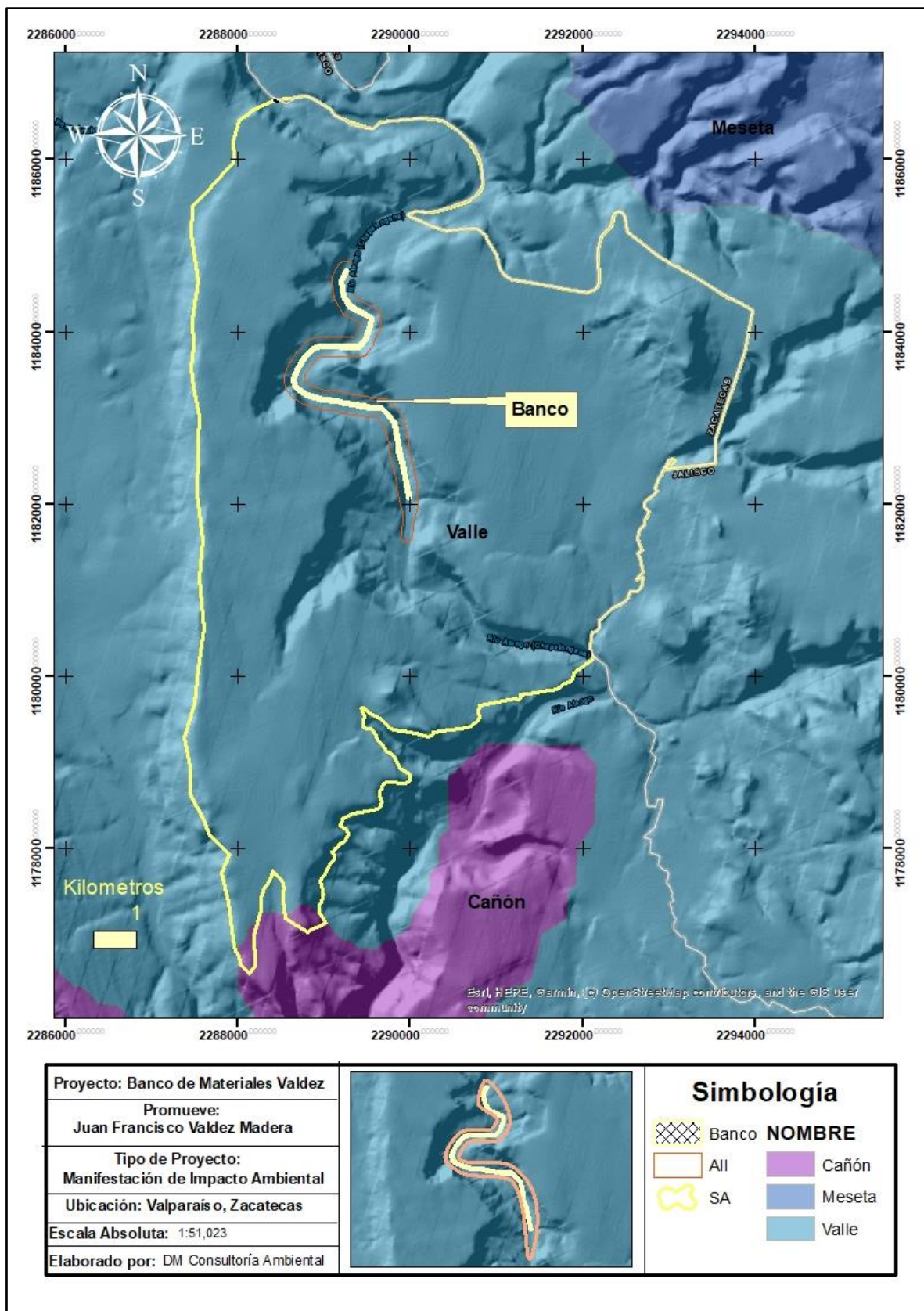


Tabla IV.5.-Distribuciones de topoformas en el Sistema Ambiental

Entidad	Nombre	Descripción
Sistema de Topoformas	Cañón	Cañón Típico
Sistema de Topoformas	Valle	Valle intermontano con Cañadas

Los principales sistemas montañosos son la Sierra de Valparaíso, ubicada al Occidente de la zona, y donde se presentan elevaciones máximas del orden de 2870 msnm, y la Sierra Los Álamos, ubicada al sureste, con elevaciones máximas de 2500 msnm. Las elevaciones mínimas se observan en las cañadas, siendo éstas del orden de 1500 msnm.

El patrón del drenaje es del tipo dendrítico. Las características geomorfológicas que se presentan en la zona corresponden a un rejuvenecimiento de una gran cuenca lacustre de origen tectónico, evidenciado por la intensa erosión a que están sujetas las mesetas y lomeríos.

Geología

La carta geológica forma parte del subsistema de recursos naturales y su campo específico es la ubicación de fenómenos geológicos en la superficie continental, es decir, los afloramientos o manifestaciones de roca y sus estructuras, las concentraciones minerales y, en general, las relaciones entre todos los elementos superficiales de carácter geológico.

La región forma parte del sistema volcánico de la Sierra Madre Occidental, el valle en el que se aloja el banco se localiza en la porción central, orientado en dirección NESW, flanqueado por sierras. Los principales sistemas de topoformas que se observan son: en la porción central un piso amplio de valle con lomeríos, constituidos por material aluvial y conglomerados del Terciario; en esta zona se ubican las poblaciones Villanueva, La Quemada, Felipe Ángeles y Encarnación. Al sur de la región, se observan mesetas escalonadas con cañadas, en tanto que al oeste y este el valle está delimitado por sierras altas con mesetas. La elevación topográfica más importante está representada por la Sierra Fría, ubicada al este de la ciudad de Villanueva, cuyas elevaciones máximas alcanzan 2,600 msnm; está constituida por un paquete volcánico formado por brechas, ignimbritas, tobas y riolitas. La elevación máxima al oeste de la zona es de 2,500 msnm y en la porción centro del valle es de 1,800 msnm. El drenaje en general es de tipo dendrítico. Por sus características, la región se ubica en una etapa geomorfológica de madurez temprana.

Para el Sistema se generó una caracterización geológica con base en las cartas geológicas de INEGI escalas: 1:50 000, 1:250 000 y 1:1 000 000 y el diccionario de datos geológicos escala 1:50 000. Los datos geológicos generados corresponden a la “Serie II” que se refiere a la cartografía en formato digital de los años 2008 y 2010.

Para el Municipio de Valparaíso se identificó la siguiente información:

Tabla IV.6.- Geología del municipio de Valparaíso

Periodo	Terciario (85.9%), Neógeno (11.2%) y Cuaternario (2.7%)
Roca	Ígnea extrusiva: riolita-toba ácida (84.7%), basalto (1.4%), andesita (1.0%),

	volcanoclástico (0.9%) y toba ácida (0.4%) Sedimentaria: arenisca-conglomerado (9.8%) y conglomerado (0.3%) Suelo: aluvial (1.2%) Ígnea intrusiva: pórfido andesítico (0.1%)
Sitios de interés	Minas: estaño

Tabla IV.7.- Geología del área de extracción, área de influencia indirecta y Sistema Ambiental

Agrupación Leyenda	Entidades	Era geológica	Clase	Serie	Tipo de roca	Sistema	Clave geológica	Superficie de incidencia (m2)	Porcentaje
Ígnea	Unidad cronoestratigráfica	Cenozoico	Ígnea extrusiva	N/D	Ígnea extrusiva ácida	Neógeno	Ts(Igea)	38170426.5	100

En la información presentada y obtenida de fuentes oficiales, podemos observar que el 100% del área propuesta para el banco presenta rocas ígneas extrusivas acidas de la era del cenozoico descritas de acuerdo con las cartas de INEGI como Ts(Igea) refiriendo a rocas de Rioluta, Riolutita o Dacita que son Roca volcánica que consiste de cuarzo y feldespato alcalino en mayor proporción que la plagioclasa sódica, Roca volcánica que consiste de cuarzo, la plagioclasa sódica se presenta en mayor proporción que el feldespato alcalino y Roca volcánica compuesta de cuarzo y plagioclasa sódica, respectivamente.

Descripción de las rocas presentes en el área del banco y a los alrededores

Ígneas (Ignis-fuego) Se originan a partir de material fundido en el interior de la corteza terrestre, el cual está sometido a temperatura y presión muy elevada. El material antes de solidificarse recibe el nombre genérico de MAGMA (solución compleja de silicatos con agua y gases a elevada temperatura). Se forma a una profundidad de la superficie terrestre de entre 25 a 200 km. Cuando emerge a la superficie se conoce como LAVA.

Extrusivas. Cuando el magma llega a la superficie terrestre es derramado a través de fisuras o conductos (Volcán), al enfriarse y solidificarse forma este tipo de rocas. Se distinguen de las intrusivas, por presentar cristales que sólo pueden ser observados por medio de una lupa (Textura afanítica).

Ácidas. Término químico usado comúnmente para definir las rocas que contienen más del 65% de SiO2.

IV.2.2.1.3.1 Descripción

Rocas ígneas extrusivas, efusivas o volcánicas

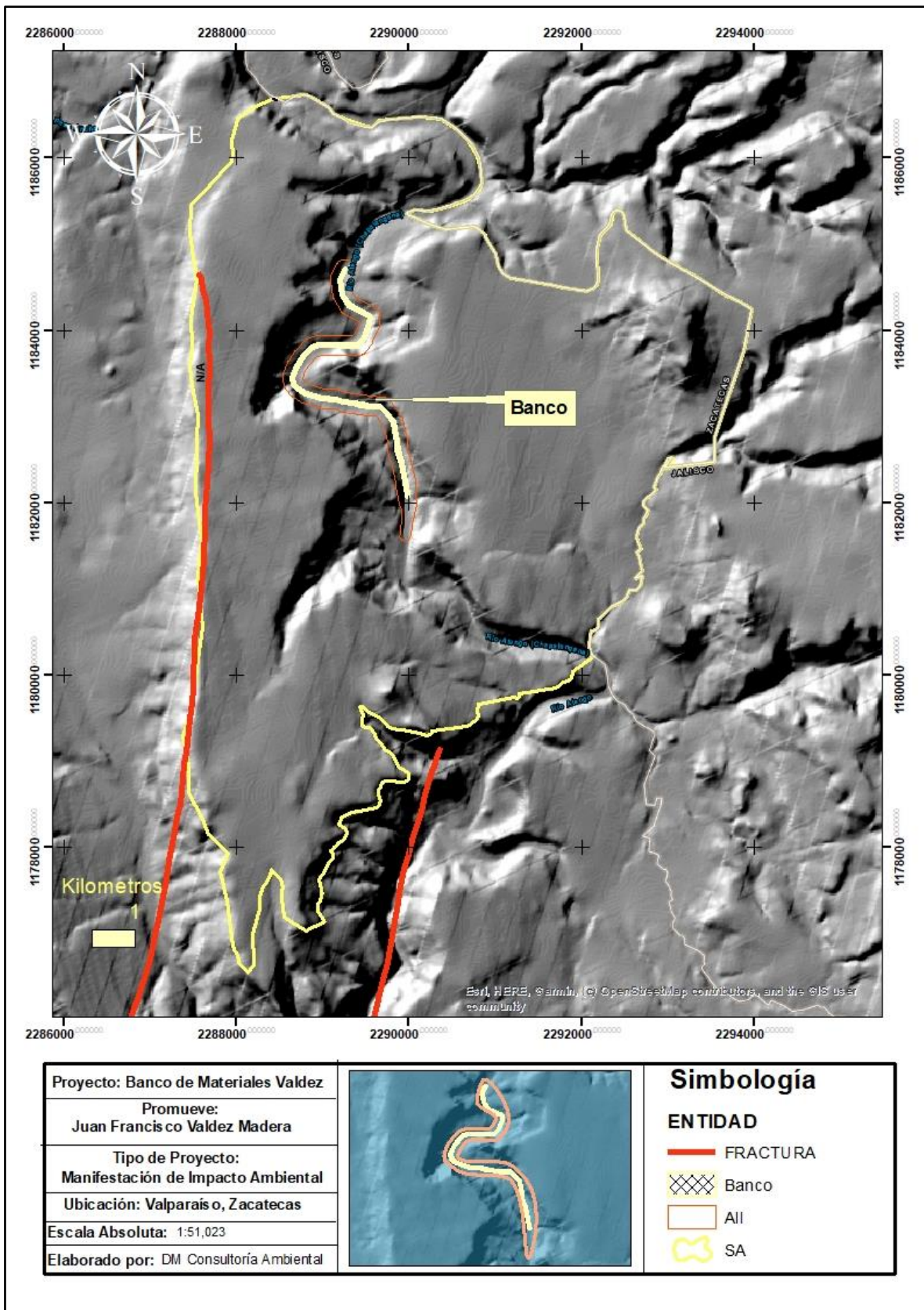
Las rocas volcánicas típicas son formadas por el rápido enfriamiento de la lava y de fragmentos piroclásticos. Este proceso ocurre cuando el magma es expulsado por los aparatos volcánicos; ya en la superficie y al contacto con la temperatura ambiental, se enfría rápidamente desarrollando pequeños cristales que forman rocas de grano fino (no apreciables a simple vista) y rocas piroclásticas. Los piroclásticos (del griego pyro, fuego, y klastos, quebrado), son producto de las erupciones volcánicas explosivas y contienen fragmentos de roca de diferentes orígenes, pueden ser de muchas formas y tamaños.

Las rocas ígneas dentro de los dos grandes grupos se subdividen en diferentes familias tomando en cuenta la textura y los minerales esenciales (presencia básica para un determinado tipo), siendo entre sí equivalentes mutuos.

Fallas y fracturas

No se presentan fenómenos de este tipo en el área del proyecto, la de mayor proximidad es una fractura que se presenta a una distancia aproximada en línea recta de 2,226.828752 metros, ubicada con rumbo Oeste del Sistema Ambiental y esta corre con dirección Noreste a Suroeste.

Plano IV.8.- Fallas y Fracturas



Región Sísmica de México

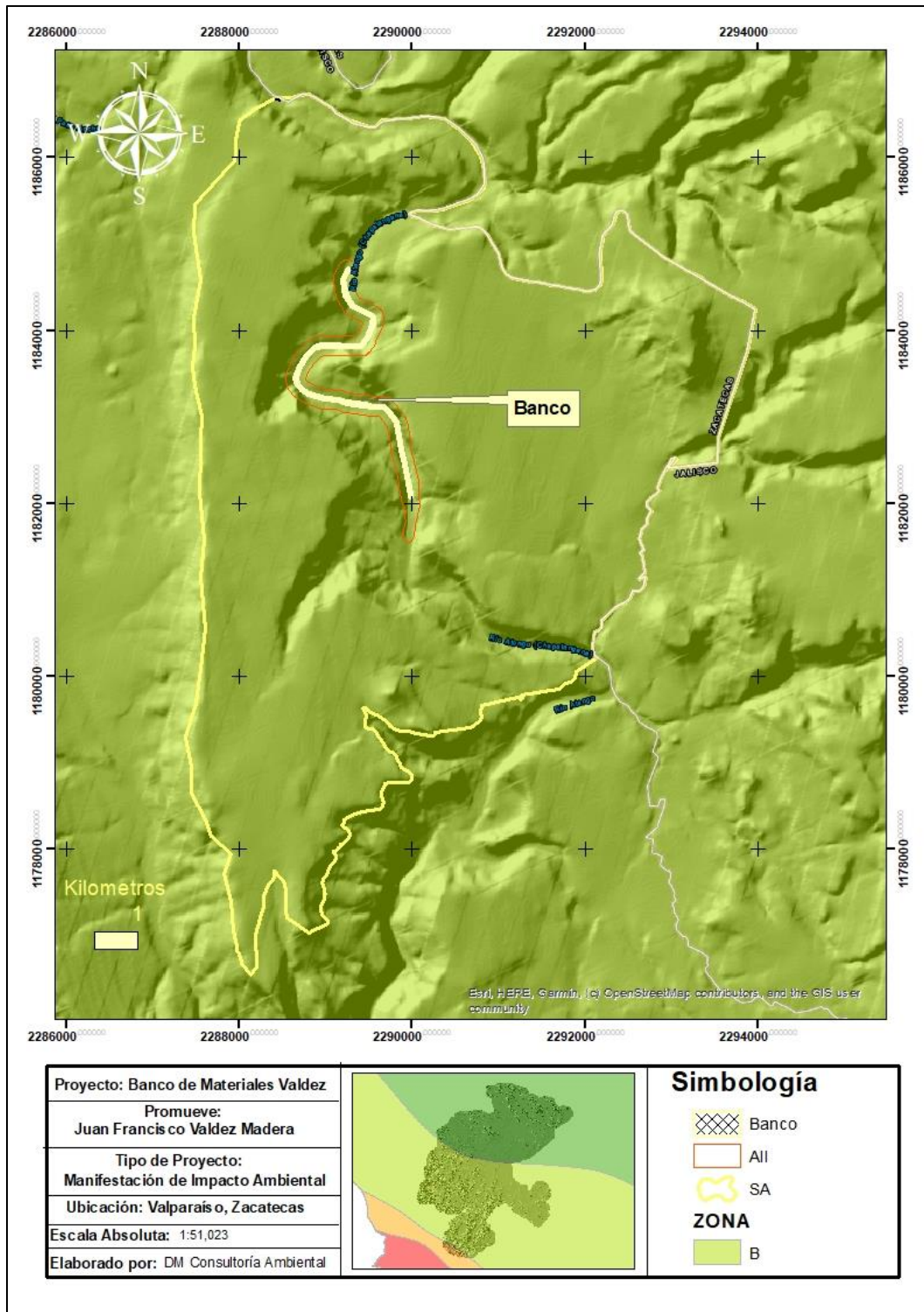
Con fines de diseño antisísmico, la República Mexicana se dividió en cuatro zonas sísmicas, utilizándose los catálogos de sismos del país desde inicios de siglo.

La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

Las zonas B y C son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

Plano IV.9.- Zonas Sísmicas en México



Tomada de: Manual de diseño de Obras Civiles (Diseño por Sismo) de la Comisión Federal de Electricidad

De acuerdo con la información obtenida, el Sistema Ambiental que se ha delimitado y el área del proyecto **“Banco de Materiales Valdez”** se ubican en la zona clasificada como “B” que es una zona

donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

De la misma manera y con el fin de identificar los riesgos presentes en el área del proyecto, se consultó además el Atlas de Nacional de Riesgos para realizar el análisis espacial a la zona del proyecto, donde se arroja que no existe riesgo de deslizamientos, derrumbes, inundaciones, movimientos de la tierra y actividad volcánica.

d) Suelos

La palabra edafología proviene de las raíces edafos, suelo y logos, estudio, por lo tanto, es el estudio de los suelos. Podemos definir suelo como la capa más superficial de la corteza terrestre, en la cual encuentra soporte la cubierta vegetal natural y gran parte de las actividades humanas. Es necesario conocer las características de los suelos para el buen manejo agrícola, pecuario, forestal, artesanal o de ingeniería civil. El suelo es el resultado de la interacción de varios factores del ambiente y fundamentalmente de los siguientes: clima, material parental o tipo de roca a partir de la cual se originan los suelos, vegetación y uso del suelo, relieve y tiempo. El suelo está formado por horizontes y/o capas, las cuales se pueden apreciar en los cortes de las carreteras, pozos y zanjas.

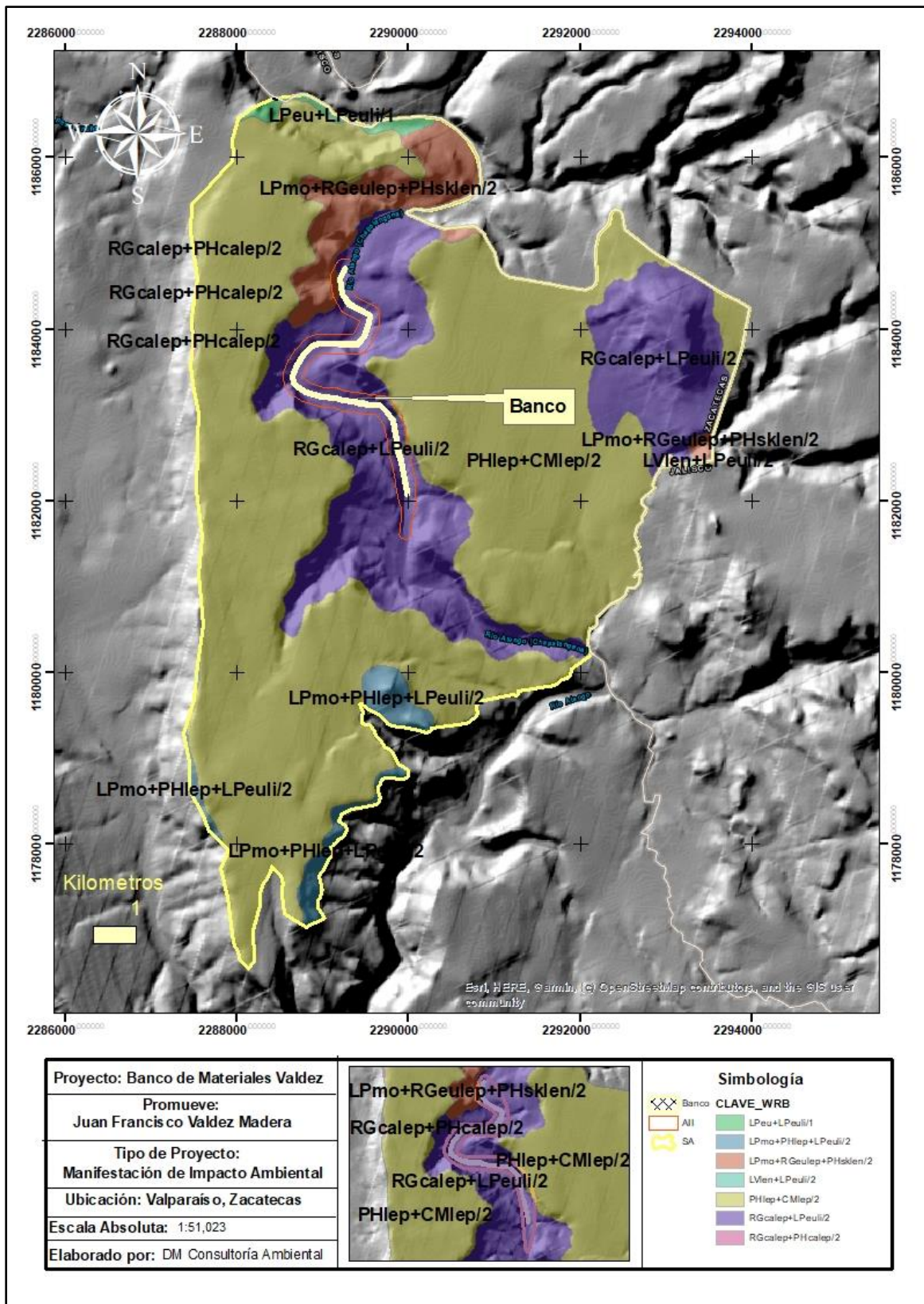
El suelo es el resultado de la interacción de varios factores del ambiente y fundamentalmente de los siguientes: clima, material parental o tipo de roca a partir de la cual se originan los suelos, vegetación y uso del suelo, relieve y tiempo. El suelo está formado por horizontes y/o capas, las cuales se pueden apreciar en los cortes de las carreteras, pozos y zanjas.

La información presentada es obtenida de la carta edafológica elaborada por la DGG presenta la distribución geográfica de los suelos en el país, ordenados de acuerdo con la Leyenda de Clasificación de Suelos FAO/UNESCO 1968, modificado por DETENAL (Dirección de Estudios del Territorio Nacional) en 1970. La FAO (Organización Mundial para la Alimentación y la Agricultura) y la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura), son organismos dependientes de las Naciones Unidas y como parte de sus funciones se encuentran la elaboración de mapas sobre recursos mundiales.

Para el análisis edafológico del área del proyecto se realizó una compilación de la información cartográfica del tema en el Conjunto de datos de perfiles de suelos. Escala 1:250 000. Serie II (Continuo Nacional), los tipos de suelos presentes en el municipio de Valparaíso se presenta los rasgos edafológicos como suelos dominantes Leptosol (48.4%), Luvisol (21.3%), Phaeozem (14.6%), Regosol (4.1%), Chernozem (2.7%), Umbrisol (2.6%), Cambisol (2.1%), Kastañozem (1.7%), Fluvisol (1.1%), Acrisol (0.9%), Vertisol (0.2%) y No aplicable (0.1%).

Para el área del proyecto se presenta la siguiente clasificación:

Plano IV.10.- Edafología.



De acuerdo con la información de la Capa edafológica Serie II de INEGI el Sistema Ambiental se divide en 7 poligonales dominando los suelos Phaeozem en la mayor proporción del área del proyecto.

Tabla IV.8.- Edafología INEGI

Califica dor 1 del suelo. Adjetiv os de Unidad es	Ter cer gru po de sue lo	"Tercer calificado r del suelo, propieda des del suelo "	Califica dor 2 del suelo. Adjetiv os de Unidad es	"Calificad or del grupo de suelo, propieda des del suelo "	"Segundo calificado r del suelo, propieda des del suelo"	Califica dor 3 del suelo. Adjetiv os de Unidad es	Clav e edaf ológ ica	Pri me r gru po de sue lo	Fra gm ent os de roc a	Seg und o gru po de suel o	Superficie de incid enci a (m2)	Superficie de incid enci a (Ha)	P o rc e n t aj e
Calcáric o (ca)	NO	NO	Calcáric o (ca)	Epiléptico (lep)	Epiléptico (lep)	NO	RGc alep +PH cale p/2	Reg oso l (RG)	NO	Pha eoz em (PH)	3445 7.04	3.45	0. 0 9
Calcáric o (ca)	NO	NO	Eutrico (eu)	Epiléptico (lep)	Lítico (li)	NO	RGc alep +LPe uli/2	Reg oso l (RG)	NO	Lept osol (LP)	9587 906. 61	958. 79	2 5. 1 2
NO	Lep tos ol (LP)	Lítico (li)	NO	Mólico (mo)	Epiléptico (lep)	Eutrico (eu)	LPm o+P Hlep +LPe uli/2	Lep tos ol (LP)	NO	Pha eoz em (PH)	8958 75.0 8	89.5 9	2. 3 5
NO	NO	NO	Eutrico (eu)	Endolépti co (len)	Lítico (li)	NO	LVle n+LP euli/ 2	Luvi sol (LV)	NO	Lept osol (LP)	1435 .94	0.14	0. 0 0
NO	NO	NO	Eutrico (eu)	Eutrico (eu)	Lítico (li)	NO	LPeu +LPe uli/1	Lep tos ol (LP)	NO	Lept osol (LP)	2616 26.3 2	26.1 6	0. 6 9
NO	NO	NO	NO	Epiléptico (lep)	Epiléptico (lep)	NO	PHle p+C Mle p/2	Pha eoz em (PH)	NO	Cam biso l (CM)	2545 4120 .74	2545 .41	6 6. 9
NO	Pha eoz em (PH)	Endolépti co (len)	Eutrico (eu)	Mólico (mo)	Epiléptico (lep)	Esquelé tico (sk)	LPm o+R Geul ep+ PHs klen /2	Lep tos ol (LP)	NO	Reg osol (RG)	1935 004. 73	193. 50	5. 0 7
Totales											3817 0426 .47	3817 .04	1 0 0. 0 0

Para el Área de Influencia Indirecta se obtuvo una delimitación dominante de Regosoles con clave RGcalep+LPeuli/2, que refiere regosoles calcáreos de textura media, en el 96.31 % de la superficie de Área de Influencia Indirecta.

Tabla IV.9. Caracterización Área de Influencia Indirecta

Calificad or 1 del suelo. Adjetivo s de Unidade s	Terc er gru po de suel o	"Tercer calificador del suelo, propiedad es del suelo "	Calificad or 2 del suelo. Adjetivo s de Unidade s	"Calificado r del grupo de suelo, propiedad es del suelo "	"Segundo calificador del suelo, propiedad es del suelo"	Calificad or 3 del suelo. Adjetivo s de Unidade s	Clav e edaf ológi ca	Pri mer gru po de suel o	Fra gm ent os de roc a	Segu ndo grup o de suel o	Superficie de incid encia (Ha)	P or c e nt aj e
Calcárico (ca)	NO	NO	Eutríco (eu)	Epiléptico (lep)	Lítico (li)	NO	RGca lep+L Peuli /2	Reg osol (RG)	NO	Lept osol (LP)	105.1 3639	9 6. 3 1
NO	NO	NO	NO	Epiléptico (lep)	Epiléptico (lep)	NO	PHlep+C Mlep /2	Phaeozem (PH)	NO	Cambisol (CM)	1.045 3262 9	0. 9 5
NO	Phaeozem (PH)	Endoléptico (len)	Eutríco (eu)	Mólico (mo)	Epiléptico (lep)	Esquelético (sk)	LPmo+R Geulep+P Hsklen/2	Leptosol (LP)	NO	Regosol (RG)	2.980 5939 9	2. 7 3 6
Totales											109.1 6231	1 0 0

Para la interpretación de la información se hizo uso de la Guía para la interpretación de cartografía edafológica y las cartas en escala: escala 1:250 000: serie III / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. -- México: INEGI y el Conjunto de Datos Vectorial Edafológico escala 1:250 000 Serie III que se elaboró a partir de la Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB 2014). De acuerdo con esta información la clave WRB de los suelos dominantes es Phaeozem (PH) y Leptosol (LP) de textura media.

Los suelos de textura media como estos son comúnmente llamados francos, equilibrados en el contenido de arena, arcilla y limo. Estos suelos presentan estructura gravosa, con gravas entre 2 mm hasta 60 mm de diámetro, distribuidos en más del 40% del polígono de suelo.

Media (2): Menos del 35% de arcilla y menos del 65% de arena.

Descripción de Grupos de Suelos

Phaeozem (PH)

Suelo que presenta una capa superficial de color oscuro (horizonte mólico) y una saturación con bases del 50% o mayor y una matriz libre de carbonato de calcio por lo menos hasta una profundidad de 100 cm o hasta el límite con una capa contrastante (roca, cementación).

Leptosol (LP)

Del griego leptos, delgado. Anteriormente están incluidos en el grupo de los Litosoles, del griego Lithos, piedra. Actualmente representan suelos con menos de 25 cm de espesor o con más de 80% de su volumen ocupado por piedras o gravas. Son muy susceptibles a la erosión. Se localizan generalmente en las zonas montañosas con más de 40% de pendiente como la sierra La Giganta,

Del Burro, La Paila, San Carlos, del Pinacate y la Sierra Lacandona. También son abundantes en la Mixteca Alta Oaxaqueña, el Carso Huasteco, al pie de la Sierra Madre Occidental y en todos los sistemas de cañones. Un caso particular son los extensos afloramientos calizos encontrados en la Península de Yucatán. Los tipos de vegetación más relacionados con los afloramientos rocosos son el matorral desértico rosetófilo, la selva baja caducifolia y el bosque de encino. El uso principal de este suelo es para agostadero.

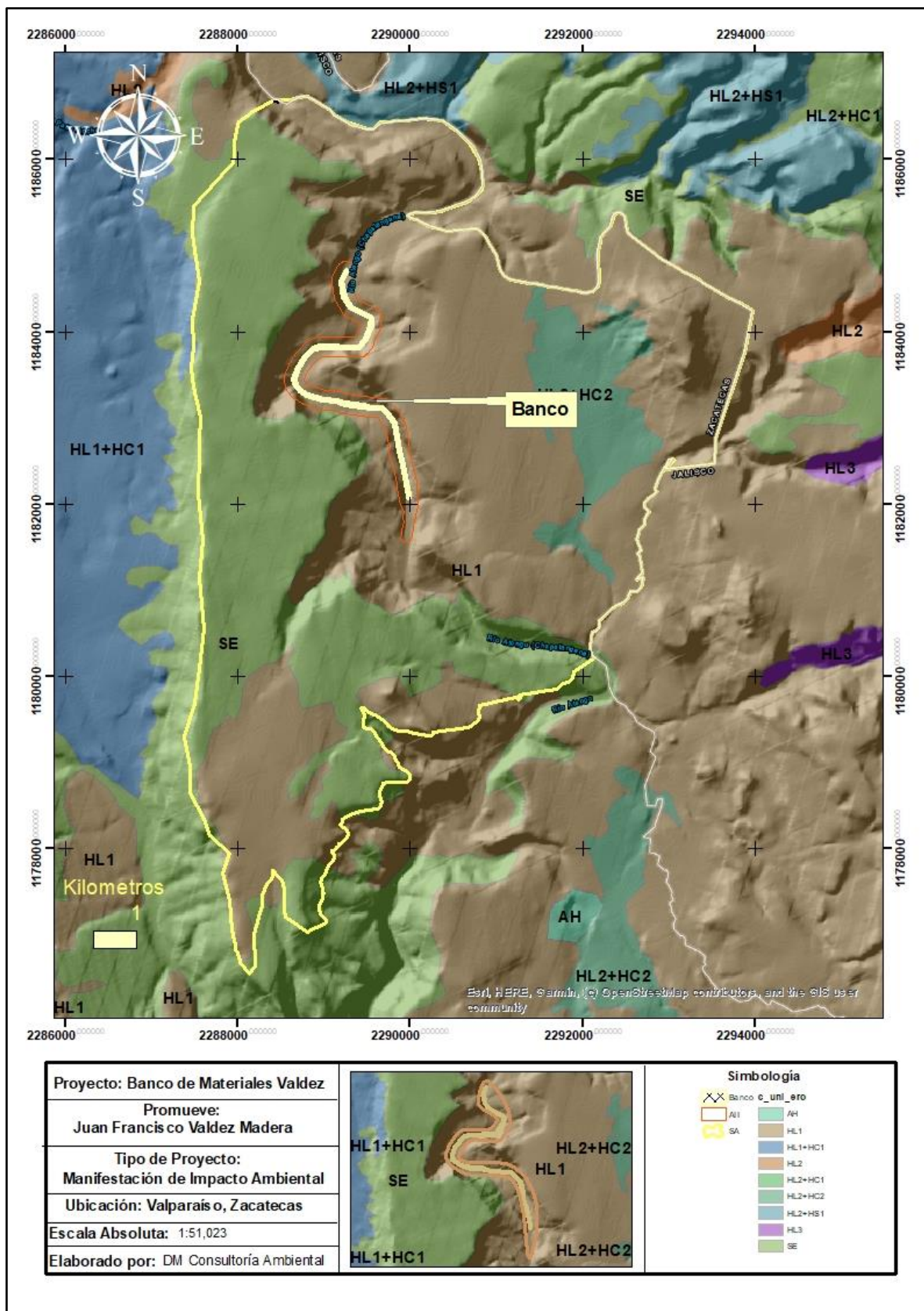
Descripción de los Calificadores de suelos

Éútrico (eu)

Del griego eu, bueno. Suelos saturados con calcio, magnesio, sodio y potasio en la mayor parte de la solución. El estado éútrico puede considerarse un indicador adicional de buena fertilidad del suelo. Los suelos éútricos son característicos de clima seco o semiseco debido a la baja precipitación.

De acuerdo con la clasificación obtenida del Conjunto de Datos de Erosión del Suelo, Escala 1: 250 000 Serie I solo se presenta erosión clasificada como hídrica laminar leve identificada con la clave HL1 y algunas proporciones acompañadas de erosión antrópica.

Plano IV.10.- Tipo de Erosión



d) Geohidrología e hidrología superficial y subterránea

Hidrología

Con la información de fuentes oficiales como INEGI y CONAGUA, se obtuvo líneas de Flujo de Agua (red hidrográfica), Puntos de Drenaje o salida de cuencas, Divisoria de Subcuenca (Polígonos), Cuenca y Región Hidrológica e información complementaria como cuerpos de agua y toponimia.

Conforme al cálculo de la precipitación normal 1981-2010, anualmente México recibe del orden de 1, 449, 471 millones de m³ de agua en forma de precipitación. Con los últimos cálculos hidrológicos disponibles al 2014, se estima que el 72.5% se evapotranspira y regresa a la atmósfera. El 21.2% escurre por ríos y arroyos, donde adicionalmente se tienen entradas y salidas con los países vecinos. El 6.4% restante se infiltra y recarga los acuíferos.

96

Hidrografía Superficial

Tabla IV.10. El Municipio de Valparaíso presenta la siguiente descripción hidrográfica:

Región hidrológica	Lerma – Santiago (98.4%) y Nazas – Aguanaval (1.6%)
Cuenca	R. Huaynamota (56.5%), R. Bolaños (41.9%) y R. Aguanaval (1.6%)
Subcuenca	R. San Juan (32.7%), R. San Mateo (28.0%), R. Atengo (17.4%), R. Valparaíso (13.4%), R. San Andrés (5.0%), R. Huejuquilla (1.3%), R. Chico (1.1%), R. de los Lazos (0.5%), R. Bolaños Alto (0.5%) y R. Jesús Matías (0.1%) Perennes: Ojo de Ángel y La Loba
Corrientes de agua	Intermitentes: Ciénega El Oso, San Juanito, Salsipuedes, Guacamayas, María Teresa, Palos Colorados, Tortugas, Ventarrón, Arroyo del Centro, Cuevecillas, El Paso Ancho y Río Verde. Perennes (0.03%): Manuel Felgueres, El Terrero y Laguna Seca. Intermitentes (0.07%): El Salitre, Lagunas Cuatas y Laguna Seca.

El área del proyecto se ubica sobre la RH 12, denominada Lerma Santiago y sobre la cuenca del Río Huaynamota, el sitio del proyecto se ubica sobre una corriente conocida como Río Atengo.

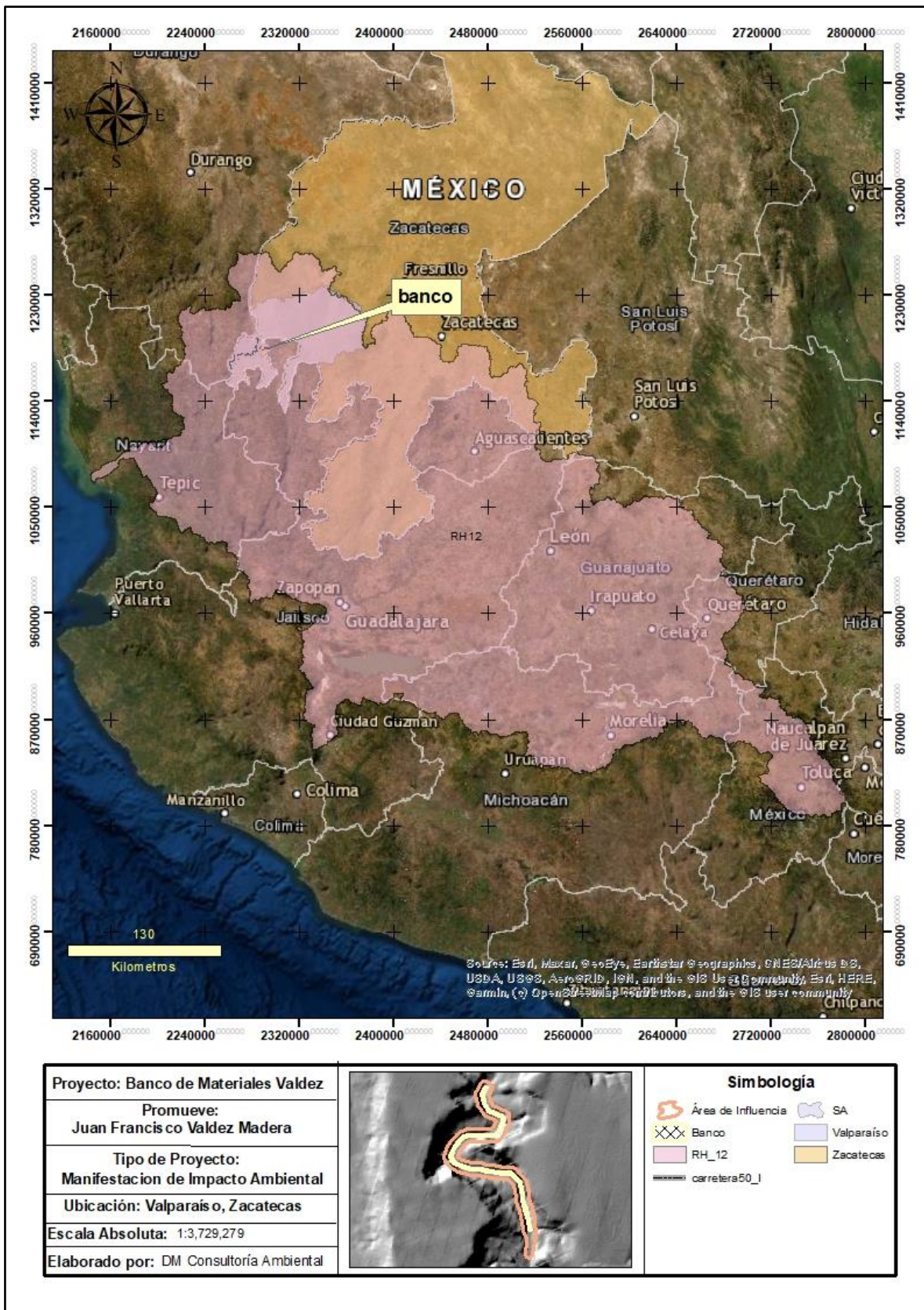
Tabla IV.11.- descripción hidrográfica del AII

Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Superficie de incidencia (m2)	porcentaje
--------	-----------	-------------	-------------------------------	------------

Río Huaynamota	Río Verde - San Juan	Arroyos del Agua	201884.644	18.4939878
Río Huaynamota	Río Verde - San Juan	Ortega	889738.461	81.5060122
Totales			1091623.1	100

De las microcuencas de referencia el área del proyecto se ubica de manera general en la microcuenca Ortega, siendo esta la que representa el mayor aporte hidrológico al tramo del cauce que será aprovechado.

Plano IV.11.- Región Hidrológica Lerma Santiago

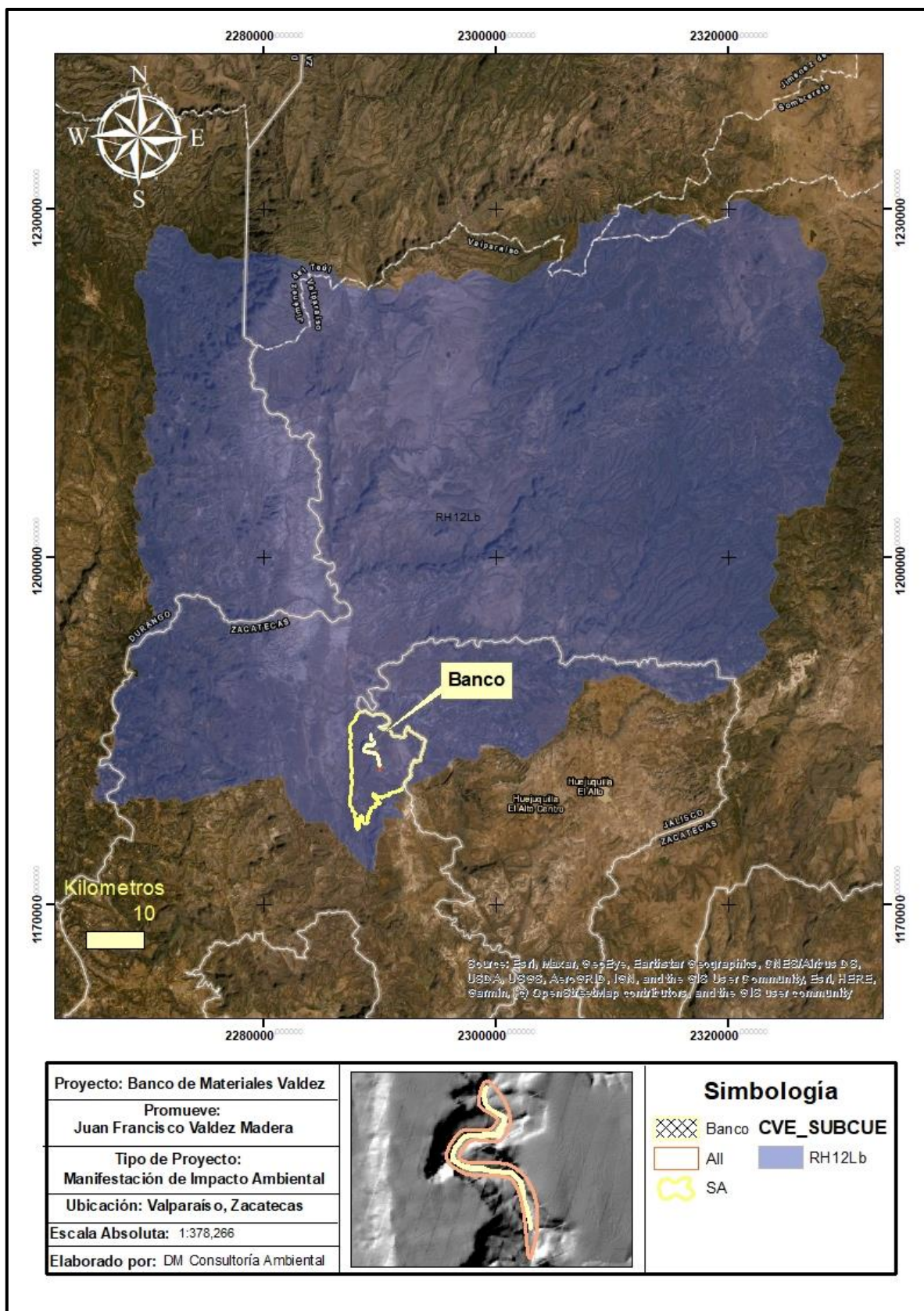


Para un mejor entendimiento de la información de la Subcuenca RH12Lb, se realizó un análisis dentro de los sistemas de información geográfica, de donde se desprende la siguiente información:

Tabla IV.12.-RH12Lb

Información de la Subcuenca	
Identificador	523
Clave Subcuenca	RH12Lb
Nombre subcuenca	R. San Juan
Tipo	EXORREICA
Lugar a donde drena (principal)	RH12Lc R. Atengo
Total de descargas (principal)	1
Total de Descargas	1
Área Km²	2542.1
Perímetro Km	266.13
Densidad de Drenaje	2.547
Coeficiente de Compacidad	1.4885
Longitud promedio de flujo superficial	0.098154692
Elevación Máxima Subcuenca(m)	3140
Elevación Mínima Subcuenca (m)	940
Pendiente Media Subcuenca (%)	28.78
Elevación Máxima Corriente Principal(m)	2958
Elevación Mínima Corriente Principal (m)	946
Longitud de Corriente Principal (m)	102283
Pendiente de Corriente Principal (%)	1.967
Sinuosidad de Corriente Principal	1.773307144

Plano IV.12.- Subcuenca RH12Lb San Juan



En el área de estudio la corriente superficial de mayor importancia está representada por el Río Atengo que es una corriente (class H - Hidrográfica) en Zacatecas, México (North America) con un código de región de Americas/Western Europe. Se encuentra a una altitud de 1,403 metros sobre el nivel del mar.

Sus coordenadas son 22°49'0" N y 104°6'0" W en formato DMS (grados, minutos, segundos) o 22.8167 y -104.1 (en grados decimales). Su posición UTM es EF92 y su referencia Joint Operation Graphics es NF13-05.

En el municipio existe solo una presa de almacenamiento de importancia (Tabla IV.13), misma que a continuación se relaciona:

Tabla IV.13.- Almacenamientos

Nombre	Municipio	Capacidad Almacenamiento (Mm ³)	Corriente aprovechada	Beneficio (Has.)
Manuel Felgueres (Lobatos)	Valparaíso	7.5	R. Pajaritos	408

De la misma manera se realizó un análisis al cauce del Río Atengo que es cuestión del aprovechamiento de materiales pétreos con el fin de tener un mejor panorama de las posibles afectaciones que este pudiera tener por las actividades dentro del área dinámica.

Tabla IV.14.-Red Hidrográfica

Red hidrográfica	
Identificador	2489232
Clave de Subcuenca	RH12Lb
Clave del conjunto topográfico escala 1:50000	f13b63
Tipo de entidad	103
Entidad	LINEA CENTRAL
Código de rasgo	3273
Condición de la corriente	FLUJO VIRTUAL
Edición	N
Fecha	06/12/2007
Habilitar o deshabilitar segmentos en red geométrica (enabled)	1
Descripción del campo Enabled (Ciclo o bifurcación)	
Calificador de Representación Geométrica	3
Identificador del punto de drenaje	1
Identificador de secuencia	934

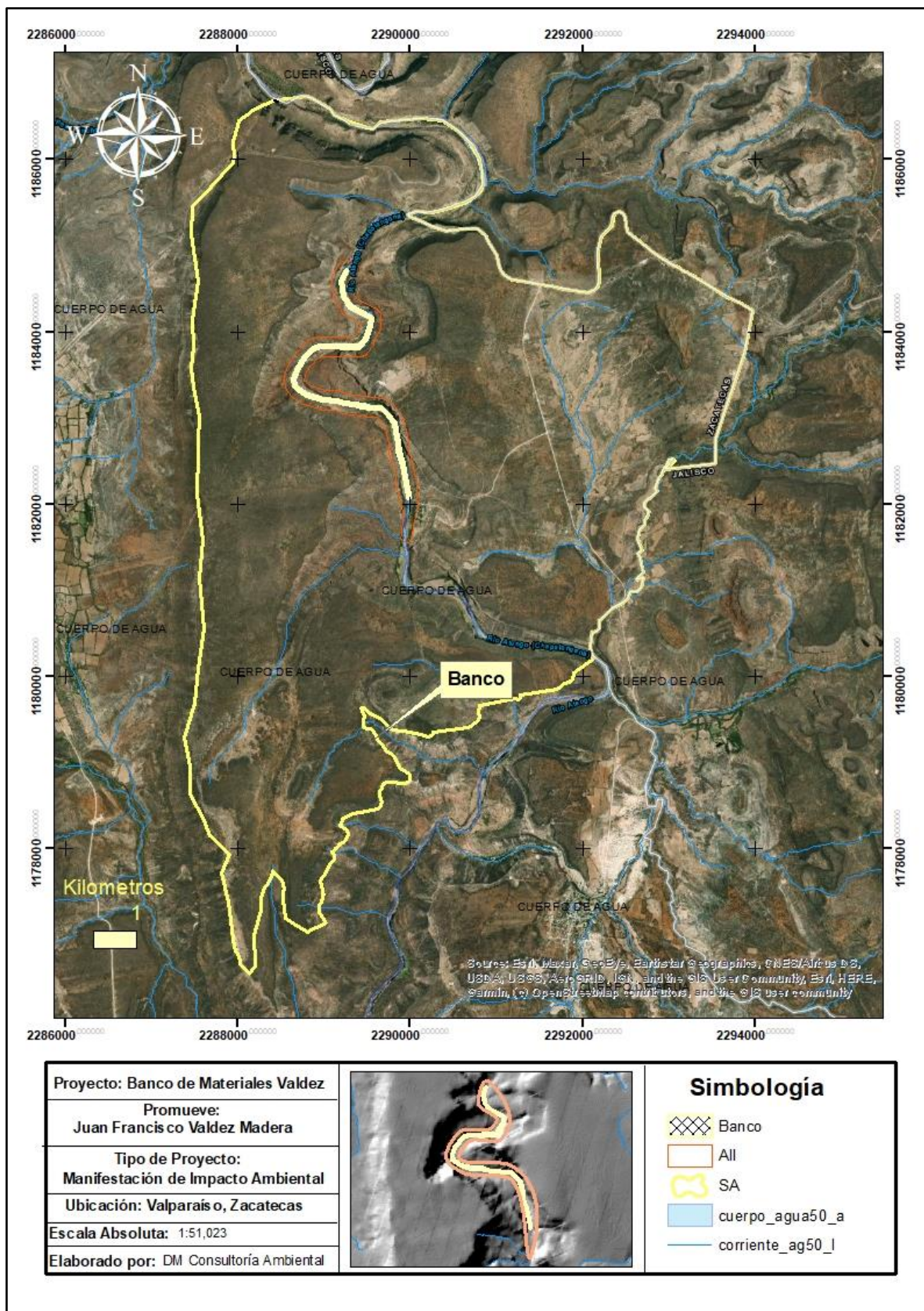
Magnitud de orden a nivel subcuenca (Clasificación de Strahler)	7
Magnitud de orden a nivel cuenca (Clasificación de Strahler)	8
Nivel de corriente a nivel subcuenca (Drain Stream Level)	1
Nivel de corriente a nivel cuenca (Drain Stream Level)	1
Longitud (m)	750.3205
Sumatoria de longitudes de líneas de flujo aguas arriba (m) a nivel subcuenca (Arbolate Sum)	6055075.235
Sumatoria de longitudes de líneas de flujo aguas arriba (m) a nivel cuenca (Arbolate Sum)	9606414.758
Sumatoria de longitudes aguas abajo (m) a nivel subcuenca	13317.8998
Sumatoria de longitudes aguas abajo (m) a nivel cuenca	179718.1731

El coeficiente de escurrimiento obtenido del área del proyecto se presenta a continuación.

Tabla IV.15.- Coeficiente de escurrimiento 1:250 000	
identificador	13142
fc	16792
Clave	2
descripción	Coeficiente de escurrimiento de 05 a 10%
Área de cauce (m ²)	449319168
Perímetro (m)	233774.59

Como parte de la evaluación del impacto ambiental y social del proyecto, se realizó un análisis de las comunidades Urbanas CPV 2020 ubicadas aguas abajo del sitio de aprovechamiento del cauce del Río Atengo en un área de influencia obteniendo que no existen localidades urbanas influenciadas con las actividades.

Plano IV.13.-Hidrología Superficial

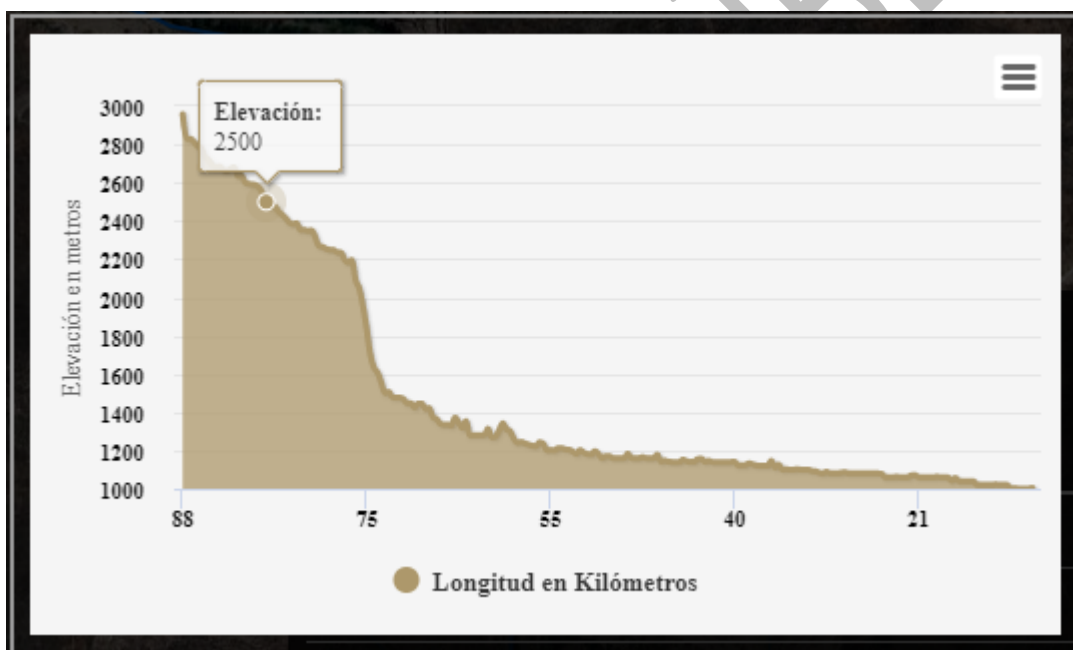


El proyecto se ubica sobre un cauce de importancia, por lo que para su análisis se obtuvo los índices morfométricos e información del caudal que será intervenido para el aprovechamiento de los recursos geológicos.

Tabla Iv.16 Índices morfométricos

Propiedad	Valor
<i>Elevación máxima</i>	2958 m
<i>Elevación media</i>	1981 m
<i>Elevación mínima</i>	1004 m
<i>Longitud</i>	88965 m
<i>Pendiente Media</i>	2.1963%
<i>Tiempo de Concentración</i>	543.70 (minutos)
<i>Área drenada</i>	2356.59 km ²

Figura IV.3.- Perfil de elevación del cauce



En el área de estudio la corriente superficial de mayor importancia está representada por el Río Atengo que corre de norte al suroeste. Este río es de carácter permanente y representa el principal afluente que drena la parte Sur del área.

Hidrología Subterránea

El Sistema Ambiental se ubica en proporciones del acuífero Corrales y el acuífero Norte de Jalisco, el área del proyecto se encuentra dentro del acuífero Corrales con clave de identificación de acuífero 3203 con disponibilidad de agua subterránea de acuerdo con el Diario Oficial de la Federación

publicado en fecha 04/01/2018 con categoría de no sobreexplotado, esta información se presenta de manera grafica en el plano IV.14.

Plano IV.14.- Acuífero Corrales

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV.17.- Acuífero Corrales

DXLI REGIÓN HIDROLÓGICO-ADMINISTRATIVA "LERMA-SANTIAGO-PACÍFICO"							
CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
CIFRAS EN MILLONES DE METROS CÚBICOS ANUALES							
ESTADO DE ZACATECAS							
3203	CORRALES	28.1	5.0	1.040358	2.0	22.059642	0.000000

R: recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida; VCAS: volumen concesionado de agua subterránea; VEXTET: volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos; DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales "3" y "4" de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015.

Localización del acuífero

El acuífero Corrales, definido con la clave 3203 en el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de las Aguas Subterráneas (SIGMAS) de la CONAGUA, se localiza en la parte suroccidental del Estado de Zacatecas, entre los paralelos 22° 20' y 23° 27' de latitud norte y entre los meridianos 103° 24' y 104° 20' de longitud oeste, cubriendo una superficie aproximada de 4,938 km².

Colinda dentro del estado de Zacatecas con los acuíferos Sabinas, al norte, y Ábrego al noreste; al este y sureste con el acuífero Valparaíso; al sur con el acuífero Norte de Jalisco, perteneciente al estado de Jalisco y al oeste con el acuífero Valle Santiago – San Blas y San Pedro Tuxpan del estado de Durango.

Geopolíticamente abarca la totalidad del Municipio de Jiménez del Teúl y parcialmente los municipios de Valparaíso, Chalchihuites, Sombrerete y Fresnillo.

Situación Administrativa del Acuífero

El acuífero Corrales pertenece al Organismo de Cuenca VIII "Lerma- Santiago-Pacífico", y es jurisdicción territorial de la Dirección Local Zacatecas. Su territorio se encuentra sujeto a las disposiciones de dos decretos de veda, en la mayor parte de su superficie se encuentra en vigor el "Decreto por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos en las zonas no vedadas, así como en el resto de los Municipios del Estado de Zacatecas y se establece veda por tiempo indefinido para el alumbramiento, extracción y aprovechamiento de las agua del subsuelo en los municipios señalados" publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 5 de agosto de 1988. Esta veda es tipo III, en las que la capacidad de los mantos acuíferos permite extracciones limitadas para usos domésticos, industriales, de riego y otros.

Una pequeña porción al noreste del acuífero se encuentra vedada por el "Decreto por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos de los Municipios de Fresnillo y Villa de Cos, Zac. y se establece veda por tiempo indefinido para la extracción, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo en esos Municipios" publicado el 6 de abril de 1981. Esta veda es tipo II, en las que la capacidad de los mantos acuíferos sólo permite extracciones para usos domésticos.

De acuerdo con la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2008 el municipio de Fresnillo, el cual abarca una pequeña porción dentro de la zona del acuífero, se localiza en la zona de disponibilidad 4; mientras que los municipios de Chalchihuites, Sombrerete, Jiménez del Teúl y Valparaíso se encuentran dentro de la zona de disponibilidad 7.

El usuario principal es el sector agropecuario. En el acuífero no se localiza Distrito de Riego alguno, ni tampoco se ha constituido hasta la fecha el Comité Técnico de Aguas Subterráneas (COTAS).

Geología estructural

El marco estructural está definido por los contactos tectónicos de los Terrenos Guerrero, Parral y Sierra Madre. Dichos límites se caracterizan por presentar sistemas complejos de plegamiento asociados a cabalgaduras en un régimen de deformación dúctil. Se interpreta que el evento ocurrió durante la Orogenia Laramide cuando el Terreno Guerrero cabalgó sobre los Terrenos Sierra Madre y Parral. Esta deformación, al interior del Terreno Sierra Madre, causó plegamiento, formando anticlinales y sinclinales de rumbo NW-SE, con apilamiento de cabalgaduras en la Sierra de Guadalupe de Las Corrientes, en un estilo de deformación contrastante al que existe hacia el SW.

Posterior al evento laramídico se desarrolló un evento distensivo que causó zonas de cizallamiento que sirvieron para la inyección de intrusiones multifásicas de granitoides hipoabisales y domos, así como la extrusión de rocas volcánicas félsicas. Los yacimientos minerales presentes en Fresnillo, San Martín-Sabinas, Chalchihuites, Plateros, Cerro Sacrificios y Jiménez del Teúl son el resultado de este proceso. Genéticamente se asocian a cuerpos intrusivos de composición ácida a intermedia, que generaron una aureola de metamorfismo en los sedimentos calcáreo-arcilloso del Cretácico, dando origen a yacimientos polimetálicos en forma de mantos, chimeneas, vetas, diseminados y skarn. Otras localidades con mineralización de vetas epitermales son Sombrerete, Saín Alto, Río Grande, Francisco R. Murguía, Guadalupe de Las Corrientes y Fresnillo-Plateros, así como cuerpos irregulares de remplazamiento por jaspes y manganeso en Villa de Cos, sin evidencias superficiales de intrusivos.

Geología del Subsuelo

No existen registros de estudios geofísicos que se hayan realizado en la zona. Sin embargo, se cuenta con dos secciones geológicas que atraviesan la zona, la primera en la porción sur del acuífero, con dirección W-E, y la segunda se localiza en la porción norte, con dirección SW-NE (figura 3), estas secciones fueron publicadas por el Servicio Geológico Mexicano en las cartas geológico-mineras. Hoja Fresnillo y Hoja Zacatecas, escala 1:250,000, estas secciones fueron construidas a partir de pozos exploratorios de PEMEX, estudios geológico-mineros, registros geofísicos, etc. En estas secciones que alcanzan una profundidad de hasta 3000 m, se observa la presencia de las siguientes formaciones:

Basalto del Oligoceno, aflora en la parte norte del acuífero, en el subsuelo puede alcanzar espesores de más de 220 m. Este material junto con las ignimbritas, el material aluvial y las tobas son las unidades que funcionan como acuíferos dentro de la zona.

Riolita del Oligoceno. Tiene un espesor medio de 480 m, se encuentra aflorando en la parte norte del acuífero.

Granito (Oligoceno-Mioceno). Forma parte del basamento del acuífero en la porción norte del mismo, se ha estimado que tiene un espesor mayor a los 1000 m.

Ignimbrita (Oligoceno-Mioceno). Se localiza en el subsuelo en forma concordante, encima de un paquete de riolitas, aflorando en la toda la porción norte del acuífero, formando un paquete de 300 m de espesor.

Riolita (Oligoceno-Mioceno). Se localiza en el subsuelo en forma concordante por debajo de un paquete de ignimbritas, que aflora en toda la porción norte del acuífero, formando un paquete de 420 m de espesor.

Arenisca y Toba Riolítica del Oligoceno-Mioceno. Esta unidad ígnea tiene un espesor medio de 330 m, encontrándose en el subsuelo entre las riolitas y el paquete de ignimbritas.

Toba Riolítica del Oligoceno. Esta unidad ígnea tiene un espesor medio en el subsuelo de la porción norte del acuífero de 950 m; en el resto del acuífero se presenta aflorando en la superficie.

Monzonita (Oligoceno). Aflora en la porción norte del acuífero, en el subsuelo forma parte del basamento del acuífero, teniendo superior a los 2300 m.

Andesita (Eoceno-Oligoceno). A profundidad se localiza por debajo de las riolitas del Oligoceno-Mioceno, con espesores mayores a 2540 m. Tiene altas posibilidades acuíferas, sin embargo, no ha sido explotada esta unidad geológica. Caliza Arcillosa (Cretácico Inferior-Superior). En superficie aflora en la porción norte del acuífero; en el subsuelo, forma un paquete de aproximadamente 1900 m de espesor, constituyendo parte del basamento impermeable del acuífero ignimbítico.

De acuerdo con esta información, podemos afirmar que el acuífero se encuentra constituido, en su parte superior y restringido a los valles, por sedimentos granulares; en tanto que en la parte inferior se presentan rocas volcánicas fracturadas de composición predominantemente ácida, y en algunos sitios básica, que en superficie funcionan como zonas de recarga. Las fronteras y barreras al flujo subterráneo están definidas por la presencia de rocas volcánicas no fracturadas y rocas ígneas intrusivas. Estas últimas se consideran el basamento. El espesor del material aluvial alcanza algunas decenas de metros en los valles, en tanto que las rocas volcánicas fracturadas superan los 300 m de espesor.

Tipo de Acuífero

De acuerdo con la información geológica y piezométrica, es posible reconocer siete unidades hidrogeológicas (seis de permeabilidad media a baja y un acuífugo), que en conjunto definen un sistema acuífero que se comporta como libre, con interconexión hidráulica entre las distintas unidades.

Parámetros hidráulicos

Como parte de las actividades realizadas en el estudio de 2007, se ejecutaron dos pruebas de bombeo de corta duración, tanto en etapa de abatimiento como de recuperación. Los resultados de su interpretación arrojan valores de conductividad hidráulica muy variadas, acordes a la litología heterogénea de los materiales del subsuelo: de 0.371 a 0.00963 m/día y transmisividades de 494 a 1.99 m²/día, para la etapa de abatimiento; mientras que para la etapa de recuperación las conductividades hidráulicas varían de 2.13 a 0.0105 m/día y las transmisividades de 245 a 2.18 m²/día, considerando un espesor saturado del acuífero de 115 y 207 m, respectivamente.

Ninguna de las pruebas de bombeo contó con pozo de observación, por lo que no fue posible estimar el valor del coeficiente de almacenamiento.

Profundidad al nivel estático

Con la información disponible para estos dos años, fue posible elaborar la configuración de profundidad al nivel estático. En la figura 4 se presentan dichas configuraciones, y en ella se puede observar que para el año 2004 la profundidad variaba de 10 a 90 m, registrándose los mayores valores hacia las estribaciones de las montañas. Para el año 2007 sólo se tiene información en el valle, en el que, al igual que para el año 2004, los valores de profundidad al nivel del agua subterránea varían en esta región de 10 a 40 m.

Elevación del nivel estático

La configuración de la elevación del nivel estático que corresponde al año 2007, muestra valores de 2400 a 2220 msnm, mostrando una dirección preferencial del flujo subterráneo en dirección noroeste-sureste.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

El primer paso para la caracterización y estudio de la flora existente en el área de estudio fue visualizar y obtener la información cartográfica de las cartas de uso de suelo y vegetación en la Capa Unión de la serie VII (2018) de los servidores de INEGI, así como observar las Ortofotografías y fotografías satelitales y las delimitaciones de caminos e infraestructura urbana para discriminar los sitios de interés para el estudio.

La determinación de la vegetación y los usos de suelo se llevó a cabo tomando como referencia la clasificación de Rzedowski y la generada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI en sus series VI y VII, para luego ser corroborada por las visitas de campo pertinentes.

Esta información del Uso del Suelo y Vegetación obtenida a partir de la aplicación de técnicas de fotointerpretación con imágenes Georreferenciadas con año base 2018, generadas a partir de la constelación satelital LANDSAT en formato multiespectral. Esta interpretación está apoyada con trabajos de campo. El Conjunto de Datos contiene la ubicación, distribución y extensión de

diferentes comunidades vegetales y usos, con sus respectivas variantes en tipos de vegetación, de usos agrícolas, e información ecológica relevante. Dicha información geográfica digital contiene datos estructurados en forma vectorial codificados de acuerdo con el Diccionario de Datos Vectoriales de Uso del Suelo y Vegetación Escala 1:250 000 (versión 3) aplicables a las diferentes unidades ecológicas (comunidades vegetales y usos antrópicos) contenidos en el conjunto de datos.

Una vez que ha sido caracterizada mediante geoprocesos en función de la Capa Unión de la serie VII de INEGI, se encuentra que se identificaron en el sistema ambiental 6 poligonales de usos de suelo y vegetación las cuales corresponden con un uso suelo (Selva baja caducifolia, Agricultura de temporal anual, Vegetación de galería, Vegetación secundaria arbórea de bosque de galería, Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia, Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia) y con cinco tipos de vegetación distintos, tal como se muestra en el plano IV.15. la Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia, ocupa la mayor proporción de la delimitación del Sistema ambiental con más del 74.28 % de la superficie.

Plano IV.15.- USV serie VII

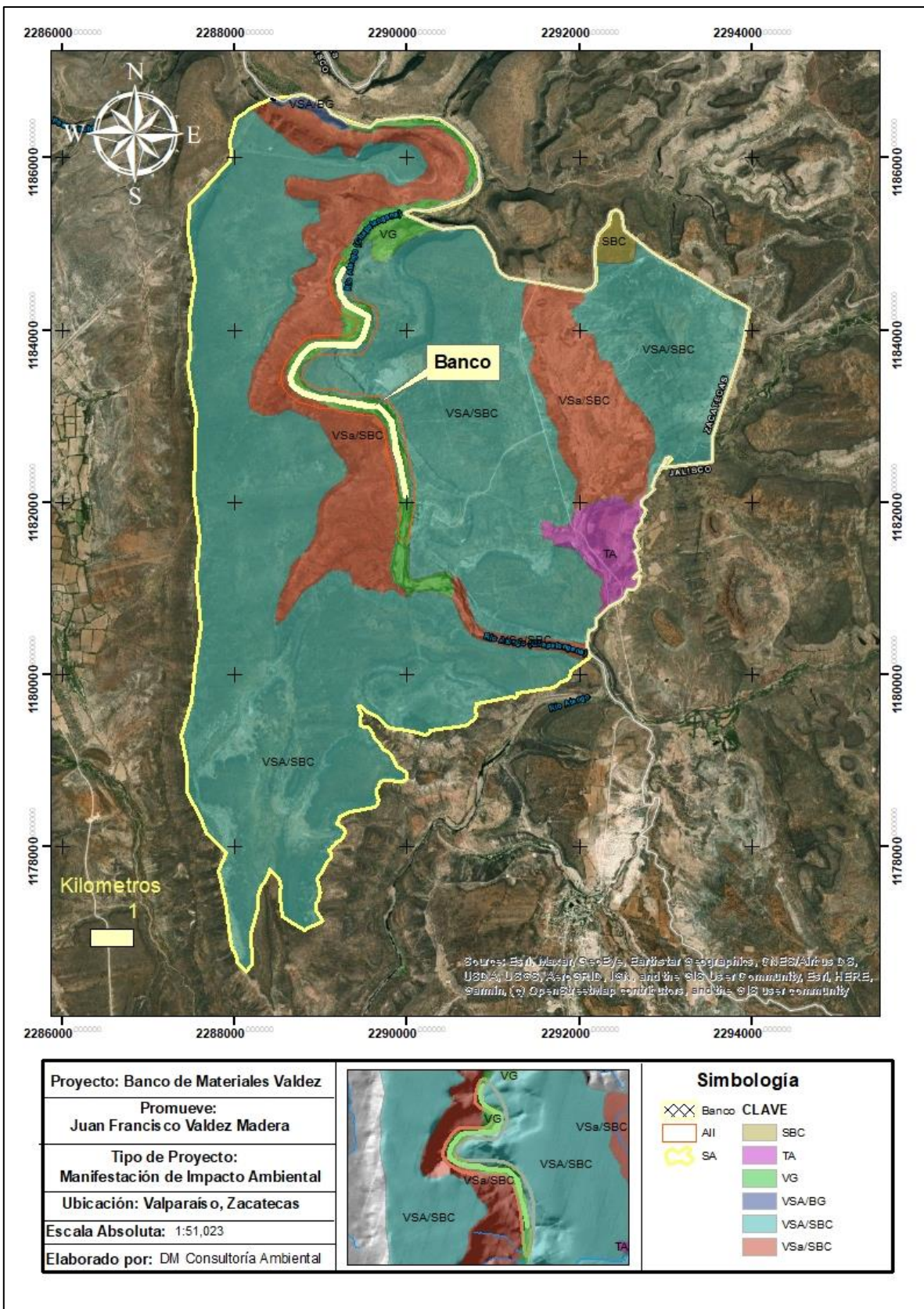


Tabla IV.18.- Usos de suelo y Vegetación Serie VII

Tipo de agricultura	Tipo de vegetación	Desarrollo de la vegetación	Fase de vegetación secundaria	Clave de fotointerpretación	Tipo de vegetación/Veg Secundaria	Tipo de plantación	Tipo de cultivo 1	Tipo de cultivo 2	Superficie de incidencia (m2)	Superficie de incidencia (m2)	Superficie de incidencia (m2)
No aplicable	Selva baja caducifolia	Primario	Ninguno	SBC	Selva baja caducifolia	No aplicable	No aplicable	No aplicable	198718.854	19.871	0.5206885094
Agricultura de temporal	No aplicable	No aplicable	No aplicable	TA	Agricultura de temporal anual	Ninguno	Anual	Ninguno	829684.402	82.968	2.1736440314
No aplicable	Vegetación de galería	Primario	Ninguno	VG	Vegetación de galería	No aplicable	No aplicable	No aplicable	1626747.19	162.674	4.26179988
No aplicable	Bosque de galería	Secundario	Arbustiva	VSA/BG	Vegetación secundaria arbórea de bosque de galería	No aplicable	No aplicable	No aplicable	126832.397	12.683	0.3322792
No aplicable	Selva baja caducifolia	Secundario	Arbustiva	VSA/SBC	Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	No aplicable	No aplicable	No aplicable	7035190.11	703.519	18.4309969
No aplicable	Selva baja caducifolia	Secundario	Arbustiva	VSA/SBC	Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia	No aplicable	No aplicable	No aplicable	28353253.5	283.532	74.28056831
Totales									38170426.5	381.704	100.74265

Usos de Suelo y Vegetación

La descripción de los Usos de suelo y Vegetación fue hecha de acuerdo con el Diccionario de Datos de Uso del Suelo y Vegetación Escala: 1:250 000 (versión 3) y la Guía para la interpretación de cartografía Uso del suelo y vegetación Escala 1:250 000 Serie III.

Esta Guía de interpretación contiene los elementos que integran la sexta serie de información de Uso del Suelo, y es una actualización de las publicadas en 1980, 2005, 2009 y 2012, con el objeto de apoyar la interpretación de la información de Uso del Suelo y Vegetación escala 1:250 000 serie V, generada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía durante el periodo 2011 y 2013.

Su principal estudio es la cubierta vegetal, organizada de acuerdo con el Sistema de Clasificación de Tipos de Vegetación Natural e Inducida de México y la agricultura que se clasifica con base en la forma de recibir el agua en el terreno y la duración de los cultivos en el mismo.

Agricultura

Estos agrosistemas utilizan 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.

Selva Baja Caducifolia (SBC)

Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta Bs y Cw. El promedio de temperaturas anuales es superior a 20° C. Las precipitaciones anuales son de 1 200 mm como máximo, teniendo como mínimo a los 600 mm con una temporada seca bien marcada, que puede durar hasta 7 u 8 meses y que es muy severa. Desde el nivel del mar hasta unos 1 700 m, rara vez hasta 1 900 se le encuentra a este tipo de selva, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje. Esta selva presenta corta altura de sus componentes arbóreos (normalmente de 4 a 10 m, muy eventualmente de hasta 15 m o un poco más). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vida suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros agave, opuntia, stenocereus y Cephalocereus.

Este tipo de vegetación tiene su importancia ecológica destacada, la Selva Baja Caducifolia en la región del Balsas, que es un importante centro de diversidad y endemismo de diferentes especies de Bursera además de que se le considera un importante centro de diversidad de las Fabaceae. En Baja California Sur, son destacables las condiciones de aridez en que estas comunidades se desarrollan.

Las Selvas Bajas Caducifolias son de las que tienen una mayor distribución en México, encontrándose en la Península de Yucatán (occidente, norte y centro), en las llanuras costeras del Golfo, en las estribaciones de la Sierra Madre Oriental (Veracruz, Tamaulipas y San Luis Potosí), en la Depresión Central de Chiapas, en las estribaciones pacíficas de la Sierra Madre del Sur, en el Istmo de Tehuantepec (Oaxaca), en casi toda la cuenca del Balsas (Michoacán, Guerrero, Morelos y Puebla) y del Tepalcatepec; en la base poniente de la Sierra Madre Occidental, en Jalisco, llegando hasta el sur de Sonora y Chihuahua. También existen comunidades en la parte sur de la Península de Baja California.

Adecuación de muestreo

La adecuación para la ubicación de los sitios de muestreo las especies, se basó en las observaciones de las fotografías satelitales, donde se seleccionaron sitios de especial interés, una vez seleccionados, para enriquecer la información que se pudiera obtener, se ubicó una serie de puntos de muestreo al azar y dirigidos con colecta de especies para identificación en gabinete de las especies no identificadas en campo. Las visitas para la recolección de la información de vegetación tuvieron sitio del 26 al 29 de octubre del año 2019 y 15 de agosto de 2022.

Metodología Utilizada

La caracterización vegetativa del medio considero las variables biológicas y físicas de la microcuenca. El fin que se persigue para la caracterización es meramente descriptivo y en un periodo corto de tiempo, donde no se considera las anualidades o especies anuales que se desarrollan en el Sistema Ambiental.

Se realizó un primer recorrido en las zonas seleccionadas previamente con ayuda de las imágenes satelitales, donde se tomó en cuenta las variables como la naturaleza del proyecto y el periodo de tiempo en que se realizó el trabajo de caracterización e inventario. Una vez que se analizaron estas variables se optó por utilizar un muestreo aleatorio simple, realizando una estratificación (especies arbóreas, arbustivas y herbáceas).

Se realizó un primer recorrido en las zonas seleccionadas previamente con ayuda de las imágenes satelitales, donde se tomó en cuenta las variables como la naturaleza del proyecto y el periodo de tiempo en que se realizó el trabajo de caracterización e inventario. Una vez que se analizaron estas variables se optó por utilizar un muestreo aleatorio simple, realizando una estratificación (especies arbóreas, arbustivas y herbáceas).

El muestreo estratificado es una técnica de muestreo probabilístico en donde el investigador divide a toda la población en diferentes subgrupos o estratos. Luego, selecciona aleatoriamente a los sujetos finales de los diferentes estratos en forma proporcional.

Esta técnica se utiliza cuando se desea resaltar un subgrupo específico dentro de la población. Esta técnica es útil en tales investigaciones porque garantiza la presencia del subgrupo clave dentro de la muestra.

Con el muestreo estratificado, se puede probar de forma representativa hasta a los subgrupos más pequeños e inaccesibles de la población. Esto permite que se prueben a los extremos de la población.

Debido a que esta técnica tiene una alta precisión estadística, exige un tamaño de la muestra menor que puede ahorrar mucho tiempo, dinero y esfuerzo.

La información recabada estuvo encaminada a caracterizar los aspectos siguientes aspectos:

1. Diversidad de especies por estrato (arbóreo, herbáceo y arbustivo).
 2. Características de especies de flora: raras, endémicas, amenazadas, en peligro de extinción.
 3. Impactos ambientales a los recursos vegetación, suelos, agua y fauna, por causas como incendios, aprovechamientos forestales, cambio de uso del suelo, pastoreo, plagas y enfermedades, apertura de caminos, líneas eléctricas, y asentamientos humanos.
 4. Aspectos dasométricos del arbolado: diámetro, altura total.
 5. Frecuencia.
-

Diseño y estrategia de muestreo.

Las unidades de muestreo son los elementos utilizados para seleccionar la muestra, con mucha frecuencia se utilizan conglomerados de un tamaño determinado como unidad para la toma de datos.

La unidad de muestreo seleccionada para este estudio es un integrando una unidad rectangular de 500 m².

Figura IV.4.- Diagrama de muestreo



a) En el sitio de 500 m² (50x10) se mide y registra el arbolado cuyo diámetro normal (DAP) a la altura de 1.3 m sobre la superficie del suelo, sea igual o mayor a 7.5 cm. y se mide y registra por género, la frecuencia y algunas variables cualitativas del repoblado (regeneración natural), cuyas plantas o árboles pequeños tengan como mínimo 25 cm de altura, hasta la altura que alcancen, siempre que su diámetro normal sea menor a 7.5 cm. Aquí mismo, se registran los arbustos. Adicionalmente se miden y consignarán las plantas herbáceas, musgos, líquenes y otras características de la superficie del suelo presentes en el subestrato de 1 m².

Imagen IV.1. Muestra Grafica de Sitio de Muestreo Tomado



Los datos que se registran de la flora durante el trabajo de campo son el nombre común, el nombre científico de la especie, abundancia, así como las alturas y coberturas promedio de las especies.

Se realizaron diversas visitas a los puntos de muestreo del 26 al 27 de octubre de 2019 y el 15 de agosto de 2022, en los que se colectó la información de las distintas especies encontradas en los sitios. Cuando no fue posible la determinación taxonómica, se colectó y herborizó a los individuos mediante las técnicas que plantean Mc Vaugh (1983; 1984; 1985; 1897; 1992; 1993); Enríquez (1998; 2003); Simpson (2006); Sánchez González y González (2007) y Romero (2013).

Tabla IV.19.-Materiales utilizados para el levantamiento de los muestreos.

Materiales	
Cinta métrica de 50 m	Formato de campo
Geoposicionadores	Bolsas plásticas
Prensa de madera	Papel periódico
Escala plastificada	Cámara fotográfica

Resultados del Inventario Florístico

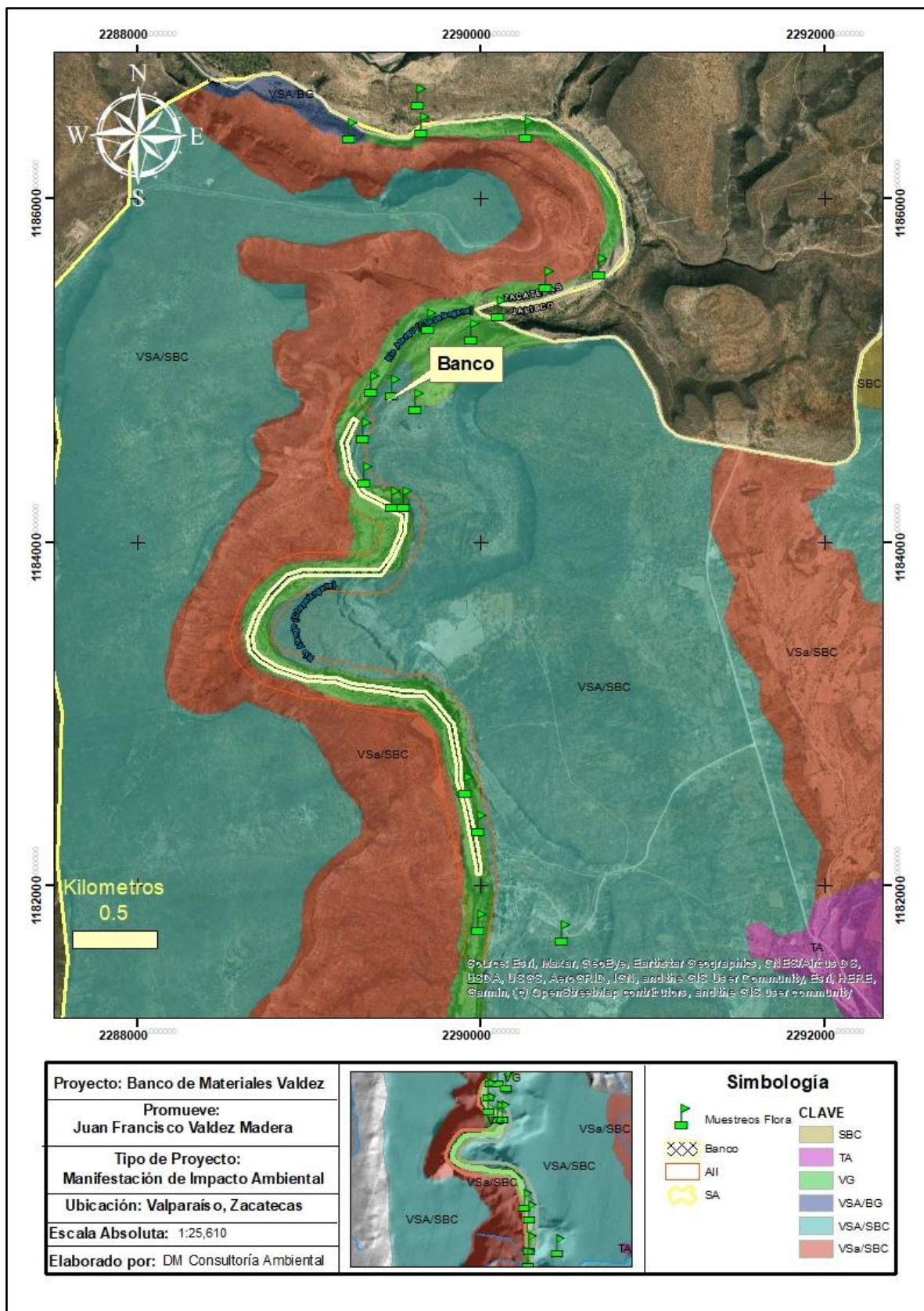
Para el área del sistema ambiental se desarrolló un programa que integra 21 sitios de muestreo rectangulares de 500 m² distribuidos al azar y de manera dirigida a las áreas observadas mediante imágenes satelitales, y que ofrecieran un panorama amplio y claro de las condiciones vegetativas que se desarrollan en el área del Sistema Ambiental, dentro de este programa, 7 de los sitios de muestreo se encuentran ubicados en el Área de Influencia Indirecta.

Tabla IV.20- Ubicación geográfica de los sitios de muestreo Datum WGS84 zona 13 Q

Sitio	X	Y	Altura	Vegetación
1	596494	2507776	1010	Vegetación raparúa
2	596620	2507764	1034	Matorral subtropical con elementos xerófilos
3	596823	2508150	1015	Vegetación raparúa
4	597227	2508236	1012	Vegetación raparúa
5	597813	2508494	1017	Vegetación raparúa
6	597371	2509285	1020	Vegetación raparúa
7	596761	2509302	1023	Vegetación raparúa
8	596340	2509261	1033	Vegetación raparúa
9	596631	2507105	1022	Vegetación raparúa
10	596759	2507680	1056	Matorral subtropical con elementos xerófilos
11	597075	2508097	1032	Matorral subtropical con elementos xerófilos
12	597506	2508414	1052	Matorral subtropical con elementos xerófilos
13	596734	2509464	1049	Matorral subtropical con elementos xerófilos
14	596455	2507504	1024	Matorral subtropical

15	596466	2507247	1021	Matorral subtropical
16	596705	2507106	1032	Matorral subtropical
17	597677	2504594	1070	Matorral subtropical con elementos xerófilos
18	597096	2505442	1009	Vegetación rraparía
19	597179	2505223	1005	Matorral subtropical
20	597189	2504643	1001	Matorral subtropical
21	597176	2504355	1005	Vegetación rraparía

Plano IV.16. Unidades muestrales de flora



Del desarrollo de este programa se obtuvo el listado de 62 especies identificadas en el Sistema Ambiental, que se presenta a continuación:

Tabla IV.21.- Especies identificadas en el Sistema Ambiental

	Estrato	Orden	Familia	Género	Nombre científico	Nombre común	NOM-059
1	Arbóreo	Malvales	Malvaceae	Ceiba	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Pochote	-
2	Arbóreo	Rosales	Moraceae	Ficus	<i>Ficus insipida</i>	Higuera	-
3	Arbóreo	Ericales	Fouquieriaceae	Fouquieria	<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	-
4	Arbóreo	Malvales	Malvaceae	Heliocarpus	<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	Cicuito	-
5	Arbóreo	Solanales	Convolvulaceae	Ipomoea	<i>Ipomoea murucoides</i>	Palo bobo	-
6	Arbóreo	Fabales	Fabaceae	Lysiloma	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Palo blanco	-
7	Arbóreo	Solanales	Solanaceae	Nicotiana	<i>Nicotiana glauca</i>	Gigante	-
8	Arbóreo	Caryophyllales	Cactaceae	Opuntia	<i>Opuntia velutina</i>	Nopal	-
9	Arbóreo	Fabales	Fabaceae	Parkinsonia	<i>Parkinsonia praecox</i>	Retama	-
10	Arbóreo	Fabales	Fabaceae	Pithecellobium	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamuchil	-
11	Arbóreo	Fabales	Fabaceae	Prosopis	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	-
12	Arbóreo	Sapindales	Rutaceae	Ptelea	<i>Ptelea trifoliata</i>	Palo zorrillo	-
13	Arbóreo	Malpighiales	Salicaceae	Salix	<i>Salix bonplandiana</i>	Sauce	-
14	Arbóreo	Caryophyllales	Cactaceae	Stenocereus	<i>Stenocereus montanus</i>	Pitayo	-
15	Arbóreo	Cupressales	Taxodiaceae	Taxodium	<i>Taxodium mucronatum</i>	Ahuehuete Sabino	-

16	Arbóreo	Fabales	Fabaceae	Vachellia	<i>Vachellia campechiana</i>	Huizache	-
17	Arbustivo	Asparagales	Asparagaceae	Agave	<i>Agave angustifolia</i>	Espadilla	-
18	Arbustivo	Asterales	Asteraceae	Baccharis	<i>Baccharis salicifolia</i>	Jarilla	-
19	Arbustivo	Lamiales	Scrophulariaceae	Buddleja	<i>Buddleja cordata</i>	Tepozán	-
20	Arbustivo	Sapindales	Burseraceae	Bursera	<i>Bursera fagaroides</i>	Papelillo	-
21	Arbustivo	Sapindales	Burseraceae	Bursera	<i>Bursera penicillata</i>	Aceitillo	-
22	Arbustivo	Fabales	Fabaceae	Calliandra	<i>Calliandra sp.</i>		-
23	Arbustivo	Sapindales	Sapindaceae	Cardiospermum	<i>Cardiospermum halicacabum</i>	Bejuco tronador	-
24	Arbustivo	Rosales	Cannabaceae	Celtis	<i>Celtis ehrenbergiana</i>	Acebuche	-
25	Arbustivo	Fabales	Fabaceae	Coursetia	<i>Coursetia glandulosa</i>	Palo dulce	-
26	Arbustivo	Malpighiales	Euphorbiaceae	Croton	<i>Croton flavescens</i>	Hediondilla	-
27	Arbustivo	Malpighiales	Malpighiaceae	Echinopterys	<i>Echinopterys eglandulosa</i>	Bejuco de Margarita	-
28	Arbustivo	Poales	Bromeliaceae	Hechtia	<i>Hechtia subulata</i>	Lechuguilla	-
29	Arbustivo	Boraginales	Boraginaceae	Heliotropium	<i>Heliotropium angiospermum</i>	Alacrancillo	-
30	Arbustivo	Gentianales	Rubiaceae	Hintonia	<i>Hintonia latiflora</i>	Palo copache	-
31	Arbustivo	Malpighiales	Euphorbiaceae	Jatropha	<i>Jatropha cordata</i>	Copalillo	-

32	Arbustivo	Malpighiales	Euphorbiaceae	Jatropha	<i>Jatropha dioica</i>	Sangre de grado	-
33	Arbustivo	Zygophyllales	Krameriaceae	Krameria	<i>Krameria grayi</i>	Ratania blanca	-
34	Arbustivo	Lamiales	Scrophulariaceae	Leucophyllum	<i>Leucophyllum sp</i>	Cenizo	-
35	Arbustivo	Lamiales	Verbenaceae	Lippia	<i>Lippia graveolens</i>	Orégano	-
36	Arbustivo	Solanales	Solanaceae	Lycium	<i>Lycium berlandieri</i>	Cilindrillo	-
37	Arbustivo	Fabales	Fabaceae	Lysiloma	<i>Lysiloma microphylla</i>	Tepehuaje	-
38	Arbustivo	Caryophyllales	Cactaceae	Mammillaria	<i>Mammillaria wagneriana</i>	Biznaga de chilitos	-
39	Arbustivo	Malpighiales	Euphorbiaceae	Manihot	<i>Manihot caudata</i>	Pata de gallo	-
40	Arbustivo	Fabales	Fabaceae	Mimosa	<i>Mimosa sp.</i>	Gatuño	-
41	Arbustivo	Caryophyllales	Cactaceae	Myrtillocactus	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Garambullo	-
42	Arbustivo	Caryophyllales	Cactaceae	Opuntia	<i>Opuntia microdasys</i>	Nopal cegador	-
43	Arbustivo	Caryophyllales	Cactaceae	Opuntia	<i>Opuntia pubescens</i>	Tetencholete	-
44	Arbustivo	Caryophyllales	Plumbaginaceae	Plumbago	<i>Plumbago zeylanica</i>	Aretitos	-
45	Arbustivo	Lamiales	Bignoniaceae	Tecoma	<i>Tecoma stans</i>	Tronadora	-
46	Arbustivo	Fabales	Fabaceae	Vachellia	<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache	-
47	Arbustivo	Fabales	Fabaceae	Vachellia	<i>Vachellia glandulifera</i>	Palo negro	-
48	Arbustivo	Asterales	Asteraceae	Verbesina	<i>Verbesina crocata</i>	Capitaneja	-
49	Herbáceo	Caryophyllales	Nyctaginaceae	Alloinia	<i>Alloinia choysi</i>	Hierba de la hormiga	-

50	Herbaceo	Caryophyllales	Amaranthaceae	Amaranthus	<i>Amaranthus hybridus</i>	Quelite	-
51	Herbaceo	Poales	Poaceae	Aristida	<i>Aristida glauca</i>	Pasto	-
52	Herbaceo	Malvales	Malvaceae	Ayenia	<i>Ayenia filiformis</i>		-
53	Herbaceo	Asterales	Asteraceae	Bidens	<i>Bidens ferulifolia</i>	Aceitilla	-
54	Herbaceo	Asterales	Asteraceae	Bidens	<i>Bidens pilosa</i>	Aceitilla	-
55	Herbaceo	Poales	Poaceae	Bouteloua	<i>Bouteloua chondrosioides</i>	Navajita morada	-
56	Herbaceo	Poales	Poaceae	Cynodon	<i>Cynodon dactylon</i>	Pata de gallo	-
57	Herbaceo	Lamiales	Acanthaceae	Dicliptera	<i>Dicliptera resupinata</i>	Alfalfilla	-
58	Herbaceo	Lamiales	Acanthaceae	Elytraria	<i>Elytraria imbricata</i>	Cordeoncillo	-
59	Herbaceo	Solanales	Convolvulaceae	Evolvulus	<i>Evolvulus alsinoides</i>	Ojo de víbora	-
60	Herbaceo	Malvales	Malvaceae	Malvastrum	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	Malva rizada	-
61	Herbaceo	Malpighiales	Euphorbiaceae	Ricinus	<i>Ricinus communis</i>	Huiguerilla	-
62	Herbaceo	Lamiales	Lamiaceae	Salvia	<i>Salvia tiliifolia</i>	Chía cimarrona	-

De este programa, considerando los 21 sitios de muestreo realizados en el área del sistema ambiental se identificaron 62 especies pertenecientes a 54 géneros y 30 familias, Para el área de Influencia Indirecta se identificó 43 especies, para el área del proyecto, por la acción dinámica del río no se identificaron especies de importancia, todas estas especies bien representadas en el sistema ambiental.

Parámetros poblacionales de las especies

Se calculó el valor de importancia (V.I.) de cada especie de la siguiente manera: $V.I. = \text{densidad relativa} (\text{Número de individuos por especie} / \text{total de individuos de las especies} * 100) + \text{frecuencia relativa} (\text{número de veces que se encontró una especie en el muestreo} / \text{total de veces que se$

encontraron las especies en el muestreo * 100) + cobertura relativa (área de cada especie / área total de especies * 100) (Curtis y McIntosh, 1951).

Los valores de importancia de las especies fueron agrupados en cuatro categorías mediante cuartiles, 1 para las especies que tuvieron un valor de importancia más bajo y 4 para los que tuvieron valor de importancia más alto, va del 1 al 4 en orden ascendente.

Tabla.22.-Valor de importancia de las especies en el Sistema ambiental.

Arbóreo SA					
Especie	Individuos	Dominancia relativa (%)	Densidad relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	VI
<i>Prosopis laevigata</i>	25	39.59	18.52	12.82	70.93
<i>Pithecellobium dulce</i>	23	27.91	17.04	17.95	62.89
<i>Fouquieria splendens</i>	20	6.27	14.81	12.82	33.91
<i>Parkinsonia praecox</i>	13	6.51	9.63	12.82	28.96
<i>Opuntia velutina</i>	23	5.29	17.04	5.13	27.46
<i>Salix bonplandiana</i>	13	3.58	9.63	5.13	18.34
<i>Taxodium mucronatum</i>	2	3.04	1.48	5.13	9.65
<i>Ptelea trifoliata</i>	4	3.71	2.96	2.56	9.24
<i>Stenocereus montanus</i>	3	0.28	2.22	5.13	7.63
<i>Ficus insipida</i>	2	0.35	1.48	5.13	6.96
<i>Ipomoea murucoides</i>	2	0.31	1.48	5.13	6.92
<i>Vachellia campechiana</i>	2	1.95	1.48	2.56	6.00
<i>Ceiba aesculifolia</i>	1	0.53	0.74	2.56	3.84
<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	1	0.39	0.74	2.56	3.70
<i>Lysiloma divaricatum</i>	1	0.30	0.74	2.56	3.60
Total	135	100	100	100	300
Arbustivo SA					
Especie	Individuos	Dominancia relativa (%)	Densidad relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	VI
<i>Croton flavescens</i>	406	21.21	24.09	6.02	51.33

<i>Baccharis salicifolia</i>	375	15.61	22.26	4.82	42.69
<i>Vachellia farnesiana</i>	148	15.44	8.78	7.83	32.05
<i>Prosopis laevigata</i>	54	8.37	3.20	9.04	20.61
<i>Vachellia campechiana</i>	50	10.78	2.97	4.22	17.97
<i>Jatropha cordata</i>	59	2.16	3.50	5.42	11.09
<i>Echinopterys eglandulosa</i>	64	2.58	3.80	4.22	10.60
<i>Verbesina crocata</i>	71	2.46	4.21	3.01	9.69
<i>Lippia graveolens</i>	81	2.00	4.81	2.41	9.22
<i>Fouquieria splendens</i>	35	4.62	2.08	2.41	9.11
<i>Nicotiana glauca</i>	34	1.35	2.02	3.01	6.38
<i>Vachellia glandulifera</i>	31	2.42	1.84	1.81	6.07
<i>Opuntia velutina</i>	18	0.54	1.07	3.61	5.22
<i>Calliandra sp.</i>	12	1.62	0.71	2.41	4.74
<i>Parkinsonia praecox</i>	11	0.78	0.65	3.01	4.45
<i>Celtis ehrenbergiana</i>	13	0.54	0.77	3.01	4.32
<i>Bursera fagaroides</i>	11	0.58	0.65	3.01	4.25
<i>Pithecellobium dulce</i>	11	0.46	0.65	3.01	4.13
<i>Hechtia subulata</i>	48	0.20	2.85	0.60	3.66
<i>Lysiloma divaricatum</i>	10	1.78	0.59	1.20	3.58
<i>Mammillaria wagneriana</i>	16	0.01	0.95	2.41	3.37
<i>Coursetia glandulosa</i>	10	1.36	0.59	1.20	3.16
<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	6	0.50	0.36	1.81	2.66
<i>Opuntia pubescens</i>	8	0.22	0.47	1.81	2.50
<i>Heliotropium angiospermum</i>	29	0.06	1.72	0.60	2.38
<i>Tecoma stans</i>	4	0.18	0.24	1.81	2.22
<i>Opuntia microdasys</i>	3	0.02	0.18	1.81	2.01
<i>Mimosa sp.</i>	4	0.39	0.24	1.20	1.83

<i>Krameria grayi</i>	8	0.11	0.47	1.20	1.79
<i>Cardiospermum halicacabum</i>	6	0.21	0.36	1.20	1.77
<i>Lycium berlandieri</i>	6	0.20	0.36	1.20	1.76
<i>Salix bonplandiana</i>	6	0.19	0.36	1.20	1.75
<i>Buddleja cordata</i>	5	0.16	0.30	1.20	1.66
<i>Plumbago zeylanica</i>	6	0.04	0.36	1.20	1.61
<i>Ptelea trifoliata</i>	4	0.09	0.24	1.20	1.53
<i>Agave angustifolia</i>	6	0.26	0.36	0.60	1.22
<i>Leucophyllum sp</i>	6	0.05	0.36	0.60	1.01
<i>Hintonia latiflora</i>	4	0.07	0.24	0.60	0.91
<i>Bursera penicillata</i>	1	0.15	0.06	0.60	0.82
<i>Lysiloma microphylla</i>	1	0.12	0.06	0.60	0.78
<i>Manihot caudata</i>	1	0.07	0.06	0.60	0.73
<i>Stenocereus montanus</i>	2	0.00	0.12	0.60	0.72
<i>Jatropha dioica</i>	1	0.00	0.06	0.60	0.66
Total	1685	100	100	100	300
Herbáceo SA					
Especie	Individuos	Dominancia relativa (%)	Densidad relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	VI
<i>Cynodon dactylon</i>	476	32.83	54.21	25.00	112.04
<i>Bouteloua chondrosioides</i>	317	13.39	36.10	15.00	64.50
<i>Ricinus communis</i>	1	19.14	0.11	2.50	21.75
<i>Evolvulus alsinoides</i>	17	6.35	1.94	10.00	18.29
<i>Amaranthus hybridus</i>	8	4.13	0.91	10.00	15.04
<i>Dicliptera resupinata</i>	17	9.20	1.94	2.50	13.64
<i>Alloinia choysii</i>	2	6.93	0.23	2.50	9.66
<i>Ayenia filiformis</i>	4	1.20	0.46	7.50	9.16

<i>Malvastrum coromandelianum</i>	5	2.89	0.57	5.00	8.46
<i>Aristida glauca</i>	15	1.38	1.71	5.00	8.09
<i>Salvia tiliifolia</i>	4	0.53	0.46	5.00	5.98
<i>Elytraria imbricata</i>	3	0.51	0.34	5.00	5.85
<i>Bidens ferulifolia</i>	6	0.87	0.68	2.50	4.05
<i>Bidens pilosa</i>	3	0.65	0.34	2.50	3.49
Total	878	100	100	100	300

Esta información se presenta de manera anexa en formato Excel para facilitar su manejo

Gráfico IV.1 IVI en la Unidad Ambiental Estrato arbóreo

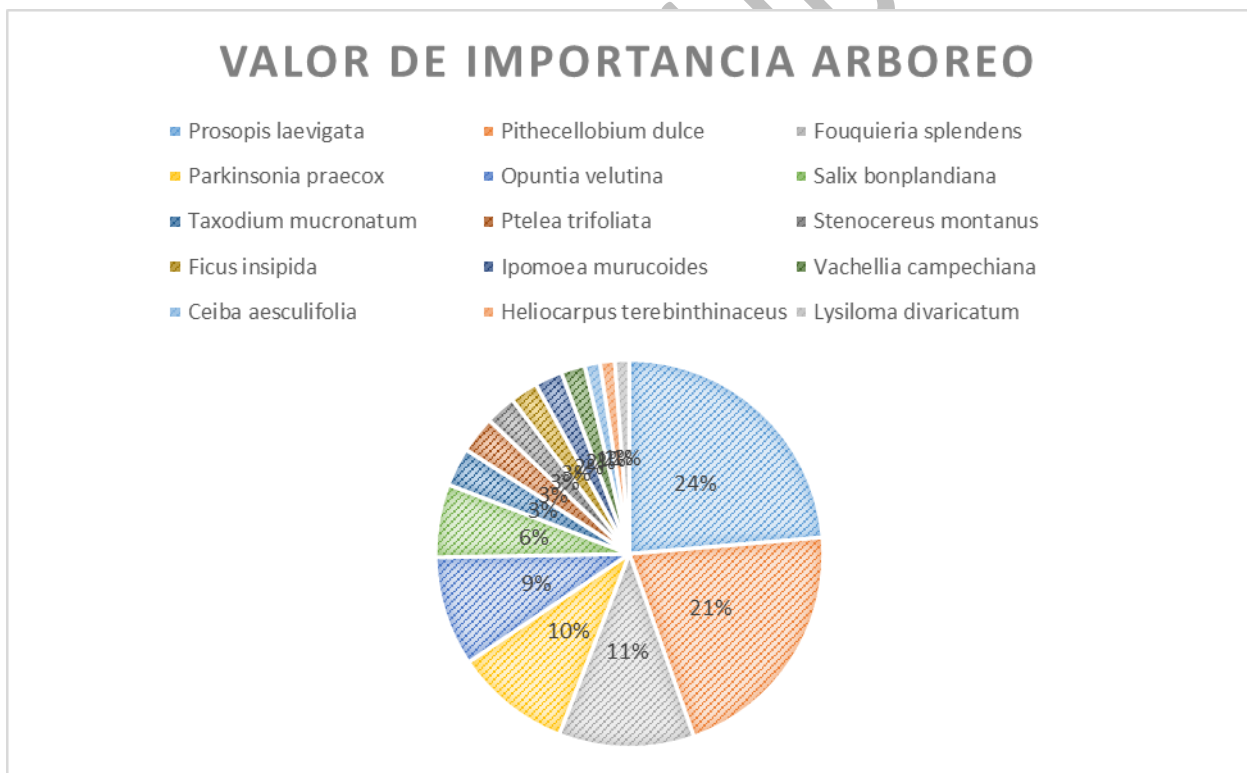


Gráfico IV.2 IVI en la Unidad Ambiental Estrato arbustivo

VALOR DE IMPORTANCIA ARBUSTIVO

- | | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| ■ <i>Croton flavescens</i> | ■ <i>Baccharis salicifolia</i> | ■ <i>Vachellia farnesiana</i> |
| ■ <i>Prosopis laevigata</i> | ■ <i>Vachellia campechiana</i> | ■ <i>Jatropha cordata</i> |
| ■ <i>Echinopterys eglandulosa</i> | ■ <i>Verbesina crocata</i> | ■ <i>Lippia graveolens</i> |
| ■ <i>Fouquieria splendens</i> | ■ <i>Nicotiana glauca</i> | ■ <i>Vachellia glandulifera</i> |
| ■ <i>Opuntia velutina</i> | ■ <i>Calliandra sp.</i> | ■ <i>Parkinsonia praecox</i> |
| ■ <i>Celtis ehrenbergiana</i> | ■ <i>Bursera fagaroides</i> | ■ <i>Pithecellobium dulce</i> |
| ■ <i>Hechtia subulata</i> | ■ <i>Lysiloma divaricatum</i> | ■ <i>Mammillaria wagneriana</i> |
| ■ <i>Coursetia glandulosa</i> | ■ <i>Myrtillocactus geometrizans</i> | ■ <i>Opuntia pubescens</i> |
| ■ <i>Heliotropium angiospermum</i> | ■ <i>Tecoma stans</i> | ■ <i>Opuntia microdasys</i> |
| ■ <i>Mimosa sp.</i> | ■ <i>Krameria grayi</i> | ■ <i>Cardiospermum halicacabum</i> |
| ■ <i>Lycium berlandieri</i> | ■ <i>Salix bonplandiana</i> | ■ <i>Buddleja cordata</i> |
| ■ <i>Plumbago zeylanica</i> | ■ <i>Ptelea trifoliata</i> | ■ <i>Agave angustifolia</i> |
| ■ <i>Leucophyllum sp.</i> | ■ <i>Hintonia latiflora</i> | ■ <i>Bursera penicillata</i> |
| ■ <i>Lysiloma microphylla</i> | ■ <i>Manihot caudata</i> | ■ <i>Stenocereus montanus</i> |
| ■ <i>Jatropha dioica</i> | | |

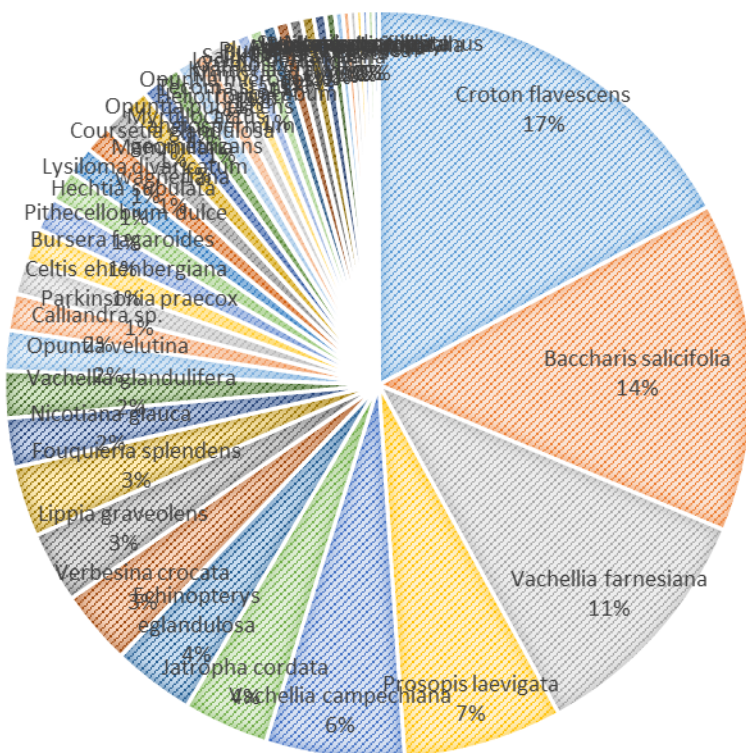


Gráfico IV.3 IVI en la Unidad Ambiental Estrato Herbáceo



Esta información se presenta de manera anexa en formato Excel para facilitar su manejo.

De acuerdo con el valor de importancia observamos como en el estrado arbóreo dos especies sobresalen por mucho de las demás las cuales son *Prosopis laevigata* y *Pithecellobium dulce*, en el estrato arbustivo sobresale *Croton flavescens* y *Baccharis salicifolia*, en los herbáceas *Cynodon dactylon* sobresale en su valor de importancia de las demás. Recordando que, si una especie tiene un mayor valor de importancia, es por tener mayor cobertura, ser más frecuente en los sitios de muestreo y tener mayor número de individuos en cada sitio de muestreo, por lo cual cumple mayormente con funciones en el ecosistema, como es retención de agua, suelo, captura de carbono, etc. Dicho esto, no quiere decir que las otras especies sean menos importantes, cada una cumple una función dentro de cada ecosistema.

Resultados del Valor de importancia en el Área de Influencia Indirecta

Tabla.23.-Valor de importancia Área de Influencia Indirecta.

Arbóreo Área de influencia

Especie	Individuos	Dominancia relativa (%)	Densidad relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	VI
<i>Parkinsonia praecox</i>	5	34.80	23.81	22.22	80.83
<i>Salix bonplandiana</i>	7	3.93	33.33	11.11	48.37
<i>Prosopis laevigata</i>	2	22.59	9.52	11.11	43.23
<i>Vachellia campechiana</i>	2	16.84	9.52	11.11	37.47
<i>Pithecellobium dulce</i>	2	11.97	9.52	11.11	32.61
<i>Taxodium mucronatum</i>	1	6.55	4.76	11.11	22.42
<i>Stenocereus montanus</i>	1	2.34	4.76	11.11	18.21
<i>Ficus insipida</i>	1	0.98	4.76	11.11	16.86
Total	21	100	100	100	300.00
Arbustivo Área de influencia					
Especie	Individuos	Dominancia relativa (%)	Densidad relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	VI
<i>Croton flavescens</i>	182	32.77	27.62	7.09	67.48
<i>Baccharis salicifolia</i>	238	17.72	36.12	5.67	59.51
<i>Vachellia farnesiana</i>	54	14.10	8.19	9.22	31.52
<i>Prosopis laevigata</i>	19	4.95	2.88	10.64	18.47
<i>Vachellia campechiana</i>	12	9.74	1.82	4.96	16.52
<i>Jatropha cordata</i>	17	1.81	2.58	6.38	10.77
<i>Verbesina crocata</i>	18	3.96	2.73	3.55	10.23
<i>Echinopterys eglandulosa</i>	20	2.21	3.03	4.96	10.21
<i>Nicotiana glauca</i>	16	2.60	2.43	3.55	8.57
<i>Coursetia glandulosa</i>	10	4.04	1.52	1.42	6.97
<i>Opuntia velutina</i>	4	0.69	0.61	4.26	5.55
<i>Celtis ehrenbergiana</i>	7	0.75	1.06	3.55	5.36
<i>Heliotropium angiospermum</i>	29	0.18	4.40	0.71	5.29

<i>Parkinsonia praecox</i>	3	1.06	0.46	3.55	5.07
<i>Pithecellobium dulce</i>	2	0.09	0.30	3.55	3.94
<i>Bursera fagaroides</i>	1	0.09	0.15	3.55	3.79
<i>Lippia graveolens</i>	3	0.49	0.46	2.84	3.78
<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	2	1.09	0.30	2.13	3.52
<i>Mammillaria wagneriana</i>	4	0.00	0.61	2.84	3.45
<i>Opuntia pubescens</i>	4	0.03	0.61	2.13	2.77
<i>Tecoma stans</i>	1	0.46	0.15	2.13	2.74
<i>Opuntia microdasys</i>	1	0.06	0.15	2.13	2.34
Subtotal	2	0.06	0.30	1.42	1.78
<i>Salix bonplandiana</i>	2	0.02	0.30	1.42	1.75
<i>Ptelea trifoliata</i>	1	0.02	0.15	1.42	1.59
<i>Buddleja cordata</i>	1	0.01	0.15	1.42	1.58
<i>Bursera penicillata</i>	1	0.46	0.15	0.71	1.32
<i>Lysiloma microphylla</i>	1	0.35	0.15	0.71	1.21
<i>Manihot caudata</i>	1	0.20	0.15	0.71	1.06
<i>Stenocereus montanus</i>	2	0.01	0.30	0.71	1.02
<i>Jatropha dioica</i>	1	0.00	0.15	0.71	0.86
Total	659	100	100	100	300
Herbáceo Área de influencia					
Especie	Individuos	Dominancia relativa (%)	Densidad relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	VI
<i>Cynodon dactylon</i>	136	47.71	71.20	32.26	151.17
<i>Evolvulus alsinoides</i>	12	19.03	6.28	12.90	38.22
<i>Amaranthus hybridus</i>	6	5.48	3.14	12.90	21.52
<i>Malvastrum coromandelianum</i>	5	10.57	2.62	6.45	19.64
<i>Aristida glauca</i>	15	5.05	7.85	6.45	19.36

<i>Ayenia filiformis</i>	4	4.40	2.09	9.68	16.18
<i>Elytraria imbricata</i>	3	1.87	1.57	6.45	9.89
<i>Bidens ferulifolia</i>	6	3.17	3.14	3.23	9.54
<i>Salvia tiliifolia</i>	1	0.34	0.52	6.45	7.31
<i>Bidens pilosa</i>	3	2.38	1.57	3.23	7.18
Total	191	100	100	100	300

Observamos como en el área de influencia indirecta la especie del estrato arbóreo con mayor valor de importancia es *Parkinsonia praecox*, en el estrato arbustivo es *Croton flavescens* y en el estrato herbaceo es *Cynodon dactylon*, como antes se mencionó todas las especies son importantes y cumplen una función en el ecosistema, a continuación, se presentan los mismos resultados de manera grafica.

Gráfico IV.4.- IVI en el AII Estrato Arbóreo

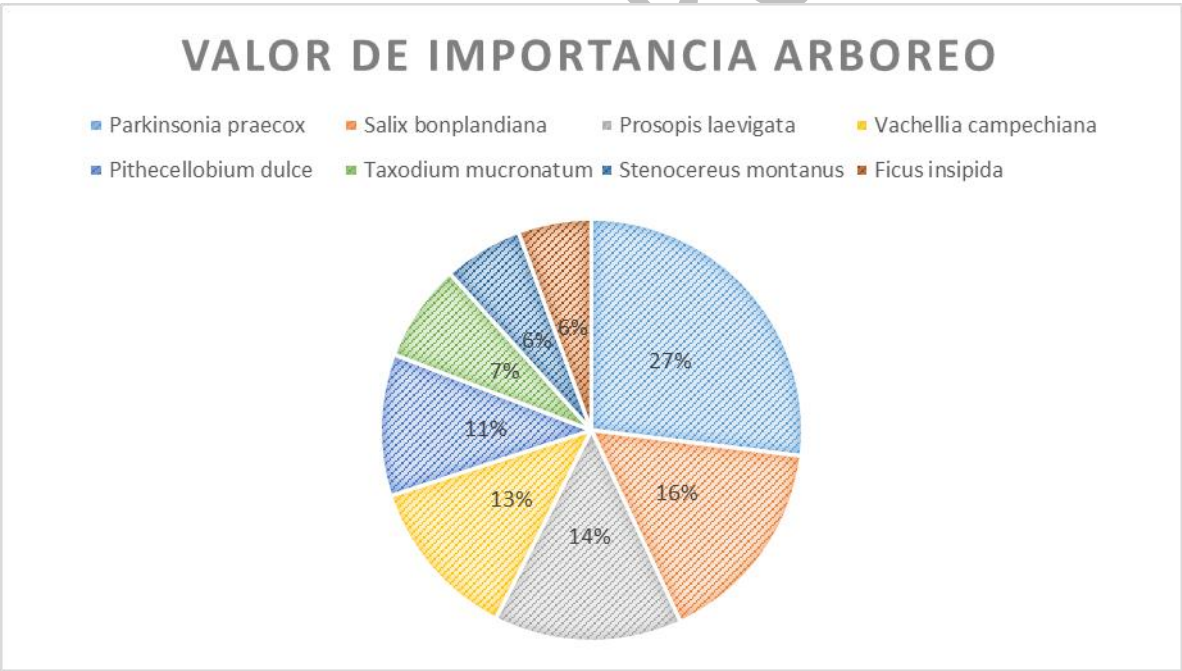


Gráfico IV.5.- IVI en el AII Estrato Arbustivo

VALOR DE IMPORTANCIA ARBUSTIVO

- | | | |
|-----------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| ■ Croton flavescens | ■ Baccharis salicifolia | ■ Vachellia farnesiana |
| ■ Prosopis laevigata | ■ Vachellia campechiana | ■ Jatropha cordata |
| ■ Verbesina crocata | ■ Echinopterys eglandulosa | ■ Nicotiana glauca |
| ■ Coursetia glandulosa | ■ Opuntia velutina | ■ Celtis ehrenbergiana |
| ■ Heliotropium angiospermum | ■ Parkinsonia praecox | ■ Pithecellobium dulce |
| ■ Bursera fagaroides | ■ Lippia graveolens | ■ Myrtillocactus geometrizans |
| ■ Mammillaria wagneriana | ■ Opuntia pubescens | ■ Tecoma stans |
| ■ Opuntia microdasys | ■ Subtotal | ■ Salix bonplandiana |
| ■ Ptelea trifoliata | ■ Buddleja cordata | ■ Bursera penicillata |
| ■ Lysiloma microphylla | ■ Manihot caudata | ■ Stenocereus montanus |
| ■ Jatropha dioica | | |

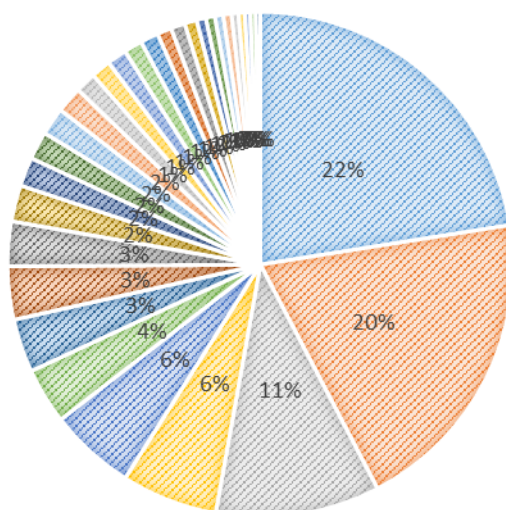
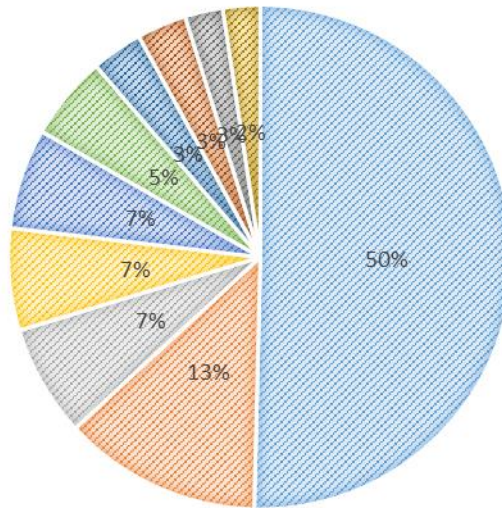


Gráfico IV.6.- IVI en el Alt Estrato Herbáceo

VALOR DE IMPORTANCIA HERBACEO

- *Cynodon dactylon*
- *Evolvulus alsinoides*
- *Amaranthus hybridus*
- *Malvastrum coromandelianum*
- *Aristida glauca*
- *Ayenia filiformis*
- *Elytraria imbricata*
- *Bidens ferulifolia*
- *Salvia tiliifolia*
- *Bidens pilosa*



De acuerdo con el valor de importancia en el Sistema ambiental y Área de Influencia Indirecta se aprecia que son varias especies las que están en primer lugar tanto en el SA y el AII, sin embargo, ambas zonas comparten mucha similitud. Se recalca que el valor de importancia no es aquella que es más importante que las demás especies, sin embargo, en este ecosistema tiene un gran papel ya que cumple con todas las funciones, como son retención de suelo, agua, captación de carbono, etc.

Índices de diversidad

La diversidad específica es una propiedad emergente de las comunidades biológicas que se relaciona con la variedad dentro de ellas. Este atributo es la expresión de dos componentes, el primero de ellos es el número de especies presentes en la comunidad y se denominada riqueza de especies. El segundo componente es la equitabilidad, y describe cómo se distribuye la abundancia (el número de individuos, biomasa, cobertura, etc.) entre las especies que integran la comunidad.

Como ya se señaló, los índices de diversidad incorporan en un solo valor a la riqueza específica y a la equitabilidad. En algunos casos el valor del índice de diversidad estimado puede provenir de distintas combinaciones de riqueza específica y equitabilidad. Es decir, que el mismo índice de diversidad puede obtenerse de una comunidad con baja riqueza y alta equitabilidad como de una comunidad con alta riqueza y baja equitabilidad. Esto significa que el valor del índice aislado no permite conocer la importancia relativa de sus componentes (riqueza y equitabilidad). Algunos de

los índices de diversidad más ampliamente utilizados son el índice de Simpson (DSi), y el índice de Shannon-Wiener (H').

$$D_{Si} = \sum_{i=1}^S p_i^2$$

p_i = abundancia proporcional de la i ésima especie; representa la probabilidad de que un individuo de la especie i esté presente en la muestra, siendo entonces la sumatoria de p_i igual a 1:

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

n_i = número de individuos de la especie i N = número total de individuos para todas las S especies en la comunidad La ecuación de D_{Si} se aplica para comunidades 'finitas' donde todos los miembros han sido contados, es decir que $n = N$. Considerando una comunidad 'extensa', un estimador adecuado de la diversidad calculado a partir de datos provenientes de una muestra de tamaño n sería:

$$D'_{Si} = \sum_{i=1}^S \frac{n_i (n_i - 1)}{n (n - 1)}$$

El índice de Simpson se deriva de la teoría de probabilidades, y mide la probabilidad de encontrar dos individuos de la misma especie en dos 'extracciones' sucesivas al azar sin 'reposición'. En principio esto constituye una propiedad opuesta a la diversidad, se plantea entonces el problema de elegir una transformación apropiada para obtener una cifra correlacionada positivamente con la diversidad:

$$Si_D = 1 - \sum_{i=1}^S p_i^2 = 1 - D_{Si}$$

SiD = índice de diversidad de Simpson que indica la probabilidad de encontrar dos individuos de especies diferentes en dos 'extracciones' sucesivas al azar sin 'reposición'. Este índice le da un peso mayor a las especies abundantes subestimando las especies raras, tomando valores entre '0' (baja diversidad) hasta un máximo de $[1 - 1/S]$.

136

Índice de Shannon-Wiener (Shannon y Weaver, 1949), H' .

Este índice se basa en la teoría de la información (mide el contenido de información por símbolo de un mensaje compuesto por S clases de símbolos discretos cuyas probabilidades de ocurrencia son $p_i \dots p_S$) y es probablemente el de empleo más frecuente en ecología de comunidades.

$$H' = - \sum_{i=1}^S (p_i \times \log_2 p_i)$$

H' = índice de Shannon-Wiener que, en un contexto ecológico, como índice de diversidad, mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar provenientes de una comunidad 'extensa' de la que se conoce el número total de especies S. También puede considerarse a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una muestra de S especies y N individuos. Por lo tanto, $H' = 0$ cuando la muestra contenga solo una especie, y, H' será máxima cuando todas las especies S estén representadas por el mismo número de individuos n_i , es decir, que la comunidad tenga una distribución de abundancias perfectamente equitativa (H' max, ver la sección siguiente). Este índice subestima la diversidad específica si la muestra es pequeña. En la ecuación original se utilizan logaritmos en base 2, las unidades se expresan como bits/ind., pero pueden emplearse otras bases como e (nits/ind.) o 10 (decits/ind.). La precisión en la estimación del índice de Shannon-Wiener puede calcularse mediante la aproximación siguiente:

$$SD_{H'} = \sqrt[2]{\frac{\sum_{i=1}^S n_i \log_2 n_i - \left(\sum_{i=1}^S n_i \log_2 n_i \right)^2}{n^2}}$$

SDH' = desviación estándar del índice de Shannon-Wiener. La ecuación de H' se aplica para comunidades extensas donde se conocen todas las especies S y las abundancias proporcionales pi de todas ellas. En la práctica los parámetros son estimados como:

$$\hat{H}' = - \sum_{i=1}^S \left[\left(\frac{n_i}{n} \right) \times \log_2 \left(\frac{n_i}{n} \right) \right]$$

Índice de Equidad de Pielou (J'): Mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad.

(J'=H'/H' max Donde H' max = ln (S) y H' es el índice de Shannon-Wiener y S es el número total de especies presentes. J=H'/ln(S).

Resultados de los índices de diversidad (Sistema ambiental- Área de Influencia Indirecta)

Tabla IV.24.-Índices de diversidad Sistema ambiental

Estrato Arbóreo					
Especies	Individuos	Pi	LnPi	Pi*LnPi	Pi ²
<i>Ceiba aesculifolia</i>	1	0.01	-4.91	-0.04	0.00
<i>Ficus insipida</i>	2	0.01	-4.21	-0.06	0.00
<i>Fouquieria splendens</i>	20	0.15	-1.91	-0.28	0.02
<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	1	0.01	-4.91	-0.04	0.00
<i>Ipomoea murucoides</i>	2	0.01	-4.21	-0.06	0.00
<i>Lysiloma divaricatum</i>	1	0.01	-4.91	-0.04	0.00
<i>Opuntia velutina</i>	23	0.17	-1.77	-0.30	0.03
<i>Parkinsonia praecox</i>	13	0.10	-2.34	-0.23	0.01
<i>Pithecellobium dulce</i>	23	0.17	-1.77	-0.30	0.03
<i>Prosopis laevigata</i>	25	0.19	-1.69	-0.31	0.03
<i>Ptelea trifoliata</i>	4	0.03	-3.52	-0.10	0.00
<i>Salix bonplandiana</i>	13	0.10	-2.34	-0.23	0.01

<i>Stenocereus montanus</i>	3	0.02	-3.81	-0.08	0.00
<i>Taxodium mucronatum</i>	2	0.01	-4.21	-0.06	0.00
<i>Vachellia campechiana</i>	2	0.01	-4.21	-0.06	0.00
Total general	135	1.00		-2.20	0.14
Estrato Arbustivo					
Especies	Individuos	Pi	LnPi	Pi*LnPi	Pi²
<i>Agave angustifolia</i>	6	0.00	-5.64	-0.02	0.00
<i>Baccharis salicifolia</i>	375	0.22	-1.50	-0.33	0.05
<i>Buddleja cordata</i>	5	0.00	-5.82	-0.02	0.00
<i>Bursera fagaroides</i>	11	0.01	-5.03	-0.03	0.00
<i>Bursera penicillata</i>	1	0.00	-7.43	0.00	0.00
<i>Calliandra sp.</i>	12	0.01	-4.94	-0.04	0.00
<i>Cardiospermum halicacabum</i>	6	0.00	-5.64	-0.02	0.00
<i>Celtis ehrenbergiana</i>	13	0.01	-4.86	-0.04	0.00
<i>Coursetia glandulosa</i>	10	0.01	-5.13	-0.03	0.00
<i>Croton flavescens</i>	406	0.24	-1.42	-0.34	0.06
<i>Echinopterys eglandulosa</i>	64	0.04	-3.27	-0.12	0.00
<i>Fouquieria splendens</i>	35	0.02	-3.87	-0.08	0.00
<i>Hechtia subulata</i>	48	0.03	-3.56	-0.10	0.00
<i>Heliotropium angiospermum</i>	29	0.02	-4.06	-0.07	0.00
<i>Hintonia latiflora</i>	4	0.00	-6.04	-0.01	0.00
<i>Jatropha cordata</i>	59	0.04	-3.35	-0.12	0.00
<i>Jatropha dioica</i>	1	0.00	-7.43	0.00	0.00
<i>Krameria grayi</i>	8	0.00	-5.35	-0.03	0.00
<i>Leucophyllum sp</i>	6	0.00	-5.64	-0.02	0.00
<i>Lippia graveolens</i>	81	0.05	-3.04	-0.15	0.00
<i>Lycium berlandieri</i>	6	0.00	-5.64	-0.02	0.00

<i>Lysiloma divaricatum</i>	10	0.01	-5.13	-0.03	0.00
<i>Lysiloma microphylla</i>	1	0.00	-7.43	0.00	0.00
<i>Mammillaria wagneriana</i>	16	0.01	-4.66	-0.04	0.00
<i>Manihot caudata</i>	1	0.00	-7.43	0.00	0.00
<i>Mimosa sp.</i>	4	0.00	-6.04	-0.01	0.00
<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	6	0.00	-5.64	-0.02	0.00
<i>Nicotiana glauca</i>	34	0.02	-3.90	-0.08	0.00
<i>Opuntia microdasys</i>	3	0.00	-6.33	-0.01	0.00
<i>Opuntia pubescens</i>	8	0.00	-5.35	-0.03	0.00
<i>Opuntia velutina</i>	18	0.01	-4.54	-0.05	0.00
<i>Parkinsonia praecox</i>	11	0.01	-5.03	-0.03	0.00
<i>Pithecellobium dulce</i>	11	0.01	-5.03	-0.03	0.00
<i>Plumbago zeylanica</i>	6	0.00	-5.64	-0.02	0.00
<i>Prosopis laevigata</i>	54	0.03	-3.44	-0.11	0.00
<i>Ptelea trifoliata</i>	4	0.00	-6.04	-0.01	0.00
<i>Salix bonplandiana</i>	6	0.00	-5.64	-0.02	0.00
<i>Stenocereus montanus</i>	2	0.00	-6.74	-0.01	0.00
<i>Tecoma stans</i>	4	0.00	-6.04	-0.01	0.00
<i>Vachellia campechiana</i>	50	0.03	-3.52	-0.10	0.00
<i>Vachellia farnesiana</i>	148	0.09	-2.43	-0.21	0.01
<i>Vachellia glandulifera</i>	31	0.02	-4.00	-0.07	0.00
<i>Verbesina crocata</i>	71	0.04	-3.17	-0.13	0.00
Total general	1685	1.00		-2.66	0.13
Estrato Herbáceo					
Especies	Individuos	Pi	LnPi	Pi*LnPi	Pi²
<i>Alloinia choysii</i>	2	0.00	-6.08	-0.01	0.00
<i>Amaranthus hybridus</i>	8	0.01	-4.70	-0.04	0.00

<i>Aristida glauca</i>	15	0.02	-4.07	-0.07	0.00
<i>Ayenia filiformis</i>	4	0.00	-5.39	-0.02	0.00
<i>Bidens ferulifolia</i>	6	0.01	-4.99	-0.03	0.00
<i>Bidens pilosa</i>	3	0.00	-5.68	-0.02	0.00
<i>Bouteloua chondrosioides</i>	317	0.36	-1.02	-0.37	0.13
<i>Cynodon dactylon</i>	476	0.54	-0.61	-0.33	0.29
<i>Dicliptera resupinata</i>	17	0.02	-3.94	-0.08	0.00
<i>Elytraria imbricata</i>	3	0.00	-5.68	-0.02	0.00
<i>Evolvulus alsinoides</i>	17	0.02	-3.94	-0.08	0.00
<i>Malvastrum coromandelianum</i>	5	0.01	-5.17	-0.03	0.00
<i>Ricinus communis</i>	1	0.00	-6.78	-0.01	0.00
<i>Salvia tiliifolia</i>	4	0.00	-5.39	-0.02	0.00
Total general	878	1.00		-1.14	0.43

Arbóreo	
S	15
H'	2.2
Hmax	2.71
J'	0.81
D	0.86
Arbustivo	
S	43
H'	2.66
Hmax	3.76
J'	0.71
D	0.87
Herbáceo	
S	14
H'	1.14
Hmax	2.64
J'	0.43
D	0.57

Estrato Arbóreo en el Sistema Ambiental

Tenemos un total de 15 especies, con un valor de 2.66 en el índice de Shannon el cual se expresa como H' lo cual hace que se considere como un valor normal o medio, ya que entre 2 y 3 así se considera, debajo de 2 se considera como bajo y superiores a 3 son altos. La mayoría de los ecosistemas varía entre 1.5 y 5.

De acuerdo con el índice de Pielou muestra como es 0.43 por lo cual se observa que hay una ausencia de uniformidad en el número de individuos por especie, dicho de otra manera, no son igualmente abundantes.

El índice de Simpson es de 0.86 por lo cual vemos como la diversidad es media, tomando en cuenta que es un valor que el mínimo es 0 y 1 es lo más alto.

Estrato Arbustivo en el Sistema Ambiental

Tenemos un total de 43 especies, con un valor de 2.20 en el índice de Shannon el cual se expresa como H' lo cual hace que se considere como un valor normal o medio, ya que entre 2 y 3 así se considera, debajo de 2 se considera como bajo y superiores a 3 son altos. La mayoría de los ecosistemas varía entre 1.5 y 5.

De acuerdo con el índice de Pielou muestra como es 0.71 por lo cual se observa que hay una ausencia de uniformidad en el número de individuos por especie, dicho de otra manera, no son igualmente abundantes, sin embargo, es mayormente uniforme que el estrato arbóreo.

El índice de Simpson es de 0.87 por lo cual vemos como la diversidad es media, tomando en cuenta que es un valor que el mínimo es 0 y 1 es lo más alto.

Estrato herbáceo en el Sistema Ambiental

Tenemos un total de 14 especies, con un valor de 1.14 en el índice de Shannon el cual se expresa como H' lo cual hace que se considere como un valor bajo, debajo de 2 se considera como bajo, entre 2 y 3 se considera como normal o medio y superiores a 3 son altos. La mayoría de los ecosistemas varía entre 1.5 y 5.

De acuerdo con el índice de Pielou muestra como es 0.43 por lo cual se observa que hay una ausencia de uniformidad en el número de individuos por especie, dicho de otra manera, no son igualmente abundantes.

El índice de Simpson es de 0.57 por lo cual vemos como la diversidad es baja, tomando en cuenta que es un valor que el mínimo es 0 y 1 es lo más alto.

Resultados de diversidad en el sistema ambiental (todos los estratos)

S(# de especies)	62
H' (Shannon)	2.88
Hmax(Diversidad Máxima)	4.13
J'(Pielou)	0.7
D (Simpson)	0.9
H _{GS} (p) (Dominancia)	0.1

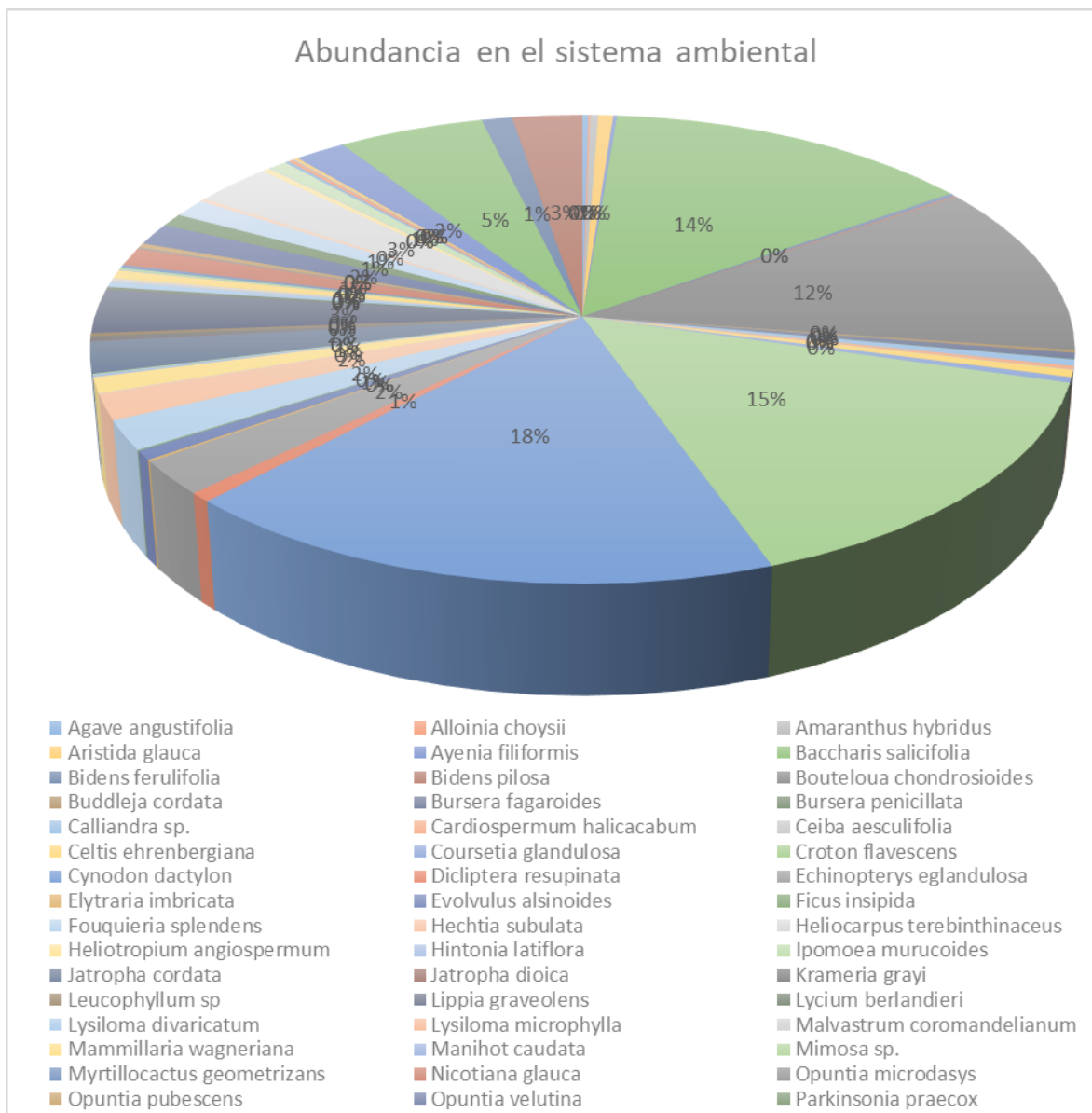
142

Tenemos un total de 62 especies, con un valor de 2.88 en el índice de Shannon el cual se expresa como H' lo cual hace que se considere como un valor normal o medio, ya que entre 2 y 3 así se considera, debajo de 2 se considera como bajo y superiores a 3 son altos. La mayoría de los ecosistemas varía entre 1.5 y 5.

De acuerdo con el índice de Pielou muestra como es 0.70 por lo cual se observa que hay uniformidad en más de la mitad de las especies, en relación con la abundancia de número de individuos por especie.

El índice de Simpson es de 0.90 por lo cual vemos como la diversidad es media, tomando en cuenta que es un valor que el mínimo es 0 y 1 es lo más alto. Y la dominancia es de 0.10 por lo cual es media-alta.

Gráfico IV.7.-Abundancia en la Unidad Ambiental



Se puede observar como la dominancia es media-alta ya que 4 de las especies aportan arriba del 10% cada una del total, lo cual hace que el Sistema Ambiental cuente con una amplia diversidad de especies vegetales.

Tabla.IV.25 -Índices de diversidad del área de influencia indirecta.

Estrato Arbóreo					
Especies	Individuos	Pi	LnPi	Pi*LnPi	Pi²
<i>Parkinsonia praecox</i>	5	0.24	-1.44	-0.34	0.06
<i>Salix bonplandiana</i>	7	0.33	-1.1	-0.37	0.11
<i>Prosopis laevigata</i>	2	0.1	-2.35	-0.22	0.01
<i>Vachellia campechiana</i>	2	0.1	-2.35	-0.22	0.01

<i>Pithecellobium dulce</i>	2	0.1	-2.35	-0.22	0.01
<i>Taxodium mucronatum</i>	1	0.05	-3.04	-0.14	0
<i>Stenocereus montanus</i>	1	0.05	-3.04	-0.14	0
<i>Ficus insipida</i>	1	0.05	-3.04	-0.14	0
Total general	21	1		-1.81	0.2
Estrato Arbustivo					
Especies	Individuos	Pi	LnPi	Pi*LnPi	Pi²
<i>Baccharis salicifolia</i>	238	0.36	-1.02	-0.37	0.13
<i>Buddleja cordata</i>	1	0	-6.49	-0.01	0
<i>Bursera fagaroides</i>	1	0	-6.49	-0.01	0
<i>Bursera penicillata</i>	1	0	-6.49	-0.01	0
<i>Celtis ehrenbergiana</i>	7	0.01	-4.54	-0.05	0
<i>Coursetia glandulosa</i>	10	0.02	-4.19	-0.06	0
<i>Croton flavescens</i>	182	0.28	-1.29	-0.36	0.08
<i>Echinopterys eglandulosa</i>	20	0.03	-3.49	-0.11	0
<i>Heliotropium angiospermum</i>	29	0.04	-3.12	-0.14	0
<i>Jatropha cordata</i>	17	0.03	-3.66	-0.09	0
<i>Jatropha dioica</i>	1	0	-6.49	-0.01	0
<i>Lippia graveolens</i>	3	0	-5.39	-0.02	0
<i>Lysiloma microphylla</i>	1	0	-6.49	-0.01	0
<i>Mammillaria wagneriana</i>	4	0.01	-5.1	-0.03	0
<i>Manihot caudata</i>	1	0	-6.49	-0.01	0
<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	2	0	-5.8	-0.02	0
<i>Nicotiana glauca</i>	16	0.02	-3.72	-0.09	0
<i>Opuntia microdasys</i>	1	0	-6.49	-0.01	0
<i>Opuntia pubescens</i>	4	0.01	-5.1	-0.03	0
<i>Opuntia velutina</i>	4	0.01	-5.1	-0.03	0
<i>Parkinsonia praecox</i>	3	0	-5.39	-0.02	0
<i>Pithecellobium dulce</i>	2	0	-5.8	-0.02	0
<i>Prosopis laevigata</i>	19	0.03	-3.55	-0.1	0
<i>Ptelea trifoliata</i>	1	0	-6.49	-0.01	0
<i>Salix bonplandiana</i>	2	0	-5.8	-0.02	0
<i>Stenocereus montanus</i>	2	0	-5.8	-0.02	0
<i>Subtotal</i>	2	0	-5.8	-0.02	0
<i>Tecoma stans</i>	1	0	-6.49	-0.01	0
<i>Vachellia campechiana</i>	12	0.02	-4.01	-0.07	0

<i>Vachellia farnesiana</i>	54	0.08	-2.5	-0.2	0.01
<i>Verbesina crocata</i>	18	0.03	-3.6	-0.1	0
Total general	659	1		-2.06	0.22
Estrato Herbáceo					
Especies	Individuos	Pi	LnPi	Pi*LnPi	Pi²
<i>Amaranthus hybridus</i>	6	0.03	-3.46	-0.11	0
<i>Aristida glauca</i>	15	0.08	-2.54	-0.2	0.01
<i>Ayenia filiformis</i>	4	0.02	-3.87	-0.08	0
<i>Bidens ferulifolia</i>	6	0.03	-3.46	-0.11	0
<i>Bidens pilosa</i>	3	0.02	-4.15	-0.07	0
<i>Cynodon dactylon</i>	136	0.71	-0.34	-0.24	0.51
<i>Elytraria imbricata</i>	3	0.02	-4.15	-0.07	0
<i>Evolvulus alsinoides</i>	12	0.06	-2.77	-0.17	0
<i>Malvastrum coromandelianum</i>	5	0.03	-3.64	-0.1	0
<i>Salvia tiliifolia</i>	1	0.01	-5.25	-0.03	0
Total general	191	1		-1.17	0.52

Arbóreo		Arbustivo		Herbáceo	
S	8	S	31	S	10
H'	1.81	H'	2.06	H'	1.16
Hmax	2.08	Hmax	3.43	Hmax	2.30
J'	0.87	J'	0.60	J'	0.50
D	0.80	D	0.78	D	0.47
HGS(p)	0.20	HGS(p)	0.22	HGS(p)	0.52

Estrato Arbóreo en el área de influencia Indirecta

Tenemos un total de 8 especies, con un valor de 1.81 en el índice de Shannon el cual se expresa como H' lo cual hace que se considere como un valor bajo, ya que debajo de 2 se considera como bajo, entre 2 y 3 se considera como medio o normal y superiores a 3 son altos. La mayoría de los ecosistemas varía entre 1.5 y 5.

De acuerdo con el índice de Pielou muestra como es 0.87 por lo cual se observa que hay mayor uniformidad en el número de individuos por especie.

El índice de Simpson es de 0.80 por lo cual vemos como la diversidad es media, tomando en cuenta

que es un valor que el mínimo es 0 y 1 es lo más alto. La dominancia es de 0.20 por lo cual vemos que es alta.

Estrato Arbustivo en el área de influencia Indirecta

Tenemos un total de 31 especies, con un valor de 2.06 en el índice de Shannon el cual se expresa como H' lo cual hace que se considere como un valor normal o medio, ya que entre 2 y 3 así se considera, debajo de 2 se considera como bajo y superiores a 3 son altos. La mayoría de los ecosistemas varía entre 1.5 y 5.

De acuerdo con el índice de Pielou muestra como es 0.60 por lo cual se observa que hay una ausencia de uniformidad en el número de individuos por especie, dicho de otra manera, no son igualmente abundantes.

El índice de Simpson es de 0.78 por lo cual vemos como la diversidad es media-baja, tomando en cuenta que es un valor que el mínimo es 0 y 1 es lo más alto. La Dominancia es de 0.22 la cual es alta.

Estrato herbáceo en el área de influencia Indirecta

Tenemos un total de 10 especies, con un valor de 1.16 en el índice de Shannon el cual se expresa como H' lo cual hace que se considere como un valor bajo, debajo de 2 se considera como bajo, entre 2 y 3 se considera como normal o medio y superiores a 3 son altos. La mayoría de los ecosistemas varía entre 1.5 y 5.

De acuerdo con el índice de Pielou muestra como es 0.50 por lo cual se observa que hay una ausencia de uniformidad en el número de individuos por especie, dicho de otra manera, no son igualmente abundantes.

El índice de Simpson es de 0.47 por lo cual vemos como la diversidad es baja, tomando en cuenta que es un valor que el mínimo es 0 y 1 es lo más alto. La dominancia es de 0.52 lo cual nos dice que es alta.

Resultados de diversidad en el área de influencia Indirecta (Todos los estratos)

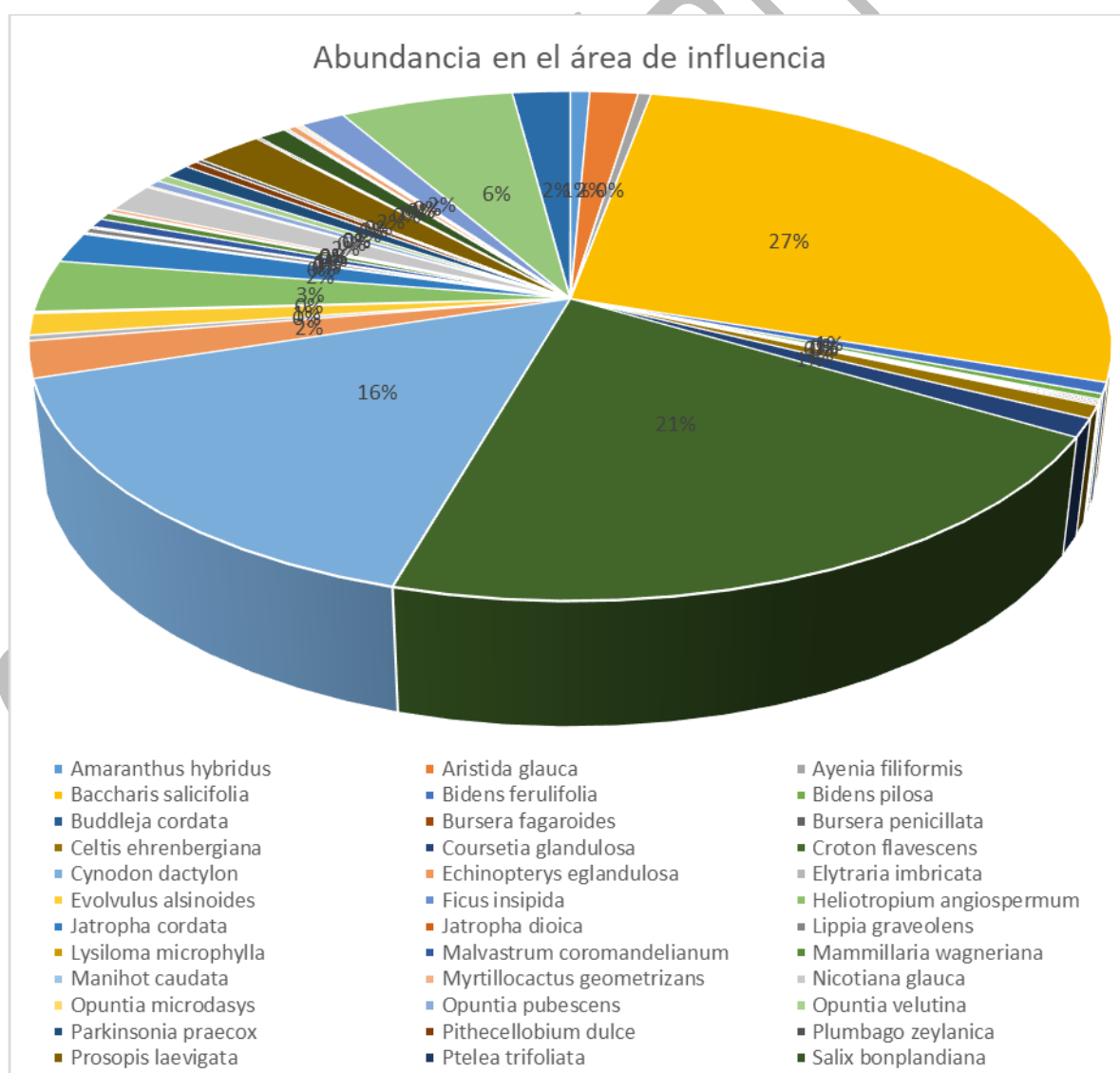
S	43
H'	2.46
Hmax	3.76
J'	0.65
D	0.85
H_{GS}(p)	0.15

Tenemos un total de 43 especies, con un valor de 2.46 en el índice de Shannon el cual se expresa como H' lo cual hace que se considere como un valor normal o medio, ya que entre 2 y 3 así se considera, debajo de 2 se considera como bajo y superiores a 3 son altos. La mayoría de los ecosistemas varía entre 1.5 y 5.

De acuerdo con el índice de Pielou muestra como es 0.65 por lo cual se observa que hay uniformidad en más de la mitad de las especies, en relación con la abundancia de número de individuos por especie.

El índice de Simpson es de 0.85 por lo cual vemos como la diversidad es media, tomando en cuenta que es un valor que el mínimo es 0 y 1 es lo más alto. Y la dominancia es de 0.15 por lo cual es media-alta.

Gráfico IV.8.- Abundancia por especie del área de influencia Indirecta.



Esta información se presenta de manera anexa en formato Excel para facilitar su manejo

Se puede apreciar como en el área de influencia Indirecta tres especies tienen dominancia lo cual se nota en el porcentaje de abundancia por especie. Por lo cual la dominancia de estas especies es más alta que en el Sistema Ambiental, aunque la diversidad es menor a la del Sistema Ambiental.

Especies bajo alguna categoría de protección, conservación o uso controlado

Como parte del análisis realizado a la fauna de la zona se realizó una verificación de las especies que fueron encontradas con la 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, CITES, categoría internacional de riesgo IUCN y especies prioritarias para la conservación según la SEMARNAT (2014). Obteniendo que las siguientes especies se encuentran bajo estatus:

Tabla IV.26.- Especies con características de riesgo y conservación.

Nombre científico	NOM-059	(IUCN)	CITES)
<i>Ficus insipida</i>		LC	
<i>Ipomoea murucoides</i>		LC	
<i>Lysiloma divaricatum</i>		LC	
<i>Mammillaria wagneriana</i>			Apéndice II
<i>Myrtillocactus geometrizans</i>		LC	Apéndice II
<i>Opuntia microdasys</i>		LC	Apéndice II
<i>Opuntia pubescens</i>		LC	Apéndice II
<i>Opuntia velutina</i>		LC	Apéndice II
<i>Pithecellobium dulce</i>		LC	
<i>Stenocereus montanus</i>		LC	Apéndice II
<i>Taxodium mucronatum</i>		LC	

Ninguna de las especies de las que se tiene registro se Encuentra en riesgo según lo señala la NOM-059.

Conclusión

De acuerdo con Rzedowski y McVaugh (1966), la vegetación en la zona circundante al río Atengo está representada por un matorral subtropical del cual se desconoce si pertenece a una sucesión secundaria de un bosque tropical caducifolio (BTC) o bien, a una vegetación clímax que incluye diferentes tipos de comunidades vegetales, desde matorrales crasicaules con elemento xerófilos con especies presentes en el Desierto Chihuahuense (Henrickson y Johnston, 2004) hasta matorrales

con elementos tropicales dominantes del BTC.

En el cauce del Río Atengo, se desarrolla una vegetación rarápá donde en algunas zonas del afluente se forma un bosque en galería de *Taxodium mucronatum*, en zonas más abiertas se observa un bosque espinoso de *Pithecellobium*-*Prosopis*-*Acacia* y en zonas donde el suelo y el afluente no permiten el crecimiento de especies leñosas, prosperan especies herbáceas tolerantes a los periodos de inundación.

Las actividades ganaderas son frecuentes en las terrazas aluviales donde son frecuentes especies abundantes las especies herbáceas y en menor medida en laderas con pendientes poco pronunciadas. Sin embargo, el estado de conservación de la vegetación va de regular a bueno.

Al realizar el proyecto no se afectará a la vegetación ya que no se realizará ninguna tala a desmonte, sumando que en el área del proyecto no presenta vegetación. La diversidad del sitio es media de alta a baja, sin embargo, eso no significa que encontremos poca vegetación en el ecosistema, si no que algunas especies son las que dominan en su mayoría y tienen gran cobertura. Por lo cual al comparar un sitio con el otro y en caso de llevar a cabo el proyecto no afectaría a la biodiversidad. De realizarse el proyecto, las medidas de restauración del ecosistema beneficiarían bastante al ecosistema.

Tabla IV.27.- Similitud de especies

Especies	Sistema Ambiental	Área de influencia Indirecta
<i>Agave angustifolia</i>	1	
<i>Alloinia choysii</i>	1	
<i>Amaranthus hybridus</i>	1	1
<i>Aristida glauca</i>	1	1
<i>Ayenia filiformis</i>	1	1
<i>Baccharis salicifolia</i>	1	1
<i>Bidens ferulifolia</i>	1	1
<i>Bidens pilosa</i>	1	1
<i>Bouteloua chondrosioides</i>	1	
<i>Buddleja cordata</i>	1	1
<i>Bursera fagaroides</i>	1	1
<i>Bursera penicillata</i>	1	1
<i>Calliandra sp.</i>	1	
<i>Cardiospermum halicacabum</i>	1	
<i>Ceiba aesculifolia</i>	1	
<i>Celtis ehrenbergiana</i>	1	1
<i>Coursetia glandulosa</i>	1	1
<i>Croton flavescens</i>	1	1

<i>Cynodon dactylon</i>	1	1
<i>Dicliptera resupinata</i>	1	
<i>Echinopterys eglandulosa</i>	1	1
<i>Elytraria imbricata</i>	1	1
<i>Evolvulus alsinoides</i>	1	1
<i>Ficus insipida</i>	1	1
<i>Fouquieria splendens</i>	1	
<i>Hechtia subulata</i>	1	
<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	1	
<i>Heliotropium angiospermum</i>	1	1
<i>Hintonia latiflora</i>	1	
<i>Ipomoea murucoides</i>	1	
<i>Jatropha cordata</i>	1	1
<i>Jatropha dioica</i>	1	1
<i>Krameria grayi</i>	1	
<i>Leucophyllum sp</i>	1	
<i>Lippia graveolens</i>	1	1
<i>Lycium berlandieri</i>	1	
<i>Lysiloma divaricatum</i>	1	
<i>Lysiloma microphylla</i>	1	1
<i>Malvastrum coromandelianum</i>	1	1
<i>Mammillaria wagneriana</i>	1	1
<i>Manihot caudata</i>	1	1
<i>Mimosa sp.</i>	1	
<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	1	1
<i>Nicotiana glauca</i>	1	1
<i>Opuntia microdasys</i>	1	1
<i>Opuntia pubescens</i>	1	1
<i>Opuntia velutina</i>	1	1
<i>Parkinsonia praecox</i>	1	1
<i>Pithecellobium dulce</i>	1	1
<i>Plumbago zeylanica</i>	1	1
<i>Prosopis laevigata</i>	1	1
<i>Ptelea trifoliata</i>	1	1
<i>Ricinus communis</i>	1	
<i>Salix bonplandiana</i>	1	1
<i>Salvia tiliifolia</i>	1	1
<i>Stenocereus montanus</i>	1	1
<i>Taxodium mucronatum</i>	1	1
<i>Tecoma stans</i>	1	1

<i>Vachellia campechiana</i>	1	1
<i>Vachellia farnesiana</i>	1	1
<i>Vachellia glandulifera</i>	1	
<i>Verbesina crocata</i>	1	1
	62	43

SA-AII		
Especies en común	en	43
Especies no en común	no	19
Jaccard SA	AII-	0.69
Porcentaje		69.35

De acuerdo con el coeficiente de Jaccard se tiene un 69.35% de similitud entre el sistema ambiental y el área de influencia indirecta.

No. sp	62
Promedio	52.5
Whittaker	0.18

De acuerdo con el valor del índice de Whittaker que es de 0.18 podemos ver que hay un recambio de especies mediano entre el área de influencia y el sistema ambiental, por lo que podemos aseverar que existe un grado alto de similitud entre las áreas de estudio.

Aunado a la similitud de las áreas, se suma que no se afectará nada de vegetación de realizarse el proyecto, por lo cual no se verá afectada.

b) Fauna

El estudio realizado para la obtención de los datos faunísticos del proyecto, considerando las técnicas más adecuadas que en campo y con las condiciones de los sitios a caracterizar pudieran ser implementadas y que arrojaran resultados objetivos y claros.

Al igual que en los muestreos para la vegetación, es necesario generar una estrategia de muestreo que considere al menos tres variables, como lo es la amplitud del trabajo en términos de las especies seleccionadas para el estudio, el tiempo de duración del estudio, y las condiciones que se presentan en el ecosistema que del sitio del proyecto. Como segunda etapa se seleccionan las técnicas más apropiadas para el estudio. Habiendo organizado al personal involucrado y contando con el equipo y material necesario, se realiza un recorrido preliminar para adecuar los métodos que se emplearán e identificar los sitios de establecimientos del personal.

Objetivos de este estudio:

El principal objetivo es estimar la riqueza de especies (número de especies presentes) y la abundancia (número de individuos de cada especie) dentro del área del sistema ambiental y área de influencia.

Metodología de muestreo

Existen diversas técnicas de campo que pueden ser usadas para conocer la densidad y abundancia de las especies estas técnicas pueden ser clasificadas como técnicas de observación directa, de observación indirecta y de captura. Para el caso de este proyecto fueron utilizadas diversas técnicas, según el grupo taxonómico que se buscó identificar.

Adecuación

A pesar de que las técnicas pueden ser aplicadas a diferentes especies y condiciones, estas se seleccionaron con base en su eficiencia y adecuación con respecto a las especies a estudiar.

Para la selección correcta de la técnica que se empleará debe tenerse un buen conocimiento de las características físicas y de la biología de las especies que se desea estudiar como lo son sus patrones de actividad diaria y estacional. La experiencia del personal aumenta la eficiencia de las técnicas de campo.

Desde el punto de vista estadístico la mejor aproximación es realizar un muestreo al azar, conocido también como aleatorio simple.

Para este estudio en primera instancia se analizó el sitio mediante visualización con ayuda de sistemas de información geográfica, posteriormente durante la primera visita al sitio se revisaron las condiciones y se seleccionaron algunos sitios específicos de muestreo, para luego ser complementados por recorridos al azar, utilizando la observación directa como principal método.

Las metodologías específicas seleccionadas mediante criterios técnicos fueron:

Para mamíferos, reptiles y anfibios

Encuentro visual

Consiste en la observación y conteo de organismos a lo largo de trayecto de distancia fija o bien aleatoria, generalmente durante un periodo de tiempo fijo.

Transectos

Se realizaron 21 transectos con una distancia de 50 metros, en busca de indicios como huellas, excretas, y la observación directa de los organismos, en donde se buscaron indicios (Huellas, Excretas, avistamientos, etc.) de mamíferos, cada uno de estos fue identificado con la ayuda de guías de campo.

Imagen IV.6.- Ejemplo de Indicio en el área del proyecto



Huella de *Procyon lotor* en área del Sistema Ambiental.

Para Aves

Para la avifauna de la zona se realizaron 21 puntos de observación para el registro de la avifauna presente, donde se registraron aquellas observadas o escuchadas en un lapso de diez minutos, con el empleo de esta metodología se registraron un total de 29 especies de las cuales ninguna se encuentra en ninguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV.28.- Materiales utilizados para el muestreo faunístico

Materiales	
Pinzas herpetológicas	Guías de campo
Guantes de carnaza/ látex	Cintas métricas
Cámara fotográfica	Binoculares
Formato de colecta de datos	

Identificación de los individuos

La identificación se realizó directamente en campo, considerando las características físicas del animal, tales como marcas corporales, tamaño y forma que permitieron la identificación de los individuos haciendo uso de guías de campo.

Cada espécimen observado fue fotografiado siempre que fue posible.

Durante las visitas de campo a la zona del proyecto y sus alrededores, se identificaron 35 especies de las cuales 29 pertenecen al grupo de las aves y 1 al de los mamíferos, mientras que anfibios una especie y reptiles 4 especies.

Distribución de las especies

Como parte del presente estudio se realizó una investigación sobre las posibles especies que pudieran encontrarse en las zonas en que se realizara el proyecto, es decir, identificando las especies con distribución potencial, considerando las áreas que tiene condiciones ambientales muy similares a los sitios donde se encuentran las especie y que tienen muy altas probabilidades de estar ocupadas por estas mismas.

El concepto de distribución potencial resulta ser sumamente útil debido a que permite salvar en el problema de que, en países tan grandes y complejos como México, resulta prácticamente imposible disponer de información para todo el territorio.

Para la obtención de esta información se consultó información oficial obtenida de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) para obtener datos de las especies con potencial distribución en la zona, con la información que se obtuvo se generó la siguiente tabla.

Tabla IV.29- Distribución potencial

Clase	Orden	Genero- especie (Nombre común)
Amphibia	Anuros	<i>Bufo cognatus</i> (Sapo de la gran planicie)
Amphibia	Anuros	<i>Bufo compactilis</i> (Sapo de meseta)
Amphibia	Anuros	<i>Bufo occidentalis</i> (Sapo pinero)
Amphibia	Anuros	<i>Bufo punctatus</i> (Sapo manchas rojas)
Amphibia	Anuros	<i>Eleutherodactylus augusti</i> (Rana ladadora común)
Amphibia	Anuros	<i>Hyla arenicolor</i> (Ranita de cañon)
Amphibia	Anuros	<i>Hyla eximia</i> (Rana de árbol de montaña)
Reptilia	Sauria	<i>Barisia ciliaris</i> (Lagarto)
Reptilia	Sauria	<i>Sceloporus scalaris</i> (Lagartija escamosa escalonada)
Reptilia	Serpentes	<i>Crotalus lepidus</i> (Víbora cascabel variable)
Reptilia	Serpentes	<i>Crotalus molossus</i> (Víbora cascabel cola negra)
Reptilia	Serpentes	<i>Crotalus pricei</i> (Víbora cascabel motas gemelas)
Reptilia	Serpentes	<i>Crotalus scutulatus</i> (Víbora cascabel del Altiplano)
Reptilia	Serpentes	<i>Hemidactylus frenatus</i>
Reptilia	Serpentes	<i>Hypsiglena torquata</i> (Culebra nocturna ojo de gato)

Reptilia	Serpentes	<i>Masticophis bilineatus</i> (Culebra chirriadora sonorese)
Reptilia	Serpentes	<i>Masticophis mentovarius</i> (Corredora)
Reptilia	Serpentes	<i>Pituophis deppei</i> (Culebra sorda mexicana)
Reptilia	Serpentes	<i>Thamnophis cyrtopsis</i> (Víbora de agua)
Reptilia	Serpentes	<i>Thamnophis eques</i> (Culebra listonada del sur mexicano)
Reptilia	Serpentes	<i>Varanus niloticus</i>
Aves	Accipitriormes	<i>Accipiter cooperii</i> (gavilán de cooper)
Aves	Accipitriormes	<i>Accipiter striatus</i> (esparvero común)
Aves	Accipitriormes	<i>Buteo albonotatus</i> (aguililla aura)
Aves	Accipitriormes	<i>Buteogallus anthracinus</i> (aguililla negra menor)
Aves	Accipitriormes	<i>Buteo jamaicensis</i> (aguililla cola roja)
Aves	Accipitriormes	<i>Buteo regalis</i> (aguililla real)
Aves	Accipitriormes	<i>Circus hudsonius</i> (gavilán de ciénaga)
Aves	Anseriformes	<i>Aix sponsa</i> (pato arcoiris)
Aves	Anseriformes	<i>Anas acuta</i> (pato golondrino)
Aves	Anseriformes	<i>Anas americana</i> (pato chalcuán)
Aves	Anseriformes	<i>Anas crecca</i> (cerceta alaverde)
Aves	Anseriformes	<i>Anas cyanoptera</i> (cerceta canela)
Aves	Anseriformes	<i>Anas discors</i> (cerceta alazul)
Aves	Anseriformes	<i>Anas platyrhynchos</i> (pato de collar)
Aves	Anseriformes	<i>Anas strepera</i> (pato friso)
Aves	Anseriformes	<i>Aythya collaris</i> (pato pico-anillado)
Aves	Anseriformes	<i>Chen caerulescens</i> (ganso blanco)
Aves	Anseriformes	<i>Oxyura jamaicensis</i> (pato tepalcate)
Aves	Apodiformes	<i>Aeronautes saxatalis</i> (vencejo pecho blanco)
Aves	Apodiformes	<i>Amazilia beryllina</i> (colibrí berilo)
Aves	Apodiformes	<i>Calothorax lucifer</i> (colibrí lucifer)
Aves	Apodiformes	<i>Cypseloides niger</i> (vencejo negro)
Aves	Apodiformes	<i>Selasphorus rufus</i> (zumbador canelo)
Aves	Apodiformes	<i>Selasphorus sasin</i> (zumbador de Allen)
Aves	Caprimulgiformes	<i>Antrostomus arizonae</i> (tapacamino cuerporryn-sureño)
Aves	Caprimulgiformes	<i>Antrostomus ridgwayi</i> (prestame-tu-cuchillo)
Aves	Caprimulgiformes	<i>Caprimulgus vociferus</i> (tapacamino cuerporryn norteño)
Aves	Caprimulgiformes	<i>Chordeiles acutipennis</i> (añapero mediano)
Aves	Caprimulgiformes	<i>Chordeiles minor</i> (añapero boreal)
Aves	Caprimulgiformes	<i>Phalaenoptilus nuttallii</i> (tapacamino teví)
Aves	Ciconiiformes	<i>Ardea herodias</i> (garza morena)
Aves	Ciconiiformes	<i>Bubulcus ibis</i> (garza ganadera)
Aves	Ciconiiformes	<i>Butorides virescens</i> (garceta verde)
Aves	Ciconiiformes	<i>Cathartes aura</i> (zopilote aura)
Aves	Ciconiiformes	<i>Coragyps atratus</i> (zopilote común)
Aves	Columbiformes	<i>Columba livia</i> (paloma doméstica)
Aves	Columbiformes	<i>Columbina inca</i> (conguita)

Aves	Columbiformes	<i>Columbina passerina</i> (rolita)
Aves	Columbiformes	<i>Zenaida asiatica</i> (paloma alablanca)
Aves	Columbiformes	<i>Zenaida macroura</i> (huilota común)
Aves	Coraciiformes	<i>Ceryle alcyon</i> (martín-pescador norteño)
Aves	Coraciiformes	<i>Megaceryle alcyon</i> (Martín pescador)
Aves	Cuculiformes	<i>Coccyzus erythrophthalmus</i> (cuclillo pico-negro)
Aves	Cuculiformes	<i>Geococcyx californianus</i> (correcaminos norteño)
Aves	Charadriiformes	<i>Actitis macularius</i> (playero alzacolita)
Aves	Charadriiformes	<i>Calidris bairdii</i> (playero de Baird)
Aves	Charadriiformes	<i>Calidris melanotos</i> (playero pectoral)
Aves	Charadriiformes	<i>Charadrius vociferus</i> (chorlo tildío)
Aves	Charadriiformes	<i>Phalaropus tricolor</i> (falaropo picolargo)
Aves	Charadriiformes	<i>Tringa melanoleuca</i> (patamarilla mayor)
Aves	Falconiformes	<i>Accipiter cooperii</i> (gavilán de Cooper)
Aves	Falconiformes	<i>Accipiter striatus</i> (gavilán pecho-rufo)
Aves	Falconiformes	<i>Caracara cheriway</i> (caracara)
Aves	Falconiformes	<i>Circus cyaneus</i> (gavilán rastrero)
Aves	Falconiformes	<i>Falco columbarius</i> (falcón migratorio)
Aves	Falconiformes	<i>Falco mexicanus</i> (halcón mexicano)
Aves	Falconiformes	<i>Falco peregrinus</i> (halcón peregrino)
Aves	Falconiformes	<i>Falco sparverius</i> (cernícalo)
Aves	Falconiformes	<i>Parabuteo unicinctus</i> (aguililla rojinegra)
Aves	Galliformes	<i>Callipepla squamata</i> (codorniz escamosa)
Aves	Galliformes	<i>Cyrtonyx montezumae</i> (codorniz Moctezuma)
Aves	Gruiformes	<i>Fulica americana</i> (gallareta americana)
Aves	Gruiformes	<i>Gallinula chloropus</i> (gallineta frente-roja)
Aves	Gruiformes	<i>Porzana carolina</i> (polluela sora)
Aves	Gruiformes	<i>Rallus limicola</i> (rascón limícola)
Aves	Passeriformes	<i>Agelaius phoeniceus</i> (tordo sargento)
Aves	Passeriformes	<i>Aimophila botterii</i> (zacatonero de Botteri)
Aves	Passeriformes	<i>Amphispiza bilineata</i> (zacatonero garganta negra)
Aves	Passeriformes	<i>Anthus rubescens</i> (bisbita americana)
Aves	Passeriformes	<i>Anthus spragueii</i> (bisbita llanera)
Aves	Passeriformes	<i>Auriparus flaviceps</i> (baloncillo) Distribución potencial
Aves	Passeriformes	<i>Bombycilla cedrorum</i> (ampelis americano)
Aves	Passeriformes	<i>Calamospiza melanocorys</i> (gorrión ala blanca)
Aves	Passeriformes	<i>Calcarius ornatus</i> (Smith's Longspur)
Aves	Passeriformes	<i>Camptostoma imberbe</i> (mosquerito chillón)
Aves	Passeriformes	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i> (matraca del desierto)
Aves	Passeriformes	<i>Campylorhynchus gularis</i> (matraca serrana)
Aves	Passeriformes	<i>Cardellina pusilla</i> (chipe corona negra)
Aves	Passeriformes	<i>Cardinalis sinuatus</i> (cardenal desértico)
Aves	Passeriformes	<i>Carduelis psaltria</i> (jilguero dominico)

Aves	Passeriformes	<i>Carpodacus mexicanus</i> (pinzón mexicano)
Aves	Passeriformes	<i>Catharus guttatus</i> (zorzal cola canela)
Aves	Passeriformes	<i>Catherpes mexicanus</i> (chivirín barranqueño)
Aves	Passeriformes	<i>Chondestes grammacus</i> (gorrión arlequín)
Aves	Passeriformes	<i>Cistothorus palustris</i> (chivirín pantanero)
Aves	Passeriformes	<i>Contopus sordidulus</i> (papamoscas del oeste)
Aves	Passeriformes	<i>Corvus corax</i> (cuervo común)
Aves	Passeriformes	<i>Corvus cryptoleucus</i> (cuervo llanero)
Aves	Passeriformes	<i>Dendroica coronata</i> (chipe coronado)
Aves	Passeriformes	<i>Empidonax occidentalis</i> (mosquero barranqueño)
Aves	Passeriformes	<i>Eremophila alpestris</i> (alondra cornuda)
Aves	Passeriformes	<i>Geothlypis trichas</i> (mascarita común)
Aves	Passeriformes	<i>Guiraca caerulea</i> (azulejo maicero)
Aves	Passeriformes	<i>Haemorhous mexicanus</i> (carpodaco doméstico)
Aves	Passeriformes	<i>Hirundo rustica</i> (golondrina tijereta)
Aves	Passeriformes	<i>Icterus abeillei</i> (bolsero de Abeille) residencia permanente
Aves	Passeriformes	<i>Icterus cucullatus</i> (bolsero encapuchado)
Aves	Passeriformes	<i>Icterus parisorum</i> (bolsero tunero)
Aves	Passeriformes	<i>Icterus spurius</i> (bolsero castaño)
Aves	Passeriformes	<i>Icterus wagleri</i> (bolsero de Wagler)
Aves	Passeriformes	<i>Junco phaeonotus</i> (junco ojo de lumbre)
Aves	Passeriformes	<i>Lanius ludovicianus</i> (alcaudón verdugo)
Aves	Passeriformes	<i>Leiothlypis celata</i>
Aves	Passeriformes	<i>Melospiza georgiana</i> (gorrión pantanero)
Aves	Passeriformes	<i>Melospiza lincolni</i> (gorrión de Lincoln)
Aves	Passeriformes	<i>Mimus polyglottos</i> (centzontle norteco)
Aves	Passeriformes	<i>Mniotilta varia</i> (cebrita trepadora)
Aves	Passeriformes	<i>Molothrus aeneus</i> (tordo ojos rojos)
Aves	Passeriformes	<i>Molothrus ater</i> (tordo cabeza café)
Aves	Passeriformes	<i>Myiarchus tuberculifer</i> (burlisto corona negra)
Aves	Passeriformes	<i>Myioborus pictus</i> (chipe ala blanca)
Aves	Passeriformes	<i>Passerculus sandwichensis</i> (gorrión sabanero)
Aves	Passeriformes	<i>Passer domesticus</i> (gorrión casero)
Aves	Passeriformes	<i>Passerina versicolor</i> (colorín morado)
Aves	Passeriformes	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i> (golondrina de peñasco)
Aves	Passeriformes	<i>Peucaea cassinii</i> (zacatonero de cassin)
Aves	Passeriformes	<i>Phainopepla nitens</i> (capulinero negro)
Aves	Passeriformes	<i>Pheucticus melanocephalus</i> (picogordo tigrillo)
Aves	Passeriformes	<i>Pipilo chlorurus</i> (rascador cola verde)
Aves	Passeriformes	<i>Pipilo fuscus</i> (toquí pardo)
Aves	Passeriformes	<i>Pipilo maculatus</i> (rascador moteado)
Aves	Passeriformes	<i>Piranga hepatica</i>
Aves	Passeriformes	<i>Piranga ludoviciana</i> (piranga capucha roja)

Aves	Passeriformes	<i>Polioptila caerulea</i> (perlita azul gris)
Aves	Passeriformes	<i>Polioptila melanura</i> (perlita del desierto)
Aves	Passeriformes	<i>Pooecetes gramineus</i> (gorrión cola blanca)
Aves	Passeriformes	<i>Psaltirparus minimus</i> (sastrecillo)
Aves	Passeriformes	<i>Pyrocephalus rubinus</i> (atrapamoscas pechirrojo)
Aves	Passeriformes	<i>Quiscalus mexicanus</i> (zanate mexicano)
Aves	Passeriformes	<i>Regulus calendula</i> (reyezuelo de-rojo)
Aves	Passeriformes	<i>Sayornis nigricans</i> (atrapamoscas cuidapuentes)
Aves	Passeriformes	<i>Sayornis phoebe</i> (papamoscas fibí)
Aves	Passeriformes	<i>Sayornis saya</i> (mosquero llanero)
Aves	Passeriformes	<i>Setophaga coronata</i> (chipe coronado)
Aves	Passeriformes	<i>Setophaga graciae</i> (chipe cejas amarillas)
Aves	Passeriformes	<i>Setophaga nigrescens</i> (chipe negrogris)
Aves	Passeriformes	<i>Setophaga townsendi</i> (chipe de townsend)
Aves	Passeriformes	<i>Sialia currucoides</i> (azulejo pálido)
Aves	Passeriformes	<i>Sialia sialis</i> (azulejo garganta canela)
Aves	Passeriformes	<i>Sitta carolinensis</i> (sita pecho blanco)
Aves	Passeriformes	<i>Spinus psaltria</i> (capita negra)
Aves	Passeriformes	<i>Spizella breweri</i> (gorrión de brewer)
Aves	Passeriformes	<i>Spizella passerina</i> (cejiblanco)
Aves	Passeriformes	<i>Stelgidopteryx serripennis</i> (golondrina aliaserrada)
Aves	Passeriformes	<i>Sturnella magna</i> (pradero tortilla-con-chile)
Aves	Passeriformes	<i>Sturnella neglecta</i> (pradero del oeste)
Aves	Passeriformes	<i>Tachycineta bicolor</i> (golondrina bicolor)
Aves	Passeriformes	<i>Tachycineta thalassina</i> (golondrina verdemar)
Aves	Passeriformes	<i>Thryomanes bewickii</i> (chivirín cola oscura)
Aves	Passeriformes	<i>Toxostoma curvirostre</i> (cuitlacoche pico curvo)
Aves	Passeriformes	<i>Troglodytes aedon</i> (chercán)
Aves	Passeriformes	<i>Tyrannus vociferans</i> (tirano chibiú)
Aves	Passeriformes	<i>Vermivora celata</i> (chipe corona anaranjada)
Aves	Passeriformes	<i>Vermivora ruficapilla</i> (chipe de coronilla)
Aves	Passeriformes	<i>Vireo atricapillus</i> (vireo gorra negra)
Aves	Passeriformes	<i>Vireo bellii</i> (vireo de bell)
Aves	Passeriformes	<i>Vireo gilvus</i> (vireo gorjeador)
Aves	Passeriformes	<i>Vireo huttoni</i> (vireo reyezuelo)
Aves	Passeriformes	<i>Wilsonia pusilla</i> (chipe corona negra)
Aves	Passeriformes	<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i> (tordo cabeciamarillo)
Aves	Passeriformes	<i>Zonotrichia leucophrys</i> (gorrión corona blanca)
Aves	Pelecaniformes	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i> (pelicano blanco)
Aves	Piciformes	<i>Campephilus imperialis</i> (carpintero imperial)
Aves	Piciformes	<i>Melanerpes uropygialis</i> (carpintero del desierto)
Aves	Piciformes	<i>Picoides scalaris</i> (carpintero mexicano)
Aves	Piciformes	<i>Sphyrapicus nuchalis</i> (carpintero nuca roja)
Aves	Piciformes	<i>Sphyrapicus varius</i> (carpintero moteado)

Aves	Podicipediformes	<i>Aechmophorus occidentalis</i> (achichilique pico-amarillo)
Aves	Podicipediformes	<i>Podiceps nigricollis</i> (zambullidor orejudo)
Aves	Podicipediformes	<i>Podilymbus podiceps</i> (zambullidor picogruoso)
Aves	Podicipediformes	<i>Podilymbus podiceps</i> (zambullidor picogruoso)
Aves	Psittaciformes	<i>Forpus cyanopygius</i> (perico catarina).
Aves	Stringiformes	<i>Athene cunicularia</i> (tecolote llanero)
Aves	Stringiformes	<i>Bubo virginianus</i> (búho cornudo)
Aves	Stringiformes	<i>Tyto alba</i> (lechuza de campanario)
Mammalia	Artiodactyla	<i>Odocoileus virginianus</i> (Venado cola blanca)
Mammalia	Artiodactyla	<i>Tayassu tajacu</i> (Pecarí de collar)
Mammalia	Carnivora	<i>Canis latrans</i> (Coyote)
Mammalia	Carnivora	<i>Conepatus leuconotus</i> (Zorrillo)
Mammalia	Carnivora	<i>Lynx rufus</i> (Lince, gato montés)
Mammalia	Carnivora	<i>Mephitis macroura</i> (Zorrillo listado)
Mammalia	Carnivora	<i>Mustela frenata</i> (Comadreja)
Mammalia	Carnivora	<i>Procyon lotor</i> (Mapache)
Mammalia	Carnivora	<i>Puma concolor</i> (Puma)
Mammalia	Carnivora	<i>Spilogale gracilis</i> (Zorrillo manchado)
Mammalia	Carnivora	<i>Urocyon cinereoargenteus</i> (Zorra gris)
Mammalia	Chiroptera	<i>Antrozous pallidus</i> (Murciélago)
Mammalia	Chiroptera	<i>Artibeus intermedius</i> (Murciélago)
Mammalia	Chiroptera	<i>Corynorhinus mexicanus</i> (Murciélago)
Mammalia	Chiroptera	<i>Corynorhinus townsendii</i> (Murciélago)
Mammalia	Chiroptera	<i>Eptesicus fuscus</i> (Murciélago)
Mammalia	Chiroptera	<i>Eumops perotis</i> (Murciélago)
Mammalia	Chiroptera	<i>Idionycteris phyllotis</i> (Murciélago)
Mammalia	Chiroptera	<i>Lasiurus blossevillii</i> (Murciélago)
Mammalia	Chiroptera	<i>Lasiurus cinereus</i> (Murciélago)
Mammalia	Chiroptera	<i>Lasiurus xanthinus</i> (Murciélago)
Mammalia	Chiroptera	<i>Mormoops megalophylla</i> (Murciélago)
Mammalia	Chiroptera	<i>Myotis auriculus</i> (Murciélago)
Mammalia	Chiroptera	<i>Myotis californicus</i> (Murciélago)
Mammalia	Chiroptera	<i>Myotis ciliolabrum</i> (Murciélago)
Mammalia	Chiroptera	<i>Myotis lucifugus</i> (Murciélago)
Mammalia	Chiroptera	<i>Myotis thysanodes</i> (Murciélago)
Mammalia	Chiroptera	<i>Myotis velifer</i> (Murciélago)
Mammalia	Chiroptera	<i>Myotis volans</i> (Murciélago)
Mammalia	Chiroptera	<i>Myotis yumanensis</i> (Murciélago)
Mammalia	Chiroptera	<i>Nyctinomops femorosaccus</i> (Murciélago)
Mammalia	Chiroptera	<i>Nyctinomops macrotis</i> (Murciélago)
Mammalia	Chiroptera	<i>Pipistrellus hesperus</i> (Murciélago)
Mammalia	Chiroptera	<i>Tadarida brasiliensis</i> (Murciélago guanero)
Mammalia	Didelphimorphia	<i>Didelphis virginiana</i> (Tlacuache)
Mammalia	Insectivora	<i>Cryptotis parva</i> (Musaraña)

Mammalia	Insectivora	<i>Sorex saussurei</i> (Musaraña)
Mammalia	Lagomorpha	<i>Lepus californicus</i> (Liebre cola negra)
Mammalia	Lagomorpha	<i>Sylvilagus audubonii</i> (Conejo del desierto)
Mammalia	Lagomorpha	<i>Sylvilagus cunicularius</i> (Conejo)
Mammalia	Lagomorpha	<i>Sylvilagus floridanus</i> (Conejo)
Mammalia	Rodentia	<i>Baiomys taylori</i> (Ratón pigmeo)
Mammalia	Rodentia	<i>Chaetodipus hispidus</i> (Ratón espinoso)
Mammalia	Rodentia	<i>Chaetodipus nelsoni</i> (Ratón de abazones)
Mammalia	Rodentia	<i>Cratogeomys castanops</i> (Tuza)
Mammalia	Rodentia	<i>Dipodomys merriami</i> (Rata canguro)
Mammalia	Rodentia	<i>Dipodomys ordii</i> (Rata canguro)
Mammalia	Rodentia	<i>Dipodomys spectabilis</i> (Rata canguro)
Mammalia	Rodentia	<i>Liomys irroratus</i> (Ratón espinoso)
Mammalia	Rodentia	<i>Microtus mexicanus</i> (Meteorito)
Mammalia	Rodentia	<i>Neotoma goldmani</i> (Rata magueyera)
Mammalia	Rodentia	<i>Neotoma leucodon</i> (Rata magueyera)
Mammalia	Rodentia	<i>Neotoma mexicana</i> (Rata magueyera)
Mammalia	Rodentia	<i>Onychomys arenicola</i> (Ratón)
Mammalia	Rodentia	<i>Perognathus flavus</i> (Ratón de abazones)
Mammalia	Rodentia	<i>Peromyscus boylii</i> (Ratón)
Mammalia	Rodentia	<i>Peromyscus difficilis</i> (Ratón)
Mammalia	Rodentia	<i>Peromyscus eremicus</i> (Ratón)
Mammalia	Rodentia	<i>Peromyscus gratus</i> (Ratón piñonero)
Mammalia	Rodentia	<i>Peromyscus leucopus</i> (Ratón)
Mammalia	Rodentia	<i>Peromyscus levipes</i> (Ratón)
Mammalia	Rodentia	<i>Peromyscus maniculatus</i> (Ratón)
Mammalia	Rodentia	<i>Peromyscus melanophrys</i> (Ratón)
Mammalia	Rodentia	<i>Peromyscus melanotis</i> (Ratón)
Mammalia	Rodentia	<i>Peromyscus pectoralis</i> (Ratón)
Mammalia	Rodentia	<i>Reithrodontomys fulvescens</i> (Ratón)
Mammalia	Rodentia	<i>Reithrodontomys megalotis</i> (Ratón)
Mammalia	Rodentia	<i>Sciurus nayaritensis</i> (Ardilla)
Mammalia	Rodentia	<i>Sigmodon fulviventris</i> (Rata algodónera)
Mammalia	Rodentia	<i>Sigmodon hirsutus</i> (Rata algodónera)
Mammalia	Rodentia	<i>Sigmodon leucotis</i> (Rata algodónera)
Mammalia	Rodentia	<i>Spermophilus mexicanus</i> (Hurón, motocle)
Mammalia	Rodentia	<i>Spermophilus pilosoma</i> (Ardilla moteada)
Mammalia	Rodentia	<i>Spermophilus variegatus</i> (Ardillón)
Mammalia	Rodentia	<i>Thomomys umbrinus</i> (Tuza)
Mammalia	Xenarthra	<i>Dasypus novemcinctus</i> (Armadillo)

Dentro de este listado se presentada se encuentran datos del arreglo taxonómico no actualizados, debido a que la fuente (CONABIO) así los presenta.

Distribución real de las especies (Especies encontradas durante los muestreos)

La distribución real se refiere a los sitios en los que se ha observado o colectado el individuo, derivado de los muestreos realizados en el área del proyecto, área de influencia indirecta y sistema ambiental, se obtuvo el registro de las siguientes especies:

Tabla IV.30.- Especies observadas en el sistema ambiental

	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Nombre común
1	Amphibia	Anura	Ranidae	Lithobates	<i>Lithobates sp.</i>	Rana manchada
2	Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	Ardea	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca
3	Aves	Passeriformes	Troglodytidae	Campylorhynchus	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto
4	Aves	Coraciiformes	Cerylidae	Chloroceryle	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador verde
5	Aves	Passeriformes	Laniidae	Lanius	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo
6	Aves	Passeriformes	Mimidae	Mimus	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle
7	Aves	Coraciiformes	Momotidae	Momotus	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto mexicano
8	Aves	Passeriformes	Tityridae	Pachyramphus	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Cabezón degollado
9	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Tyrannus	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano chibiú
10	Aves	Columbiformes	Columbidae	Zenaida	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota
11	Aves	Trochiliformes	Trochilidae	Cyananthus	<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho
12	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Pitangus	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis grande
13	Aves	Passeriformes	Vireonidae	Vireo	<i>Vireo cassinii</i>	Vireo de Cassin
14	Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	Actitis	<i>Actitis macularia</i>	Playero alzacolita
15	Aves	Accipitriformes	Accipitridae	Buteo	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja
16	Aves	Passeriformes	Passerellidae	Chondestes	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín
17	Aves	Passeriformes	Fringillidae	Haemorhous	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano
18	Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	Ardea	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena
19	Aves	Accipitriformes	Cathartidae	Cathartes	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura
20	Aves	Piciformes	Picidae	Dryobates	<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero mexicano
21	Aves	Trochiliformes	Trochilidae	Hylocharis	<i>Hylocharis leucotis</i>	Zafiro orejas blancas

22	Aves	Passeriformes	Passerellidae	Spizella	<i>Spizella pallida</i>	Gorrión palido
23	Aves	Columbiformes	Columbidae	Columbina	<i>Columbina inca</i>	Tortolita
24	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Sayornis	<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro
25	Aves	Passeriformes	Poliopitidae	Poliopitila	<i>Poliopitila melanura</i>	Perlita del desierto
26	Aves	Trochiliformes	Trochilidae	Amazilia	<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí corona violeta
27	Aves	Passeriformes	Corvidae	Corvus	<i>Corvus cryptoleucus</i>	Cuervo llanero
28	Aves	Piciformes	Picidae	Melanerpes	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje
29	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Pyrocephalus	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito
30	Aves	Columbiformes	Columbidae	Zenaida	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de ala blanca
31	Mamalia	Carnivora	Procyonidae	Procyon	<i>Procyon lotor</i>	Mapache
32	Reptilia	Squamata	Iguanidae	Ctenosaura	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana de cola espinosa
33	Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus	<i>Sceloporus horridus</i>	Lagartija espinosa del pacífico
34	Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	Urosaurus	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de arbol del pacífico
35	Reptilia	Squamata	Teiidae	Aspidoscelis	<i>Aspidoscelis gularis</i>	Huico pinto

En el área del sistema ambiental se registraron 35 especies de las que la dominancia se inclina al grupo de las Aves con 29 especies y una especie de mamífero, una de anfibio y 4 reptiles, en esta área se registraron 11 órdenes, 25 familias y 33 géneros.

Tabla IV.31 -Especies de fauna observada en el área de influencia indirecta.

	Clase	Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común
1	Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	Ardea	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca
2	Aves	Coraciiformes	Cerylidae	Chloroceryle	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador verde
3	Aves	Passeriformes	Mimidae	Mimus	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle
4	Aves	Passeriformes	Tityridae	Pachyrampus	<i>Pachyrampus aglaiae</i>	Cabezón degollado
5	Aves	Accipitriformes	Accipitridae	Buteo	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja
6	Aves	Columbiformes	Columbidae	Columbina	<i>Columbina inca</i>	Tortolita
7	Aves	Columbiformes	Columbidae	Zenaida	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de ala blanca
8	Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	Actitis	<i>Actitis macularius</i>	Playero alzacolita
9	Aves	Passeriformes	Fringillidae	Haemorhous	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano

10	Aves	Accipitriformes	Cathartidae	Cathartes	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura
11	Aves	Passeriformes	Poliophtidae	Poliophtila	<i>Poliophtila melanura</i>	Perlita del desierto
12	Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	Ardea	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena
13	Aves	Passeriformes	Passerellidae	Spizella	<i>Spizella pallida</i>	Gorrión palido
14	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Sayornis	<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro
15	Aves	Trochiliformes	Trochilidae	Amazilia	<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí corona violeta
16	Aves	Piciformes	Picidae	Melanerpes	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje
17	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Pyrocephalus	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito
18	Aves	Passeriformes	Corvidae	Corvus	<i>Corvus cryptoleucus</i>	Cuervo llanero
19	Reptilia	Squamata	Iguanidae	Ctenosaura	<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana de cola espinosa
20	Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	Sceloporus	<i>Sceloporus horridus</i>	Lagartija espinosa del pacifico
21	Reptilia	Squamata	Teiidae	Aspidozelis	<i>Aspidozelis gularis</i>	Huico pinto

En el área de Influencia Indirecta se registraron 21 especies de las que la dominancia se inclina al grupo de las Aves con 18 especies y 3 especies de reptiles, en esta área se registraron 8 órdenes, 18 familias y 20 géneros.

Especies bajo alguna categoría de protección, conservación o uso controlado

Como parte del análisis realizado a la fauna de la zona se realizó una verificación de las especies que fueron encontradas con la 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, CITES, categoría internacional de riesgo IUCN y especies prioritarias para la conservación según la SEMARNAT (2014). Obteniendo que las siguientes especies se encuentran bajo estatus:

Tabla.IV.32.- Especies con características de riesgo y conservación

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	IUCN	Prioritaria para la conservación
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana de cola espinosa	Amenazada		LC	
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca				Prioritaria con grado alto para la conservación
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja		Apéndice II		

<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota				Prioritaria con grado alto para la conservación
-------------------------	----------------	--	--	--	---

Índices de biodiversidad

Para ver el estado de diversidad se utilizaron los índices de Simpson y el de Shannon los cuales arrojaron los resultados que se muestran:

164

Fauna en el área de influencia indirecta

Tabla.IV.33.- Índices de diversidad en el área de influencia indirecta

AVES							
Especie	Nombre común	Abundancia	pi	pi ²	ln (pi)	pi*ln(pi)	negativo
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	1	0.03	0.00	-3.43	-0.11	0.11
<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador verde	1	0.03	0.00	-3.43	-0.11	0.11
<i>Corvus cryptoleucus</i>	Cuervo llanero	1	0.03	0.00	-3.43	-0.11	0.11
<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	1	0.03	0.00	-3.43	-0.11	0.11
<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero mexicano	1	0.03	0.00	-3.43	-0.11	0.11
<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle	1	0.03	0.00	-3.43	-0.11	0.11
<i>Pachyrhamphus aglaiae</i>	Cabezón degollado	1	0.03	0.00	-3.43	-0.11	0.11
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	1	0.03	0.00	-3.43	-0.11	0.11
<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	2	0.06	0.00	-2.74	-0.18	0.18
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	2	0.06	0.00	-2.74	-0.18	0.18
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	2	0.06	0.00	-2.74	-0.18	0.18

<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí corona violeta	3	0.1 0	0.01	-2.34	-0.23	0.23
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	3	0.1 0	0.01	-2.34	-0.23	0.23
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	3	0.1 0	0.01	-2.34	-0.23	0.23
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	8	0.2 6	0.07	-1.35	-0.35	0.35
		31	D	0.12			2.44
			1-D	0.88			
REPTILES							
Especie	Nombre común	Abundancia	pi	pi ²	ln(pi)	pi*ln(pi)	negativo
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana de cola espinosa	1	0.1 3	0.02	-2.08	-0.26	0.26
<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol del pacífico	1	0.1 3	0.02	-2.08	-0.26	0.26
<i>Aspidoscelis gularis</i>	Huico pinto	6	0.7 5	0.56	-0.29	-0.22	0.22
		8	D	0.59			0.74
			1-D	0.41			

Aves

Índice de Simpson. La dominancia es de 0.12 lo cual expresa que se tiene una dominancia baja en las especies del sitio, mientras que la diversidad al tener un valor de 0.88 expresa una diversidad alta.

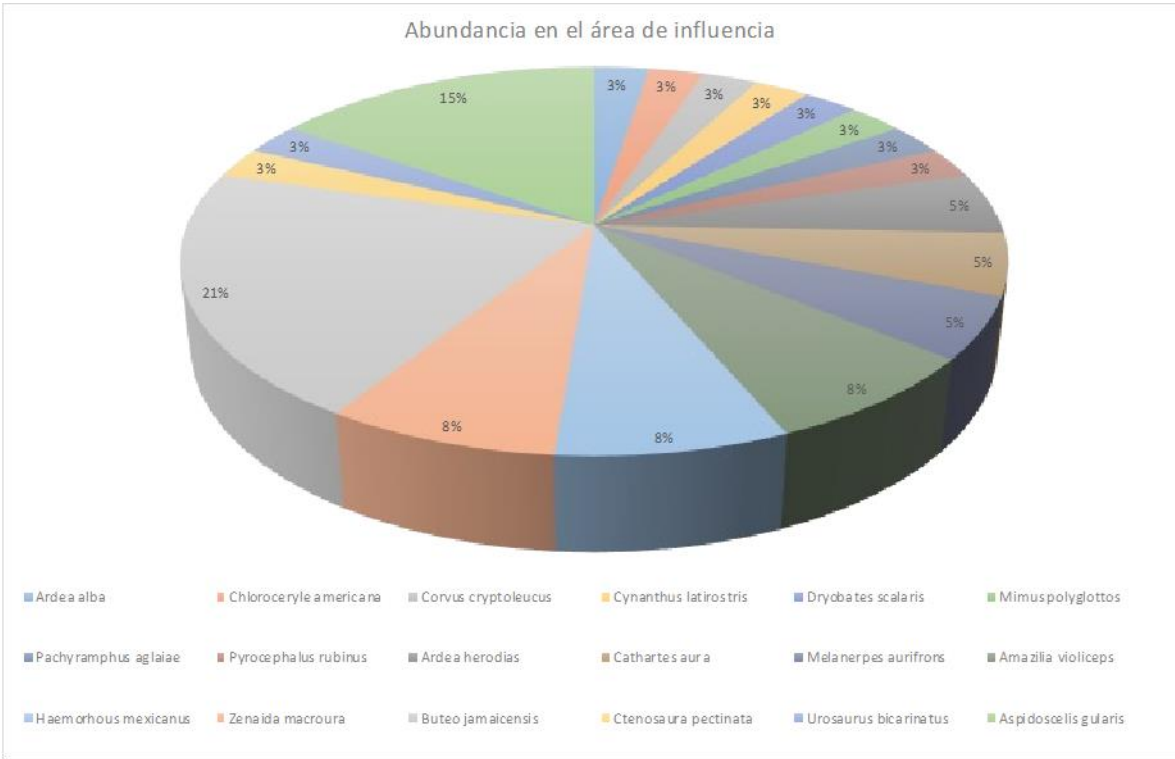
Índice de Shannon. En el sitio el índice de Shannon da el resultado de 2.44 lo cual nos dice que está entre los valores que se expresan como normal.

Reptiles

Índice de Simpson. La dominancia es de 0.59 lo cual expresa que se tiene una dominancia alta en las especies del sitio, esto es ya que son solo tres las especies encontradas en el sitio, mientras que la diversidad al tener un valor de 0.41 expresa una diversidad baja.

Índice de Shannon. En el sitio el índice de Shannon da el resultado de 0.74 lo cual nos dice que está entre los valores de diversidad baja.

Gráfico IV.9.- Abundancia en All



Abundancia de las especies en el área de influencia Indirecta.

En la gráfica anterior se puede observar el porcentaje de abundancia por especie que se tiene en el área de influencia Indirecta.

Tabla IV.34.- Índices de Fauna en el Sistema Ambiental

ANFIBIOS							
Especie	Nombre común	Abundancia	pi	pi ²	in (pi)	pi*in(pi)	negativo
<i>Lithobates sp.</i>	Rana manchada	6	1	1	0	0	0
		6		1			0
				0			
AVES							
Especie	Nombre común	Abundancia	pi	pi ²	in (pi)	pi*in(pi)	negativo
<i>Actitis macularius</i>	Playero alzacolita	3	0.02	0	-3.75	-0.09	0.09
<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí corona violeta	7	0.05	0	-2.91	-0.16	0.16
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	2	0.02	0	-4.16	-0.06	0.06
<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	5	0.04	0	-3.24	-0.13	0.13

<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	10	0.0 8	0.0 1	-2.55	-0.2	0.2
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	1	0.0 1	0	-4.85	-0.04	0.04
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	6	0.0 5	0	-3.06	-0.14	0.14
<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador verde	1	0.0 1	0	-4.85	-0.04	0.04
<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín	3	0.0 2	0	-3.75	-0.09	0.09
<i>Columbina inca</i>	Tortolita	5	0.0 4	0	-3.24	-0.13	0.13
<i>Corvus cryptoleucus</i>	Cuervo llanero	10	0.0 8	0.0 1	-2.55	-0.2	0.2
<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	6	0.0 5	0	-3.06	-0.14	0.14
<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero mexicano	5	0.0 4	0	-3.24	-0.13	0.13
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	3	0.0 2	0	-3.75	-0.09	0.09
<i>Hylocharis leucotis</i>	Zafiro orejas blancas	4	0.0 3	0	-3.47	-0.11	0.11
<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo	1	0.0 1	0	-4.85	-0.04	0.04
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	9	0.0 7	0	-2.65	-0.19	0.19
<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle	1	0.0 1	0	-4.85	-0.04	0.04
<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto mexicano	1	0.0 1	0	-4.85	-0.04	0.04
<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Cabezón degollado	1	0.0 1	0	-4.85	-0.04	0.04
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis grande	2	0.0 2	0	-4.16	-0.06	0.06
<i>Polioptila melanura</i>	Perlita del desierto	6	0.0 5	0	-3.06	-0.14	0.14
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	9	0.0 7	0	-2.65	-0.19	0.19
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	5	0.0 4	0	-3.24	-0.13	0.13
<i>Spizella pallida</i>	Gorrión palido	4	0.0 3	0	-3.47	-0.11	0.11
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano chibíu	1	0.0 1	0	-4.85	-0.04	0.04
<i>Vireo cassinii</i>	Vireo de Cassin	2	0.0 2	0	-4.16	-0.06	0.06
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	4	0.0 3	0	-3.47	-0.11	0.11
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de ala blanca	11	0.0 9	0.0 1	-2.45	-0.21	0.21

		128	D	0.05			3.13
			1-D	0.95			
MAMIFEROS							
Especie	Nombre común	Abundancia	pi	pi ²	ln(pi)	pi*ln(pi)	negativo
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	2	1	1	1	0	0
		2		1			0
				0			
REPTILES							
Especie	Nombre común	Abundancia	pi	pi ²	ln(pi)	pi*ln(pi)	negativo
<i>Aspidoscelis gularis</i>	Huico pinto	11	0.5	0.25	-0.69	-0.35	0.35
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana de cola espinosa	3	0.14	0.02	-1.99	-0.27	0.27
<i>Sceloporus horridus</i>	Lagartija espinosa del pacifico	2	0.09	0.01	-2.4	-0.22	0.22
<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol del pacifico	6	0.27	0.07	-1.3	-0.35	0.35
		22	D	0.35			1.19
			1-D	0.65			

Aves

Índice de Simpson. La dominancia es de 0.05 lo cual expresa que se tiene una dominancia baja en las especies del sitio, mientras que la diversidad al tener un valor de 0.945 expresa una diversidad alta.

Índice de Shannon. Este índice se representa normalmente como H' y se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0,5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos y superiores a 3 son altos. En el sitio el índice de Shannon da el resultado de 3.13 lo cual nos dice que está entre los valores que se expresan como alta.

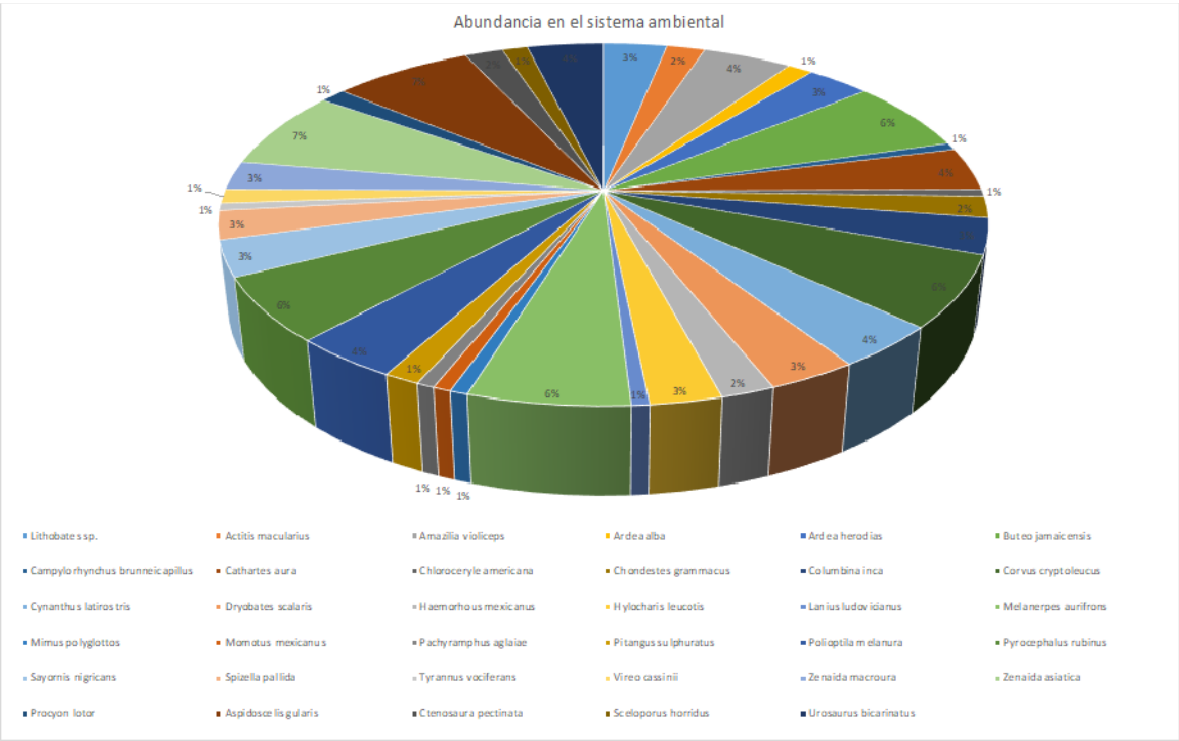
Reptiles

Índice de Simpson. La dominancia es de 0.35 lo cual expresa que se tiene una dominancia alta en las especies del sitio, mientras que la diversidad al tener un valor de 0.65 expresa una diversidad baja.

Índice de Shannon. En el sitio el índice de Shannon da el resultado de 1.19 lo cual nos dice que está entre los valores que se expresan como baja.

Para el grupo de los mamíferos y los anfibios los índices no se pueden calcular debido a que es una sola especie para cada grupo respectivamente, por lo cual nos da 1 en la dominancia que es el valor más alto, 0 para la diversidad.

Gráfico IV.10.-Abundancia en la Unidad Ambiental



Abundancia de las especies en el Sistema Ambiental.

En la gráfica anterior se puede observar la abundancia por especie que se tiene en el sistema ambiental y como en conjunto es un sitio diverso, dentro de estas algunas especies destacan con mayor riqueza, sin sobrepasar de 8% del total de los individuos.

Tabla IV.35. Similitud de especies

Especie	Sistema Ambiental	Área de Influencia Indirecta
Actitis macularius	1	
Amazilia violiceps	1	1
Ardea alba	1	1
Ardea herodias	1	1

<i>Aspidoscelis gularis</i>	1	1
<i>Buteo jamaicensis</i>	1	1
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	1	
<i>Cathartes aura</i>	1	1
<i>Chloroceryle americana</i>	1	1
<i>Chondestes grammacus</i>	1	
<i>Columbina inca</i>	1	
<i>Corvus cryptoleucus</i>	1	1
<i>Ctenosaura pectinata</i>	1	1
<i>Cynanthus latirostris</i>	1	1
<i>Dryobates scalaris</i>	1	1
<i>Haemorrhous mexicanus</i>	1	1
<i>Hylocharis leucotis</i>	1	
<i>Lanius ludovicianus</i>	1	
<i>Lithobates sp.</i>	1	
<i>Melanerpes aurifrons</i>	1	1
<i>Mimus polyglottos</i>	1	1
<i>Momotus mexicanus</i>	1	
<i>Pachyramphus aglaiae</i>	1	1
<i>Pitangus sulphuratus</i>	1	
<i>Polioptila melanura</i>	1	
<i>Procyon lotor</i>	1	
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	1	1
<i>Sayornis nigricans</i>	1	
<i>Sceloporus horridus</i>	1	
<i>Spizella pallida</i>	1	
<i>Tyrannus vociferans</i>	1	

<i>Urosaurus bicarinatus</i>	1	1
<i>Vireo cassinii</i>	1	
<i>Zenaida asiatica</i>	1	
<i>Zenaida macroura</i>	1	1
	35	18

SA-AII	
Especies en común	18
Especies no en común	17
Jaccard AII-SA	0.51
Porcentaje	51.43

171

De acuerdo con el coeficiente de Jaccard se tiene un 51.43% de similitud entre el Sistema Ambiental y el Área de Influencia Indirecta.

No. sp	35
Promedio	26.5
Whittaker	0.32

De acuerdo con el valor del índice de Whittaker que es de 0.32 podemos ver que hay un recambio de especies medio entre el Área de Influencia y el Sistema Ambiental, por lo que podemos aseverar que existe un grado alto de similitud entre las áreas de estudio.

Aunado a la similitud de las áreas, se suma que no se afectara nada de vegetación de realizarse el proyecto, por lo cual no se verá afectada la fauna del sitio, y en su caso de que exista la probabilidad de afectarse se realizara rescate y reubicación de especies de lento desplazamiento.

Conclusión

El sitio está representado por vegetación rarápá que se encuentra a lo largo del Río Atengo, además de matorrales con elementos subtropicales y de semidesierto, por lo que se puede considerar un territorio en transición entre la Sierra Madre Occidental y el Desierto Chihuahuense. A consecuencia

de esto la fauna que reside en la zona, es representada por organismos que se encuentran en esas dos regiones.

En general la zona y su vegetación están bien conservadas, debido principalmente a su aislamiento respecto a algunas comunidades y su difícil acceso. La modificación por causas humanas es nula, a excepción del tramo carretero que lo atraviesa, las cabezas de ganado observadas se concentran en una pequeña parte en las cercanías del río, además de que no se observaron especies ferales que puedan ser perjudiciales para las especies nativas. Lo que permite que la zona, además del afluente cumplan su papel fundamental como un corredor biológico de gran importancia y la fauna nativa no tiene mayores afectaciones.

IV.2.3 Paisaje

El estudio del paisaje es un instrumento de dinamización y mejora de la calidad del territorio y una herramienta muy útil para orientar los futuros desarrollos urbanísticos y territoriales, preservando la identidad de cada lugar y contribuyendo a la funcionalidad de la infraestructura verde del territorio. Los estudios del paisaje, además, establecen criterios para determinar el suelo no urbanizable y para la catalogación y conservación de los elementos estructurales del territorio que definen en mayor medida el carácter de un paisaje, otorgándole una identidad singular y diferenciada.

Es considerado también el estudio del paisaje como el elemento articulador de los procesos de participación pública, imprescindibles para el establecimiento de objetivos de protección del paisaje, y para que los distintos colectivos ciudadanos identifiquen aquellos límites y recursos paisajísticos para realizar alguna obra de urbanización.

La calidad paisajística es de gran importancia ya que incorpora un gran número de variables, que en su consideración conjunta permiten efectivamente definir y valorar las características paisajísticas del territorio.

Se trata de unidades irregulares, extensas, cuyos bordes delimitan mayoritariamente zonas visualmente auto contenidas (cuencas visuales) desde diferentes puntos de observación.

Sin embargo, y como es lógico, no siempre es posible obtener compartimentos totalmente estancos. Los límites entre unidades a menudo no representan barreras absolutas a la visión, existiendo un cierto grado de intervisibilidad entre cuencas contiguas.

Se ha tenido en cuenta en este sentido, la homogeneidad del potencial visual, de las vistas externas e internas, e incluso, el propio carácter intrínseco de la unidad: peculiaridades del relieve, de las formaciones vegetales y roquedos, etc.

Este servicio ambiental se centra como se mencionó anteriormente en la cuenca visual que ofrece al espectador, para el área del proyecto, dicho servicio se ve afectado por diversas actividades

antropogénicas similares a las que pretende este proyecto. Se puede considerar que se producirá un impacto no significativo, el cual podrá contrarrestarse con las medidas de reforestación que se consideren.

IV.2.4 Medio socioeconómico

Entidad: Zacatecas Municipio: Valparaíso Clave: 32049

DATOS GENERALES

Datos generales	
Población 2005 [1]	32,499 habitantes
Población 2010 [2]	33,323 habitantes
Superficie [3]	5722.465 Km²
Densidad de población [4]	5.82 Habitantes/Km²
Ubicación en la entidad [3]	Oeste
Tipo de urbanización [5]	No urbano
Colindancias [7]	Colinda al norte con el estado de Durango, los municipios de Jiménez del Teul, Sombrerete y Fresnillo; al este con los municipios de Fresnillo, Jerez, Sustiacacán, Monte Escobedo y el estado de Jalisco; al sur con el estado de Jalisco; al oeste con los estados de Jalisco, Nayarit y Durango.

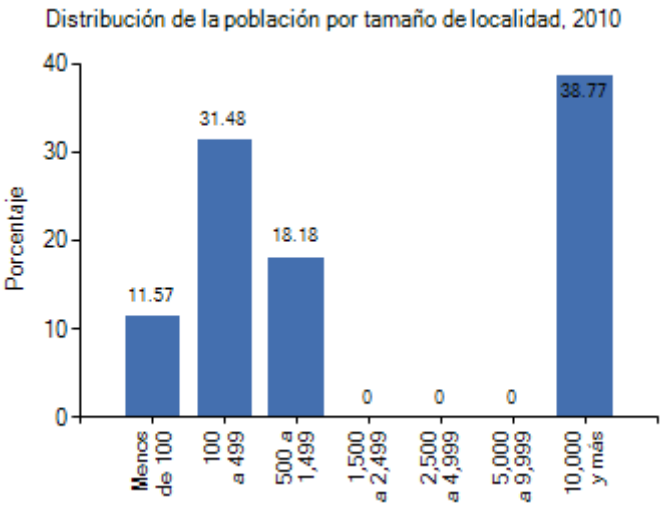
Cobertura	
PDZP	Sí
Tipo de municipio	Localidades con marginación muy alta y alta en municipios de media marginación
<u>Consultar localidades de la cobertura</u>	
Municipio de la Cruzada Nacional contra el Hambre	No

Fuente:SEDESOL (2014). Reglas de Operación del Programa para el Desarrollo de Zonas Prioritarias (PDZP), para el ejercicio fiscal 2014, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28/12/2013. Disponible en: http://www.microrregiones.gob.mx/documentos/2014/RO_PDZP2014_DOF.pdf

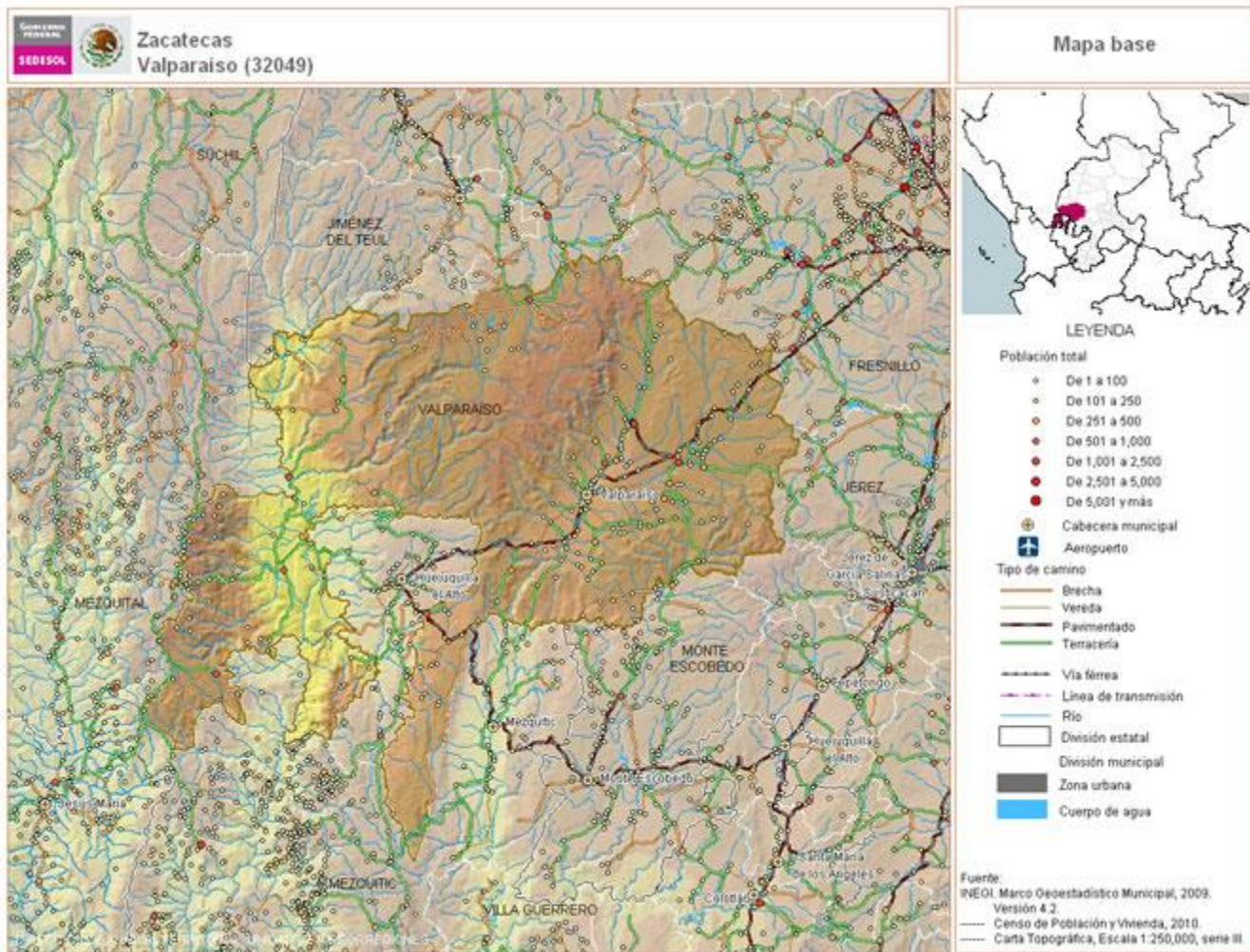
Distribución de la población por tamaño de localidad, 2010				
Tamaño de localidad (Número de habitantes)	Población	% Población	Número de localidades	% Localidades

Menos de 100	3,855	11.57	169	74.45
100 a 499	10,490	31.48	49	21.59
500 a 1,499	6,059	18.18	8	3.52
1,500 a 2,499	0	0	0	0
2,500 a 4,999	0	0	0	0
5,000 a 9,999	0	0	0	0
10,000 y más	12,919	38.77	1	0.44
Total	33,323	100	227	100

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda, 2010.



Principales localidades					
Clave	Nombre	Población [2]	Porcentaje de población municipal	Cabecera municipal	Localidad Estratégica [6]
320490001	VALPARAÍSO	12,919	38.77		
320490059	LOBATOS	1,192	3.58		
320490098	SAN ANTONIO DE PADUA	866	2.6		
320490114	J. JESÚS GONZÁLEZ ORTEGA (SAN MATEO)	1,100	3.3		
320490123	SANTA LUCÍA DE LA SIERRA	767	2.3		
Total:		16,844	50.55		



IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Se realizó un diagnóstico del ecosistema actual en donde se realiza el proyecto, con la finalidad de analizar el estado en el que se encuentran los distintos factores ambientales tales como flora, fauna, hidrología, suelo, atmosfera y paisaje.

Entorno a la vegetación las actividades ganaderas son frecuentes en las terrazas aluviales donde son frecuentes especies abundantes las especies herbáceas y en menor medida en laderas con pendientes poco pronunciadas. Sin embargo, el estado de conservación de la vegetación va de regular a bueno, la diversidad presente en el área es alta, incluye diferentes tipos de comunidades vegetales, desde matorrales crasicaule con elemento xerófilos con especies presentes en el Desierto Chihuahuense, hasta matorrales con elementos tropicales dominantes del bosque tropical caducifolio.



La fauna del lugar por ser un cuerpo de agua tiene una abundancia y diversidad de especies buena, el grupo de mayor abundancia es el de las aves, en el sitio se encontró únicamente una especie de reptil dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual no se vería afectada de realizarse el proyecto, la diversidad del sitio se encuentra aislada de actividades antropogénicas, por lo que garantiza un mejor estado de conservación de los ejemplares de fauna observados o de los que el ecosistema albergue.



El suelo es importante en el ecosistema ya que provee sustento a la flora y fauna, en el caso del área del proyecto se puede observar cómo únicamente está la corriente de agua, de igual manera en el lecho del río es de suma importancia el suelo ya que da sustento a las especies arbóreas que se encontraran a los lados del río en los sitios que la orografía lo permite, ya que es muy accidentada

y presenta pendientes abruptas. En gran parte de lo que se rodea al área del proyecto presenta erosión hídrica.



177

El agua es un factor de vital importancia, para plantas y animales incluyendo a los humanos, en el sitio se ve como el agua del río se utiliza actividades como es la ganadería, en distintas partes se puede observar cómo hay presencia de ganado, la cual se subministra de agua del río donde está planeado el proyecto.



El aire se ve afectado por el uso de vehículos automotores de distintos tipos que pasan por el tramo carretero que atraviesa el área del proyecto, por las emisiones que estos generan, así como la

ganadería a pequeña escala que hay presencia en la zona. Sin embargo, al río encontrarse rodeado de vegetación hace que esta ayude a filtrar la contaminación que se pudiese generar.

El paisaje se encuentra fracturado únicamente por el tramo carretero que se encuentra en la zona, de ahí en más tiene zonas que se encuentra en un estado de conservación óptimas, se ve afectado por lo mencionado que es la ganadería, así como en algunos sitios se encuentran residuos sólidos aislados, esto se puede dar por actividad antropogénica cercana o comunidades humanas río arriba que viertan sus desechos en el río y sean arrastrados por la corriente.



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

La evaluación de impacto ambiental es una herramienta muy útil al momento de tomar decisiones que contribuyan a fortalecer los compromisos de la sociedad con el desarrollo sostenible, administrar eficazmente los recursos y crear una economía más respetuosa con el medio ambiente.

Una buena evaluación de impacto ambiental puede contribuir a que se fijen trayectorias dirigidas a la sustentabilidad de un proyecto, facilitando la integración de cuestiones ambientales generales y creando condiciones convenientes para el desarrollo.

Primero hay que tener claro que toda acción genera un impacto o cambio que puede dejar huella en diferentes aspectos como el ambiental, político, económico o social en la sociedad. Los impactos pueden dejar su impronta en el medio ambiente, los ecosistemas, las comunidades, la salud humana y en bienestar y además ésta huella puede ser positiva o negativa. La sociedad vive una relación de codependencia con el medio ambiente: las personas influyen en el ambiente y éste, a su vez, condiciona el estilo de vida de las personas.

Para desarrollar este proyecto, el primer estudio que se realizó y utilizó como herramienta para estudio de impacto ambiental, es el estudio de línea de base, que consiste en un diagnóstico situacional que se realiza para determinar las condiciones ambientales de un área específica antes de llevar a cabo el proyecto. Lo principal es hacer un inventario detallado de todos los componentes implicados. Para este, se realizó una revisión bibliográfica, por medio de sistemas de información geográfica y mediante visitas a campo en las que se analizó y describió las condiciones encontradas en las áreas de estudio.

Una vez que se tiene la línea base y el análisis de las interacciones entre acciones y componentes ambientales se tiene como siguiente paso la evaluación Ambiental Estratégica, en el que, por medio del análisis de la huella ambiental acumulativa del proyecto, se permite poner de forma anticipada las barreras adecuadas para las acciones específicas que las causen.

Las metodologías usadas han sido sujetas a diferentes observaciones, principalmente porque las herramientas específicas para la evaluación del impacto presentan inconsistencias metodológicas asociadas a que varios de los criterios de evaluación no están escalados, es decir, carecen de rangos o juicios de valoración claros. Estos rangos o juicios, en métodos cualitativos, son valorados por la opinión de uno o varios especialistas, lo que otorga subjetividad y sesgo a los resultados.

De esta manera se dio seguimiento estableciendo las siguientes fases:

Fase 1. Caracterización de proyecto y áreas,

Fase 2. Identificación de impactos ambientales,

Fase 3. Proposición y escalamiento de atributos para EIA y definición de importancia ambiental,

Fase 4. Desarrollo de instrumento para EIA

La primera fase consistió en caracterizar la tipología del proyecto, con el fin de proponer una clasificación y actividades de ingeniería. Para esto, se revisaron los términos de referencia para presentar DAA's (Diagnósticos Ambientales de Alternativas), y términos de referencia para la elaboración de EsIA's (Estudios de Impacto Ambiental), así como la revisión de las clasificaciones de proyectos, de acuerdo con el INEGI.

Fase 2. Identificación de impactos ambientales

La segunda fase se basó en la identificación de impactos ambientales durante el ciclo técnico del proyecto. En ella se hizo una revisión sistemática de literatura y de estudios ambientales, con el fin de construir un listado de impactos ambientales de acuerdo con la jerarquía del ambiente, luego se realizó una matriz de doble entrada cruzando cada actividad con los impactos ambientales construidos y de esta manera se logró identificar los impactos de mayor incidencia sobre este tipo de proyectos.

Fase 3. Proposición y escalamiento de atributos para EIA y definición de significancia ambiental

La tercera fase consistió en proponer los atributos de evaluación de impacto ambiental para el proyecto. Con el fin de realizar la selección de atributos, se partió de un listado que fue elaborado mediante revisión bibliográfica.

Partiendo de esta manera y entendiendo que ningún método por sí solo puede ser usado para satisfacer la variedad y tipo de actividades que intervienen en un estudio de impacto, el tema clave se centró en seleccionar adecuadamente los métodos más apropiados para las necesidades específicas de este estudio de impactos ambientales.

En este capítulo con apoyo de la información que se obtuvo del diagnóstico ambiental desarrollado en capítulos anteriores se identifica los impactos que el proyecto puede ocasionar en el área de estudio y la unidad ambiental. Esto permitirá identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

La fase de identificación de los impactos es muy importante porque una vez conocidos los efectos se pueden valorar las consecuencias con más o menos precisión por diferentes sistemas, para no omitir ningún aspecto importante, se hace útil el elaborar una lista de control lo más amplia posible, tanto de los componentes o factores ambientales como de las actividades del proyecto.

Para construir una lista de control, se puede tomar como referencia la propuesta por Leopold et al (1971) para su método matriarcal, reduciendo y adaptándola a las características del proyecto y del lugar.

Para desarrollar el análisis de los impactos se procedió en primer momento a analizar cada una de las actividades en relación con el entorno ambiental y los factores que lo conforman, para después identificar y dar valor a las acciones del proyecto que pudieran generar consecuencias tanto negativas como positivas en cada una de las etapas que se tienen programadas.

Con el fin de dar un mejor panorama se realizó un análisis cualitativo de acuerdo con distintas opiniones con el fin de que esta evaluación se realizará de la manera menos subjetiva.

Para iniciar la identificación de los impactos ambientales, se comenzó con la elaboración de una lista de chequeo simple en la que se enmarcan los componentes ambientales que existen en el ecosistema en que se realizara el proyecto, para posteriormente definir las acciones y actividades contempladas que sean susceptibles a actuar sobre el medio ambiente, finalmente mediante una evaluación cualitativa de las interacciones identificadas en una matriz de Leopold, definir y valorar los impactos ambientales.

En general se agrupó las metodologías disponibles en las siguientes categorías:

1. Métodos de identificación de impactos
 - a) Trabajo de equipos interdisciplinarios (caso: Método Delphi)
 - b) Listas de chequeo de efectos
 - c) Cartografía ambiental
2. Métodos de valoración de impactos
 - d) Matriz de Leopold
 - e) Método de los Criterios Relevantes Integrados (Buroz, 1994)

Listas de chequeo de efectos

Se las considera uno de los métodos de utilidad para iniciar el proceso de EIA. Su aplicación a los diferentes proyectos supone que el equipo evaluador debe ordenar los enunciados considerando los subsistemas del sistema ambiental (físico biótico y abiótico, socioeconómico), y dentro de cada uno de ellos establecer los recursos a ser impactados y posteriormente, determinar los impactos ambientales principales. Las listas permiten, al equipo evaluador, avanzar rápidamente en:

- i. la identificación de las acciones que pueden afectar al ambiente y a la población y tener efectos sobre la economía,
- ii. la determinación de los componentes y factores ambientales que deben ser evaluados, y
- iii. los posibles impactos ambientales.

Lista de Chequeo de Factores ambientales

Siguiendo con lo señalado se creó una lista de los factores ambientales y los componentes que pudieran verse afectados por impactos ambientales provocados directa o indirectamente por las actividades del proyecto. Para el análisis del medio, este se dividió en tres Sistemas: Abiótico, Biótico y Socioeconómico, de los que se desglosan sus componentes susceptibles. En la tabla número V.1 se presentan los componentes que de acuerdo con la evaluación realizada son susceptibles a recibir impactos:

Tabla V.1.- Componentes y factores ambientales (Canter, 2003) modificada para el proyecto Banco de Materiales Valdez

Medio	Componente
Abiótico	Suelo
	Clima
	Aire
	Hidrología
	Paisaje
	procesos
Biótico	Flora
	Fauna
	Procesos
Socioeconómico	Población
	Infraestructura
	Medio Económico

De cada componente se identificaron los factores que pudieran verse afectados en cada una de las etapas y actividades que requiere el proyecto “**Banco de Materiales Valdez**”.

Para la identificación de los factores ambientales se tomaron en cuenta los siguientes criterios, mismos que fueron considerados de acuerdo con la bibliografía consultada, uno de los documentos la Guía para la elaboración de un MIA, así como el juicio propio de los técnicos que elaboraron el estudio.

- ❖ Ser representativos del entorno afectado, y, por tanto, del impacto total producido por la ejecución del proyecto sobre el medio ambiente.
- ❖ Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- ❖ Ser excluyentes, sin solapamientos ni redundancias.
- ❖ De fácil identificación, tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o de trabajos de campo.
- ❖ De fácil cuantificación, dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles y habrá que recurrir a modelos de cuantificación específicos.

De los factores ambientales identificados se seleccionaron aquellos que serán potencialmente afectados por las acciones del proyecto, de acuerdo con los siguientes criterios:

- ❖ Extensión: área de influencia en relación con el entorno
- ❖ Complejidad: compuesto de elementos diversos
- ❖ Rareza: no frecuente en el entorno
- ❖ Representatividad: carácter simbólico, incluye el carácter endémico
- ❖ Naturalidad: natural, no artificial
- ❖ Abundancia: en gran cantidad en el entorno
- ❖ Diversidad: abundancia de elementos distintos en el entorno

- ❖ Estabilidad: permanencia en el entorno, firmeza
- ❖ Singularidad: valor adicional por la condición de distinto o distinguido
- ❖ Irreversibilidad: imposibilidad de que cualquier alteración sea asimilada por el medio debido a mecanismos de autodepuración
- ❖ Fragilidad: endebles, vulnerabilidad y carácter perecedero de cualquier factor
- ❖ Continuidad: necesidad de conservación
- ❖ Insustituibilidad: imposibilidad de ser remplazado
- ❖ Clímax: proximidad al punto de más alto valor ambiental de un proceso
- ❖ Interés ecológico: por su peculiaridad ecológica
- ❖ Interés histórico-cultural: por su peculiaridad histórico-monumental-cultural
- ❖ Interés individual: por su peculiaridad a título individual
- ❖ Dificultad de conservación: dificultad de subsistencia en buen estado
- ❖ Significación: importancia para la zona del entorno

Como conclusión de lo que fue mencionado los factores que se contemplaron para el proyecto son:

Tabla V.2- factores ambientales.

Medio	Componente	Factor
Abiótico	Suelo	Erosión Calidad Física Calidad Química
	Clima	Modificación Climática
	Geología	Geología Topografía
	Aire	Calidad Nivel Sonoro
	Hidrología	Cantidad Calidad Patrón de Escurrimiento
	Paisaje	Cuenca Visual Calidad Valor Escénico
Biótico	Flora	Biodiversidad Abundancia

		Especies de Importancia
	Fauna	Biodiversidad Abundancia Comportamiento % de Refugio Especies de Importancia
Socioeconómico		Población Infraestructura Economía

Indicadores de Impacto Ambiental

Un indicador es una construcción abstracta que señala un aspecto o una condición de algún sistema, su propósito es mostrar la manera en que se está llevando el funcionamiento de un sistema, el indicador ayuda a determinar la dirección que debe tomarse para corregir o atender ese aspecto, un indicador puede ser un signo o señal que manda un mensaje, potencialmente de numerosas fuentes, de una manera simplificada y útil.

Desde la perspectiva ambiental, un indicador es una medida, un índice de medidas o un modelo que caracteriza un ecosistema o alguno de sus componentes críticos. Un indicador puede reflejar atributos físicos, químicos o biológicos de la condición ambiental. Su uso está orientado a caracterizar el estado actual y a la vez poder predecir cambios significativos.

Las unidades de medida de cada indicador estarán determinadas por el propio indicador, y por lo tanto cada factor será medido en unidades diferentes; como consecuencia, no podrá realizarse una comparación entre dos factores basándose para ello exclusivamente en las medidas de los indicadores.

V.1.4.- Criterios para la selección y evaluación de indicadores

Relevancia: es la importancia que tiene el indicador respecto al factor o elemento ambiental que se está considerando, es decir, si es el más adecuado o idóneo para medir el impacto generado. Debe mostrar o responder algo que se requiere o se desea conocer sobre el sistema en cuestión. Este atributo permite a la vez captar o inferir información adicional del impacto generado.

Utilidad: se refiere a que el indicador debe en todo momento proporcionar información útil y valiosa sobre el comportamiento del componente, factor o elemento ecológico considerado. Este criterio permite discernir en la selección entre indicadores alternos en cuanto al tipo de información proporcionada de características similares.

Conocimiento: se refiere al conjunto de información (cantidad de datos a nivel local, regional o nacional) que se dispone para algún indicador, considerando la variabilidad de respuesta que puede presentar en espacio y tiempo. Esta información permitiría definir la aplicación que puede tener el indicador, es decir, si se empleará a nivel local o regional.

Comparabilidad: se refiere a la confiabilidad de la información que proporciona el indicador y en particular sobre el aseguramiento de la calidad en la metodología y procesamiento de datos e información para el desarrollo del mismo indicador. Al contar con estos requisitos, los datos pueden ser comparables.

Comprensión: se refiere a que la información proporcionada por el indicador debe ser lo más sencilla y de fácil entendimiento y comprensión para todo tipo de personas, expertas e inexpertas.

Implementación: se refiere a que el indicador debe ser fácil y práctico para su desarrollo y evaluación. Debe considerar los costos asociados a la metodología de muestreo, procesamiento y análisis, principalmente cuando se trate de indicadores poco relevantes.

Los indicadores ambientales empleados para la identificación y cuantificación se presentan a manera de listado en la tabla número IV.3, conforme el factor al cual se le atribuye.

Tabla V.3.- indicadores de impacto ambiental

Factores	Indicador Ambiental	Comprobación Simple del Indicador
Calidad del aire	Unidades móviles	Sensitivo/visual
	Emisión de olores	Sensitivo/
Ruidos y Vibraciones	Cantidad y tipo de equipos utilizados	Sensitivo/visual
	Presencia humana	visual
Hidrología	Calidad del agua	Análisis hidrológico
	Alteración potencial del acuífero	-
	Volumen de infiltración	Cálculo matemático estimado
Suelo	Superficies con erosión hídrica y eólica	Cálculo matemático estimado/percepción visual
	Superficies con potencial de erosión	Cálculo matemático estimado/percepción visual
	Superficies erosionadas	Visual/ cálculo matemático
	Superficie contaminada o con residuos	Percepción visual
fauna	Número de especies	Bitácora de observaciones directas
	Abundancia de las especies	Bitácora de observaciones directas /Cálculo estadístico
	Localización potencial de fauna silvestre	Revisión bibliográfica/ Bitácora de observaciones directas
	Efecto barrera	Bitácora de observaciones directas y su modificación
	Especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010	Bitácora de observaciones directas

flora	Número de especies	Caracterización
	Abundancia de las especies	Bitácora de observaciones directas/ Caracterización
	Superficie con cobertura vegetal	Calculo estadístico/visual
	Especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010	Bitácora de observaciones directas/ Caracterización
Paisaje	Cualidades escénicas del sitio	Percepción visual
Desarrollo económico	Número de empleos directos generados	Revisión documental
	Derrama económica	Revisión documental

Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios y metodología de la evaluación del impacto ambiental se definen como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto sobre el medio ambiente, los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos mientras que los métodos de evaluación tratan de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

Para el proyecto “**Banco de Materiales Valdez**” se eligieron los siguientes criterios de valoración del impacto ambiental, que de acuerdo con la bibliografía consultada se encuentran entre los más utilizados:

Dimensión: se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor. Esta magnitud se suele expresar cualitativamente, aunque puede intentar cuantificarse.

Signo: muestra si el impacto es positivo, negativo o neutro. Esto conlleva una valoración que a veces puede llegar a ser subjetiva.

Desarrollo: considera la superficie afectada por un determinado impacto.

Permanencia: este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto.

Certidumbre: se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis.

Reversibilidad: este criterio considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial.

Sinergia este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales.

Metodologías de la Evaluación de los impactos ambientales

Los métodos de evaluación de impacto ambiental más sencillos tienden a ser los más utilizados, incluyendo analogías, listas de verificación opiniones de expertos o también llamados dictámenes profesionales, cálculos de balance de masa y matrices, etc. Aún más los métodos de evaluación de

impacto ambiental pueden no tener aplicabilidad uniforme en todos los países debido a diferencias en su legislación, marco de procedimientos, datos de referencia, estándares ambientales y programas de administración ambiental.

Para seleccionar el método de evaluación para este proyecto se pensó en un método que tuviera los siguientes aspectos:

- 1.- adecuado a las tareas que hay que realizar en la identificación de impactos o la comparación de opciones
- 2.- ser lo suficientemente independientes de los puntos de vista personales del equipo evaluador y sus sesgos
- 3.- ser económicos en términos de costes y requerimientos de datos, tiempo de aplicación, cantidad y tiempo de personal, equipo e instalaciones.

El procedimiento seleccionado para la evaluación de los impactos ambientales se basó en un análisis de las interacciones entre los elementos del sistema y las etapas y actividades del proyecto.

La metodología seleccionada para la evaluación de los impactos ambientales consistió en definir los factores ambientales que posee el proyecto, posteriormente se realizó una identificación cualitativa de los posibles impactos ambientales realizando un análisis para determinar cuáles de los factores serían los más afectados determinando la importancia de cada uno de los factores y la valoración de los impactos dando un valor a cada uno de los factores.

Se generó una matriz de interacción que es un método ampliamente usado en los procesos de evaluación, las variaciones de las matrices sencillas de interacción han sido desarrolladas para enfatizar rasgos característicos deseables, son un método muy atiplara el estudio de diversas actividades, dentro de los procesos de evaluación.

Matriz interactiva de Leopold¹ (1971)

La matriz de Leopold es, fundamentalmente, una metodología de identificación de impactos. Básicamente se trata de una matriz que presenta, en las columnas, las acciones del proyecto y, en las filas, los componentes del medio y sus características. La matriz presenta una lista de acciones y elementos ambientales; cada acción debe ser considerada sobre cada uno de los componentes del entorno de manera a detectar su interacción, es decir los posibles impactos.

Para cada una de las categorías de elementos ambientales, la matriz considera los recursos, las características y los efectos ambientales que pueden ocasionar las acciones.

En términos generales, es posible aplicar la matriz de Leopold (Villadrich Morera y Tomasisni (1994) procediendo de la siguiente manera:

¹ Leopold, L.B. et al "A procedure for Evaluating Environmental Impact", circular 645, US Geological Survey, Washinton, DC, 1971

1. Se identifican las acciones que integran el proyecto (columnas) y se busca aquellas interacciones con los componentes o factores del medio (filas) sobre los que pueda producirse un impacto.
2. Los impactos (positivos o negativos) son identificados.
3. En cada casilla se indica la magnitud (M) valorada de 1 a 3. Los valores serán precedidos de los signos “+” o “-” según corresponda.

V.2. Caracterización de los impactos

188

Para caracterizar los impactos ambientales se dividieron en factores, luego en etapas, para luego ser dirigidos en dos ramas positivas y negativas, estos últimos siendo los de mayor importancia en el proyecto que se está evaluando.

Atmosfera:	
Disminución en la calidad del aire:	La etapa de operación será en la que se percibirá el mayor impacto a este elemento por el aumento en el volumen de tránsito, transporte de materiales y maquinaria para el transporte del material y la propia explotación Calidad del Aire: Se ve afectado por las emisiones de gases de combustión emitidos por la maquinaria y el transporte que queman combustibles fósiles y que se utilizaran en las etapas de preparación del sitio, y operación (operaciones de limpieza, excavación, carga, acarreo, nivelación, etc.). Se ve afectado de manera adversa por la agregación de partículas finas al aire, humos y ruidos. Se anticipan impactos sobre este elemento durante las diferentes etapas del proyecto, además, por el movimiento de la maquinaria y equipo se provoca la generación de polvos (partículas sólidas), ruidos y emisión de gases contaminantes (bióxido de azufre, monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, hidrocarburos) producto de la combustión del combustible (diésel). Este impacto es de carácter local, reversible a mediano plazo, parcial, sin sinergia, directo y negativo.

Aumento en los niveles sonoros:	El aumento en el ruido es generado por la operación de la maquinaria, en especial durante la operación y explotación. Los trabajos serán realizados solo en horarios diurnos para minimizar el impacto a este elemento, la fauna quien sería la más afectada solo recibirá el impacto de forma puntual por las dimensiones del proyecto.
--	--

Suelo	
Erosión:	El proyecto generaría erosión y dispersión de las partículas volátiles. Erosión: Se presenta erosión del suelo como resultado de la carga del material. el impacto que pudiera haber es del tipo reversible, temporal, parcial, sin sinergia, directo y negativo. Es un impacto reversible, directo, local y mitigable. Al realizar el depósito del material por sinergia del río, el volumen habrá de recuperarse luego de un corto periodo de tiempo significando en un impacto local, directo, temporal y reversible.
Contaminación:	Residuos orgánicos producto de la alimentación de los propios trabajadores. Residuos inorgánicos como bolsas plásticas en las que se transporten los alimentos de los trabajadores, pet, cartón, etc. Existe la Posibilidad de contaminación por fugas en la maquinaria que se utilizara en las diferentes etapas del proyecto. Contaminación del suelo: El manejo de lubricantes y combustible (diésel) durante su abastecimiento a la maquinaria y equipo, puede generar posibles derrames que contaminen el suelo y los escurrimientos superficiales de agua durante la época de lluvias. Este impacto es negativo, temporal, significativo, puntual, de valor medio y nivel medio.

Flora	
Disminución a la cobertura vegetal:	La circulación de los vehículos podrá traer consigo una afectación parcial por motivo de partículas suspendidas a la vegetación existente en las riberas y malecones del río. Este impacto se considera que será indirecto y de baja magnitud.

Fauna	
Ahuyentamiento de fauna silvestre:	Este impacto se presenta una vez que los trabajadores y las maquinas ingresen a las áreas del proyecto lo que traerá consigo los aumentos en los niveles de ruido, por el movimiento de equipos, tránsito vehicular y la presencia humana. El impacto que se genera a la fauna se centra en el desplazamiento resultado de la actividad humana, el ruido emitido que se generara durante la etapa de explotación y operación, dando como resultado la modificación temporal a la distribución de la fauna. <u>Fauna:</u> Este impacto es negativo, puntual, no significativo, temporal, de valor y nivel medio. <u>Pérdida y desplazamiento de la fauna silvestre:</u> Las acciones del proyecto ocasiona la destrucción de hábitat faunístico, el desplazamiento de varias especies y crea un efecto de barrera para la dispersión de diversos organismos. Las actividades eliminan el hábitat de la fauna silvestre que pudiera existir a desplazarse en el área, provocando el desplazamiento hacia las áreas de uso forestal. La fauna del sitio se ve afectada principalmente durante las actividades de explotación, en donde se retira el material pétreo, Así mismo la presencia de personal y los ruidos generados por la maquinaria a utilizar ahuyentan a la fauna silvestre que pudiera presentarse en el área; se propiciara el desplazamiento de ejemplares hacia lugares más aptos para su desarrollo y refugio. Este impacto se considera negativo, permanente, significativo, local, de valor bajo y nivel bajo.

Hidrología	
Disminución del volumen de infiltración	<u>Afectación al escurrimiento:</u> Durante los trabajos se puede causar la afectación del escurrimiento si no se realiza un correcto aprovechamiento de los mismos, por lo tanto se tiene que es un impacto negativo.
Drenaje Superficial:	<u>Drenaje Superficial:</u> La inadecuada disposición de trabajos de limpieza y los trabajos causan un cambio en la escorrentía superficial del sitio; aunque es mínima, pero puede generar una disminución en la absorción. El desplazamiento de vehículos de carga y transporte sobre los caminos de acceso, provocan impacto al suelo, principalmente en su estructura, por la compactación, de este debido al desplazamiento continuo de vehículos. Este impacto es negativo, puntual, no significativo, temporal, de valor bajo y nivel medio.

Paisaje	
Alteración de las cualidades estéticas del sitio y la continuidad paisajística:	<u>Paisaje:</u> Los trabajos de amontonamiento de materiales provocan la emisión de partículas del suelo formando una pequeña nube de polvo en el sitio donde se esté removiendo el suelo, por lo que la visibilidad será afectada de forma poco significativa, temporal, local, reversible, directa y mitigable.

Luego de la caracterización general y teórica realizada se retomó una caracterización en función de una valoración asignada con unidades numéricas del 1 al 3 siendo el número 1 el de menor significancia en el proyecto y 3 el que representa un cambio significativo a un determinado factor.

Tabla V.4.- Referencia de matriz

ID de valoración	Patrón de coloración asignada(-)	Patrón de coloración asignada (+)	estimación
1			Poco significativo
2			Significativo
3			Altamente significativo

V.3. Valoración de los impactos

Para la valoración de los impactos se generó una tabla de interacciones tomando como referencia la publicada por Leopold (1971) modificando las acciones y adecuándola para este proyecto, en esta se consideraron solo las etapas y factores determinantes para la evaluación cuantitativa de cada uno de los cruzamientos entre acciones a desarrollar por cada uno de los factores que son focos de revisión para ser afectados por cada una de las actividades a realizar en las etapas del proyecto.

La matriz consiste en un cuadro de doble entrada en el que se disponen como filas los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones identificadas que tendrán lugar y que serán causa de los posibles impactos.

Para realizar una evaluación objetiva durante el llenado de la matriz realizada se contó con el juicio de distintos profesionales en el tema, donde se analizó de manera general la relevancia de cada una de las acciones por etapa del proyecto “**Banco de Materiales Valdez**”.

Figura V.1.- Matriz

FACTOR AMBIENTAL	INDICADOR	PREPARACION						OPERACIÓN						ABANDONO			TOTAL		Valor Neto	PORCENTAJE
		TRASLADOS DE MAQUINARIA	DELIMINACION DE LA ZONA DE EXTRACCION	RESCATE Y REUBICACIÓN DE ESPECIES	COLOCACION DE SEÑALÉTICA Y ACTIVIDADES DE TRABAJADORES	PASADO DE SUELO	OPERACIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIA	CORTE Y SECCIONES EN CAUCE	CARGADO Y TRANSPORTE DE MATERIAL	RETIRO DE MAQUINARIA	LIMPIEZA DEL SITIO	RESTAURACION DEL SITIO	POS	NEG	TOTAL					
ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE	1		1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	11	12	-10	11.8811881		
	CONTAMINACION	1			1	1	1			1				0	5	5	-5	4.95049505		
	EROSIÓN	1				2	1	1	1			2		2	6	8	-4	7.92079208		
SUELO	COMPACTACION	2			1		1		1	1				0	6	6	-6	5.94059406		
	ESTABILIDAD DEL CAUCE					2		1			1	1		5	0	5	5	4.95049505		
HIDROLOGIA SUPERFICIAL	CALIDAD DEL AGUA						1					1		1	1	2	0	1.98019802		
	DINAMICA HIDRICA					2		2				1		5	0	5	5	4.95049505		
HIDROLOGIA SUBTERRANEA	INFILTRACIÓN					1	1	1	1		1			3	1	4	2	3.96039604		
PAISAJE	CUALIDADES ESTETICAS	1			1	1	1	1	1	1		1	3	5	8	-2	7.92079208			
	VALOR ECOLOGICO						1				1	1	1	1	2	0	2.29885057			
FAUNA	DISPERCION	1		1	1	1	1	1	1			2	4	6	10	-2	9.9009901			
	EFFECTO BARRERA		1			1	1	1			2	2	4	4	8	0	7.92079208			
FLORA	ESPECIES DE INTERES BIOLOGICO			1							2	2	5	0	5	5	4.95049505			
	AFECTACIÓN INDIRECTA						1	1	1	1	1	1	2	4	6	-2	5.94059406			
MEDIO SOCIOECONOMICO	ECONOMIA REGIONAL	1	1	1	1	1					1	1	7	0	7	7	6.93069307			
	GENERACION DE EMPLEO	1	1	1	1	1			1		1	1	8	0	8	8	7.92079208			
													51	50	101		100.316653			

V.4. Clasificación y valoración de los impactos

La evaluación de los impactos ambientales consiste en la identificación, previsión, interpretación y medición de las consecuencias ambientales del proyecto. La evaluación se realizó en el marco de procedimientos adecuados que, en forma concurrente, permiten identificar las acciones y el medio a ser impactado, establecer las posibles alteraciones y valorar las mismas. Esta última etapa está encaminada a llegar a expresar los impactos en forma cuantitativa y cuando ello no es posible, cualitativamente.

La manifestación del efecto de las actividades humanas sobre el ambiente debe ser caracterizada a través de la importancia del impacto. De acuerdo con Conesa Fernández Vítora (1997), la importancia del impacto se mide “en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como extensión, tipo de efecto plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad”.

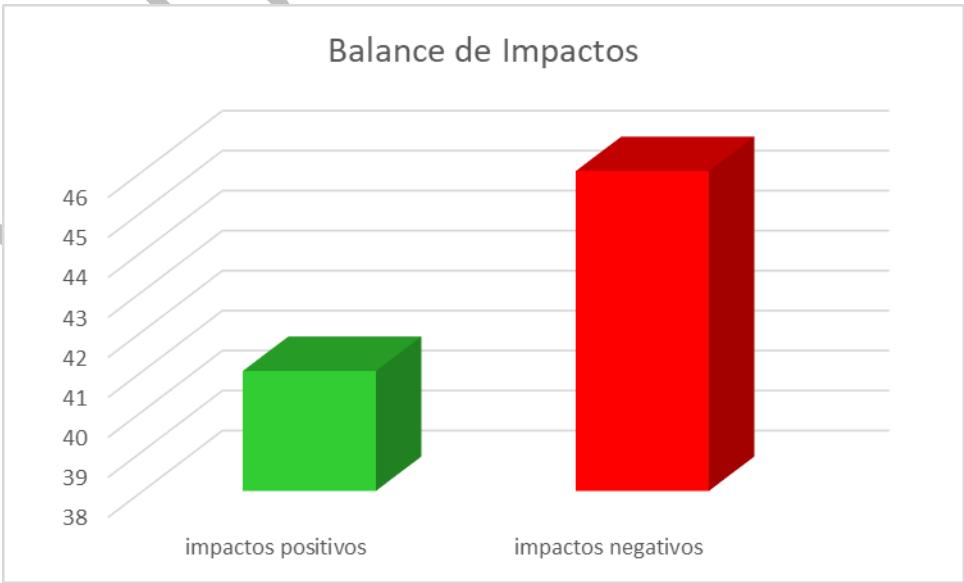
Del universo de factores y actividades pueden ocurrir de 176 se evaluaron 87 interacciones que pueden darse en el proyecto “**Banco de Materiales Valdez**”, estas se dividieron de acuerdo con el carácter del impacto o Naturaleza pudiendo ser beneficiosos o perjudiciales. Los primeros son caracterizados por coloraciones verde, los segundos se los expresan coloraciones rojas.

Tabla V.5.- Balance de las interacciones por caracterización

Positivos	41
Negativos	46

Balance de los impactos

Gráfico V.1.-Balance de impactos ambientales



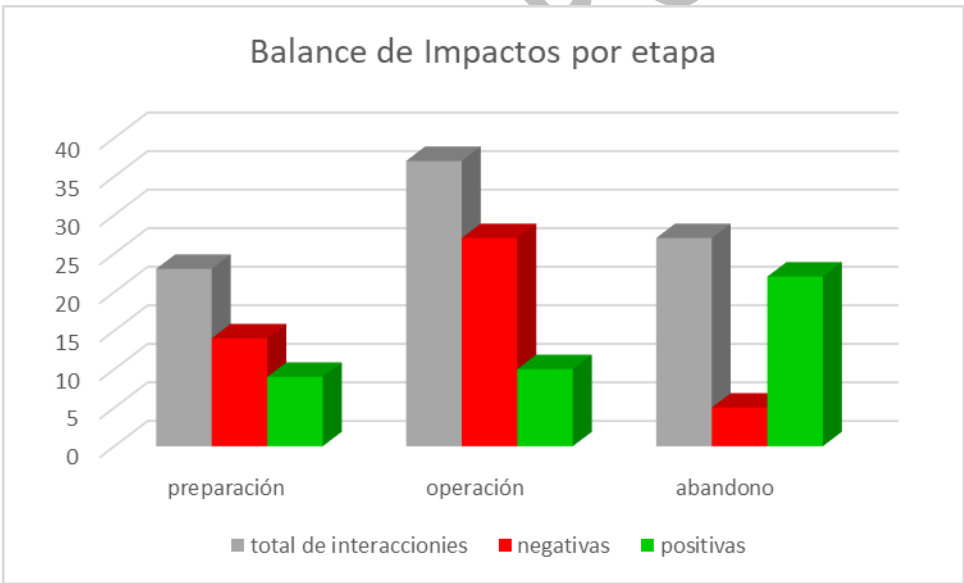
En el grafico V.1.- se muestra un balance general de impactos que generará el proyecto “**Banco de Materiales Valdez**”, en este se observa que el mayor número de impactos será de carácter positivo, sin embargo, los impactos negativos serán los de mayor importancia.

Tabla V.6.- Impactos por etapa

Etapa	Interacciones negativas leves	Interacciones negativas moderados	interacciones negativas significativas	positivos leves	positivos moderados	positivos significativos
PREPARACION	13	1	0	9	0	13
OPERACIÓN	24	3	0	7	3	24
ABANDONO	5	0	0	15	7	5

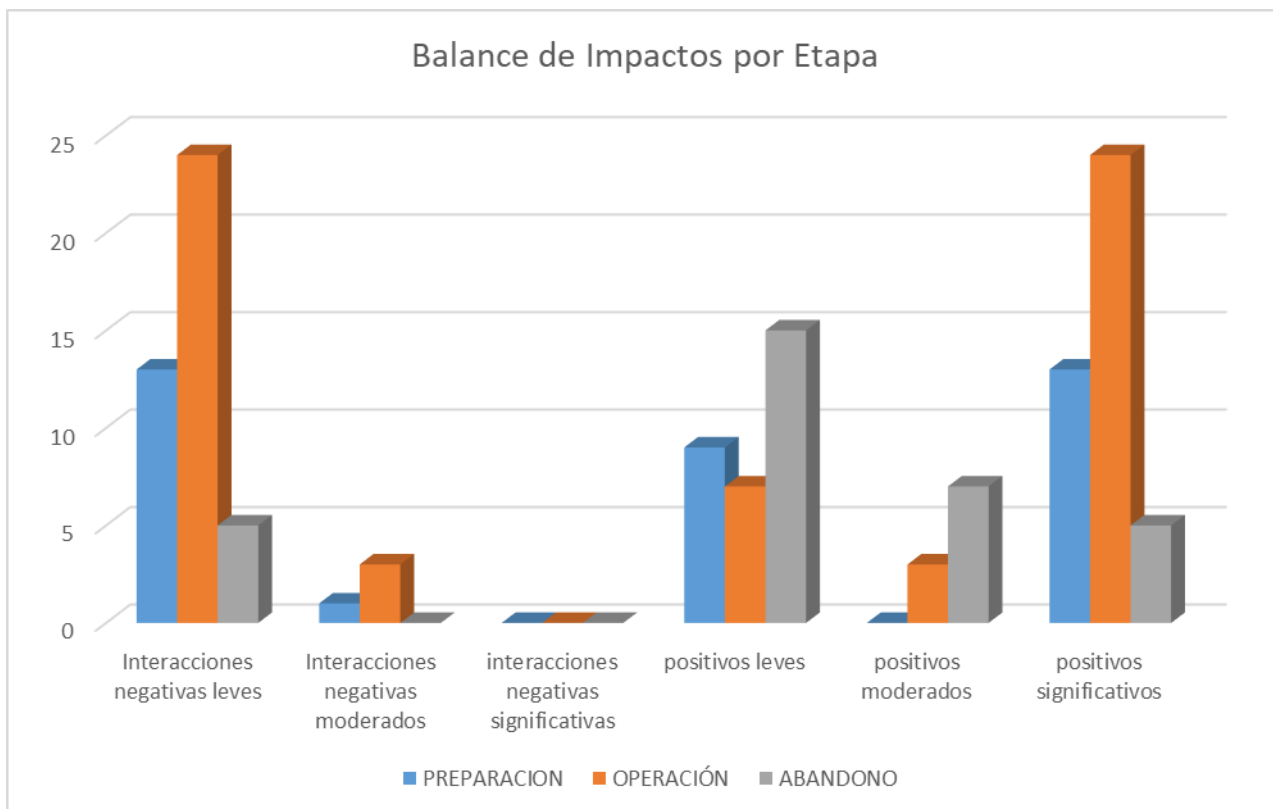
195

Gráfico V.2.- Balance de impactos por etapa



Tal como se describe de manera gráfica en la imagen anterior la etapa de operación será en la que se presente el mayor número de impactos negativos al ambiente, mientras que la etapa de abandono será en la que se abonara el mayor número de impactos positivos, este análisis es totalmente razonable considerando la naturaleza extractiva del proyecto.

Gráfico V.3.- Impactos por nivel y etapa



De la matriz cualitativa se obtiene que:

La etapa de mayor impacto negativo será la etapa de operación del proyecto con 27 de las 46 interacciones adversas de las cuales 24 serán adversas leves, principalmente dirigidas a la atmosfera por el tránsito de la maquinaria, así como la erosión provocada por el movimiento de los materiales y la dispersión de la fauna como resultado de las acciones extractivas.

El mayor número de interacciones son positivas por el desazolve del cauce y las actividades de limpieza y restauración del sitio, que en buena hora se implementaran en un ecosistema con presión evidente.

Como se observa en las explicaciones graficas presentadas, el número de impactos negativos es superior al número de impactos positivos, lo que es totalmente predecible, ya que es casi imposible conceptualizar la realización de un proyecto de desarrollo que conlleve un mayor número de impactos positivos que los negativos ambientalmente. Sin embargo, esta grafica no mide la eficiencia de una serie de acciones para atenuar la incidencia de este proyecto, lo que quiere decir que estas medidas no son contempladas en esta gráfica.

De las interacciones presentadas habría que tomar en cuenta además las medidas que se proponen para el manejo de los impactos que pudiera ocasionar el proyecto se pretende que este se prevenga o mitiguen.

Conclusiones y resultados

Los impactos previstos para el proyecto son catalogados como leves en su mayoría, además de su evaluación se proponen una serie de medidas que ayudaran a su atenuación o eliminación.

Del análisis cualitativo se tiene que 87 de las interacciones que fueron identificadas para proyecto son 46 negativas en comparación de 41 que se consideran positivas, lo que quiere decir un 52.8735 % de interacciones negativas que serán disminuidas con las medidas de mitigación propuestas en comparación con el 47.1264 % de interacciones positivas.

La etapa de operación del sitio es en la que se encuentra el mayor número de interacciones negativas y en segundo lugar la etapa de preparación del proyecto.

El indicador ambiental que se verá con mayor afectación será la calidad del aire con un valor neto de -10 seguido por la compactación y erosión de los suelos con valores de -6 y -4. La dispersión de la fauna y afectaciones indirectas a la flora serán interacciones que deberán tomarse en cuenta pues se ha observado un valor neto de -2 puntos, con lo que se refleja afectación a estos factores.

Durante las etapas de preparación y operación del proyecto se realizarán una serie de acciones para el mantenimiento de las zonas vecinas a la ubicación del proyecto que disminuirán el grado de impacto negativo que las interacciones del proyecto con el medio ocasionarán.

Considerando las medidas que se presentan en el capítulo VI del documento técnico estas interacciones disminuirán las alteraciones que se puedan ocasionar 41 de las interacciones del proyecto se consideran de impacto positivo, la mayoría de ellas se presentaran en indicadores de la economía regional y a generación de empleo además de las actividades de mantenimiento y restauración ecológica de las zonas vecinas.

Metodología de la Valoración Utilizada

Como se ha señalado se ha utilizado más de una metodología de evaluación que nos permita comprender y dar un valor hasta cierto punto objetivo, para esta valoración, en general se sigue la metodología de los Criterios Relevantes Integrados (Buroz, 1994), elaborándose índices de impacto ambiental para cada efecto identificado en la matriz de acciones y subcomponentes ambientales de Leopold, esta metodología se ha adaptado y prescrito para ser aplicable al proyecto, tomando en cuenta las siguientes consideraciones y descripciones:

Tipo de acción. que genera el cambio. Se estableció y definió propiamente la acción que genera el cambio.

Carácter del impacto. Se establece si el cambio en relación al estado previo de cada acción del proyecto, es decir se definió si este es positivo o negativo.

Intensidad. Se refiere al vigor con que se manifiesta el cambio por las acciones del proyecto. Basado en una calificación subjetiva se estableció la predicción del cambio neto entre las condiciones con y

sin proyecto. El valor numérico de la intensidad se relaciona con el índice de calidad ambiental del indicador elegido, variando entre para este proyecto entre 1 y 3.

Extensión o influencia espacial. Es la superficie afectada por las acciones del proyecto de cosecha tanto directa como indirectamente o el alcance global sobre el componente ambiental. La escala de valoración asignada es la siguiente:

Extensión	Valoración
Generalizado	3
Local	2
Muy local	1

Duración del cambio. Establece el período de tiempo durante el cual las acciones propuestas involucran cambios ambientales. Se utilizó la siguiente pauta:

Duración (Años)	Plazo	Valoración
>10	Largo	3
5-10	Mediano	2
1-5	Corto	1

Magnitud. Es un indicador que sintetiza la intensidad, duración e influencia espacial. Es un criterio integrado, cuya expresión matemática es la siguiente:

$$M_i = \Sigma[(I_i * W_I) + (E_i * W_E) + (D_i * W_D)]$$

Reversibilidad. Capacidad del sistema de retornar a una situación de equilibrio similar o equivalente a la inicial:

Categoría	Capacidad de reversibilidad	Valoración
Irreversible	Baja o irrecuperable	4
	Impacto puede ser reversible a muy largo plazo (50 años o más)	3
Parcialmente reversible	Media. Impacto reversible a largo plazo	2
Reversible	Alta. Impacto reversible a corto plazo (0 a 10 años)	1

Riesgo. Se refiere a la probabilidad de ocurrencia del efecto sobre la globalidad del componente. Se valora según la siguiente escala:

Probabilidad	Rango (%)	Valoración
Alta	>50	3
Media	10-50	2
Bajo	1-10	1

El índice integral de impacto ambiental VIA. El desarrollo del índice de impacto se logra a través de un proceso de amalgamamiento, mediante una expresión matemática que integra los criterios anteriormente explicitados. Su formulación es la siguiente:

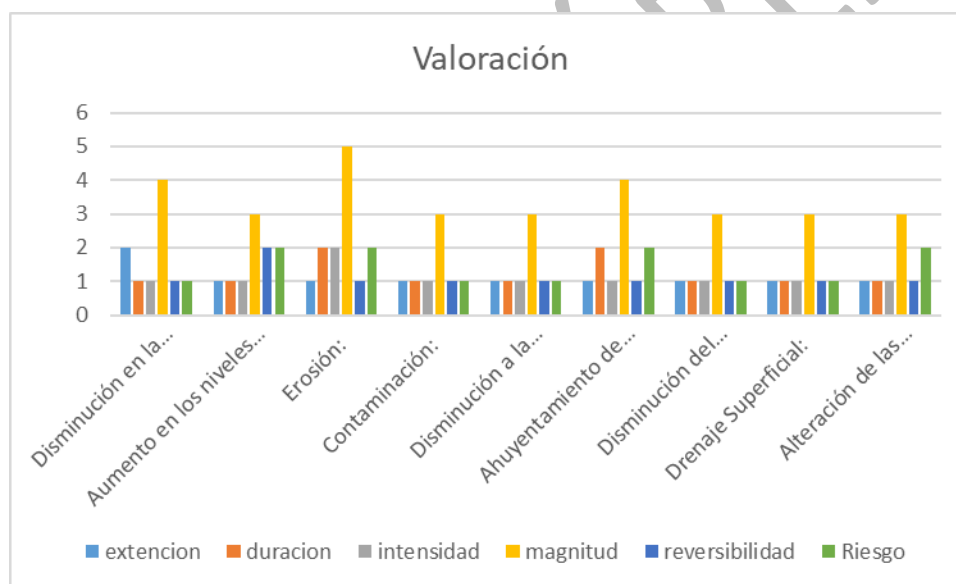
$$VIA_i = \prod [R_i^{wr} \cdot RG_i^{wrg} \cdot M_i^{wm}]$$

Donde:

R = reversibilidad **wr = peso del criterio reversibilidad**

RG = riesgo **wrg = peso del criterio riesgo**

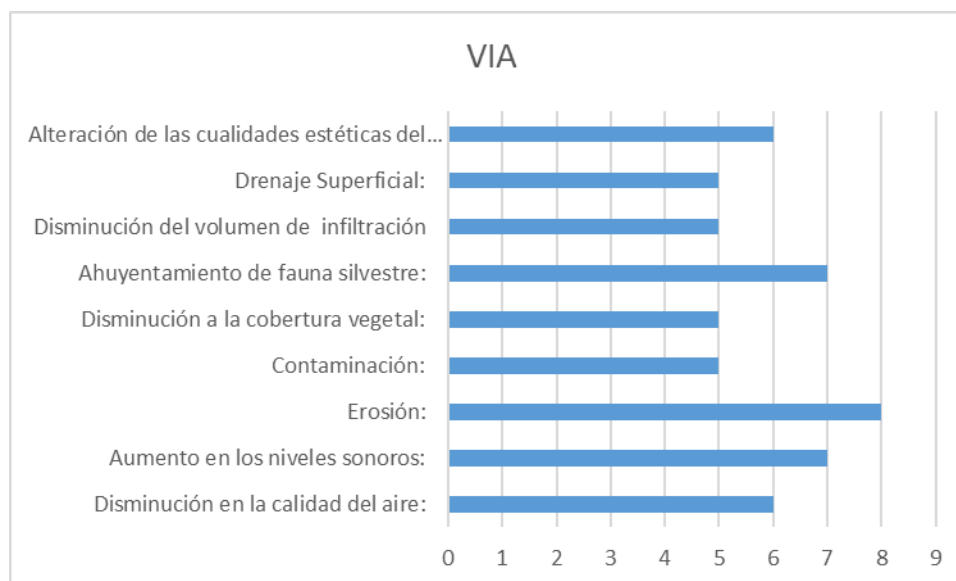
M = magnitud **wm = peso del criterio magnitud**



Significado. Se refiere a la importancia relativa o al sistema de referencia utilizado para evaluar el impacto. Consiste en clasificar el Índice o VIA obtenido, según las siguientes categorías:

VIA Ajustado

Índice	Nivel o Significado
>13	Muy Alto
9 a 12	alto
5 a 8	medio



Conclusión final.

En conclusión, es difícil conceptualizar un proyecto que no genere impactos sobre el medio ambiente, y más uno de naturaleza similar a este. La superficie que este requiere es mínima, la vocación actual del terreno y las actividades que ya se llevan en la zona son acordes con lo que se propone, la generación de empleo y el desarrollo del municipio serán acompañantes del desarrollo.

La implementación del proyecto generara una serie de afectaciones al ambiente que deberán ser consideradas. Es un hecho que la evaluación oportuna del proyecto permite contemplar la mayor cantidad de impactos para lograr su comprensión y la manera de atenuarlos directamente en campo y apoyar con las prácticas diarias al tema ambiental que será parte integral del proyecto.

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

El reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental define como las medidas de mitigación como el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Entendiendo esta definición se integran las medidas de prevención y mitigación que bajo el análisis realizado a los impactos ambientales que causara el proyecto, generaran un ambiente más amigable, siempre bajo el precepto de que las acciones preventivas deben ser el principal regente del proyecto.

201

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

En este capítulo se proponen las respectivas medidas de prevención, mitigación y/o compensación a los impactos ambientales identificados en el capítulo anterior, para los distintos factores ambientales como son la hidrología, atmósfera, suelo, flora, fauna silvestre, paisaje, sociedad, economía y cultura.

Tabla VI.1.- Medidas de prevención y mitigación de acuerdo con su impacto ambiental.

Hidrología	
Impacto identificado:	Afectación a la velocidad y dinámica del cauce del río atengo Contaminación del cauce del río Atengo
Medida:	
- La extracción de materiales se realizará solo en el cauce del río evitando en todo momento llegar a las orillas, con lo que se previene de no dañar la dinámica del río y con esto no afectar las actividades que se realicen aguas debajo de la ubicación del proyecto. - Mantenimiento de los vehículos se prevé evitar el derrame accidental de aceites y grasas que puedan contaminar el agua y el suelo en las áreas de extracción. - No existirá ningún tipo de materiales ajenos al cauce del río, tampoco infraestructura o algún elemento extraño que pudieran afectar al suelo y agua. - El cauce conservará en todo momento y posterior a las actividades de extracción su curso original, se mantendrá el cauce perfectamente delimitado, ya que las actividades de extracción en ningún momento se llevarán a cabo en las orillas. - Se colocarán contenedores para residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos, rotulados y al alcance de las actividades	

- Se contará con charolas para contención de derrames que serán utilizadas durante las actividades de cargado y en los sitios de estacionamiento de los camiones y equipos

Atmósfera	
Impacto identificado:	-Disminución en la calidad del aire. -Aumento en los niveles sonoros.
Medida:	
▪ Cuando alguna máquina o vehículo presente problemas de combustión y/o generación de aceites excesiva, será enviado a talleres que cuenten con registro de generadores de residuos peligrosos para su correspondiente mantenimiento preventivo y o correctivo. ▪ Durante el transporte de material hacia el área de cribado o procesamiento se cubrirán con lonas impermeables los vehículos de transporte del material, evitando con esto la dispersión de polvo o partículas que afecten vegetación circundante o a pobladores de la región. Esta acción previene la dispersión de semillas de especies que habitan en el cauce o sus orillas que pudieran afectar la distribución de la vegetación fuera del área de influencia del proyecto. ▪ De ser necesario, se humedecerán los caminos de terracería por los que se acceso al proyecto (cuando se necesite), esta medida al igual que algunas de las anteriores evitan la generación de polvos, partículas y humos con lo que se disminuye uno de los mayores impactos que pudiera causar la realización del proyecto de extracción. ▪ Se instalarán un número adecuado de letreros alusivos al control de la velocidad vehicular para evitar la generación de tolvánas.	

202

Suelo	
Impacto identificado:	Erosión Compactación Contaminación
Medida:	
▪ En ninguna de las etapas del proyecto se almacenará algún tipo de material o sustancia dentro o fuera del cauce del río. ▪ Entendiendo que todas las actividades de mantenimiento de los vehículos se realizaran en talleres fuera del área del proyecto, todas los aceites, combustibles y residuos producto del	

mantenimiento de los vehículos y maquinaria será almacenado temporalmente dentro del taller seleccionado, para que este de disposición final conforme a la ley.

- Con el mantenimiento de los vehículos y maquinaria se evitará el derrame de aceites y grasas que puedan contaminar el suelo de las áreas de tránsito y áreas de extracción.
- No habrá movimientos o maniobras de la maquinaria, fuera del área autorizada para la extracción a fin de no alterar la estructura del suelo por la compactación o erosión producto del tránsito de los vehículos.
- Se colocarán contenedores para residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos, rotulados y al alcance de las actividades
- Se contará con charolas para contención de derrames que serán utilizadas durante las actividades de cargado y en los sitios de estacionamiento de los camiones y equipos

Fauna Silvestre

Impacto identificado:	Ahuyentamiento de fauna silvestre
-----------------------	-----------------------------------

Medida:

- .Previo a la explotación de cada uno de los cortes planeados se realizará el ahuyentamiento de fauna que pueda encontrarse en el área, la fauna que requiera ser reubicada como pudiera ser el caso de anfibios y algunos reptiles se hará de manera manual con ayuda de personal capacitado.
- Se llevarán bitácoras de seguimiento a las acciones de ahuyentamiento, rescate y reubicación, así como evidencia fotográfica de estas acciones.
- Los trabajadores, por ser habitantes de la zona y lugares aledaños conocen la fauna del sitio, además el técnico dará a conocer la importancia de la fauna para evitar daños innecesarios, evitar su captura y comercialización.
- No se permitirá actividades de cacería, captura, cautiverio o venta ilegal de especies de fauna de la zona.
- Durante las actividades estará prohibido la introducción de especies exóticas o ajenas al ecosistema, así como animales domésticos como perros, gatos y ganado.

Paisaje

Impacto identificado:	Modificación al paisaje
-----------------------	-------------------------

Medida:

- Una vez concluido el proyecto de extracción de materiales pétreos y de ser necesario implementar medidas de compensación que minimicen los impactos generados por las actividades extractivas estas se implementaran según lo señale la autoridad competente.
- Se llevarán a cabo en tiempo y forma la aplicación de las medidas que permitan la integración del área al paisaje natural.
- Se plantea hacer colectas de residuos sólidos en las áreas del proyecto, aunque estas no sean generadas por las actividades del mismo, ayudaría a mejorar el paisaje.
- Se integrara una reforestación que refuerce los taludes y malecones del banco de extracción, que servirán como apoyo visual en el área de aprovechamiento.

VI.2 Impactos residuales

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, define un impacto ambiental residual como el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación, todo proyecto de aprovechamiento de recursos generar en menor o mayor medida un impacto residual si concebimos al ecosistema como un sistema abierto, que se ve modificado integralmente con la modificación de uno de sus componentes.

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Con esta idea en consideración y después de analizar las medidas de mitigación propuestas, se puede concluir que los impactos residuales que permanecerán en el área del proyecto después de realizadas las actividades y posteriormente al abandono del sitio, corresponden a la alteración del relieve y topografía del cauce, sin embargo, este se considera benéfico para la dinámica de la hidrología y el paisaje del área.

La topografía del área cambiará en forma temporal al dragar el banco en el cauce que en el paso de año por la temporada de lluvias volverá a su condición azolvamiento. Por su parte, el paisaje del área será alterado semi -temporalmente solo en el interior del cauce.

Los impactos residuales representan el efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas preventivas o de minimización de impactos. El ambiente, visto como el ecosistema donde vive el ser humano, es un sistema de relaciones donde es imposible cambiar alguna cosa sin alterar otras. En este sentido es que, a pesar del cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación o compensación propuestas en el presente documento, se generarán algunos impactos residuales.

Para reducir estos impactos es necesario que se genere un programa de seguimiento para el respectivo cumplimiento de las medidas preventivas, de mitigación y compensación y a su vez se nombre un Representante Ambiental que vigile el cumplimiento.

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

Para una la evaluación del proyecto y sus alternativas, se analizaron las metodologías aplicables que proveyeran una visión integral de un escenario futuro y posterior a la realización del proyecto, siempre contemplado el funcionamiento correcto del ecosistema y la armonía de sus elementos.

VII.1 Pronóstico del escenario

Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, se realizó una proyección en la que se ilustra el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación, sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Se generaron escenarios que consideran la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

Sin proyecto

El área donde se plantea desarrollar el proyecto se ubica parcialmente dentro del área urbana por lo cual la facilidad de alcance del sitio para la extracción ilegal de los materiales pétreos que ahí se encuentran, por lo que de no realizarse el proyecto es muy probable que estas acciones se desarrollen por gente ajena al promovente sin considerar medidas adecuadas y sin discriminación del volumen.

Se observó que el uso del área del proyecto es abundante, con presencia de especies importantes para el ecosistema, aquí entraría en juego la cultura de respeto al medio ambiente ya que si la población cercana al sitio no conoce el valor ambiental de estas especies, continuaría la tendencia de pérdida, mucho de esto debido a la contaminación del cauce del río, ya que como se evidencio en el análisis de la poblaciones la que se encuentra el proyecto, son abundantes los desechos sólidos depositados y existentes en el río.

Agua y suelo seguirán un proceso de contaminación al no tomar medidas respecto a las actividades que se realizan cerca y dentro del río. Lo cual provocará un deterioro del ecosistema irreversible, lo cual podría llevar a la pérdida de biodiversidad o niveles extremos de contaminación.

La atmosfera se ve afectada por las actividades de la población, de todos los vehículos automotores que circulan día a día en estos lugares. El ruido es de igual manera provocado por todas las actividades de la zona urbana.

Socioeconomicante el área del proyecto no arroja un beneficio mayor, ya que únicamente se altera el ecosistema con contaminación sin aprovechar los recursos de manera sustentable.

Con proyecto sin medidas implementadas.

El escenario que se prevé con el desarrollo del proyecto inicialmente una perturbación de las condiciones actuales de la topografía debido a la extracción de materiales pétreos, sin embargo, esto sería temporal ya que cuando llegue la época de lluvias la topografía del terreno llegaría a su estado natural por el arrastre de material río arriba como normalmente se hace, de hecho, evitaría el asolvamiento en distintas zonas del área del proyecto.

Al introducir maquinaria para la extracción de material se ahuyentaría la fauna, sin embargo, esto solo sería temporal ya que en cuanto se dejen de realizar actividades la fauna regresaría sin ningún problema al sitio.

De realizarse el proyecto sin considerar la atenuación de los impactos, se verán afectados componentes como la fauna que se vería imposibilitada para huir y podría sufrir daños directos.

Además, el proyecto traerá consigo una serie de beneficios sobre todo dentro del ámbito socio-económico, por la generación de empleos en el entorno local, habría un incremento de ingresos públicos por conceptos de permisos, licencias y pagos de impuestos derivados de las diferentes fases del proyecto.

Con proyecto con medidas de mitigación.

Mediante la puesta en marcha del proyecto y el cumplimiento y perfeccionamiento de las medidas preventivas, de mitigación y compensación ambientales propuestas en el presente documento, se espera que se mejore las acciones a favor de la conservación del medio natural se ejecuten de acuerdo a lo señalado en el estudio y que el proyecto se ajuste a los lineamientos legales y normas aplicables vigentes para que de este modo el proyecto sea compatible con el manejo sustentable de los recursos naturales.

Una vez que haya concluido la preparación del sitio en su totalidad y que las medidas de mitigación y de compensación se hayan ejecutado y perfeccionado, se logrará que los impactos más relevantes no se perpetúen en la unidad ambiental y que al mediano plazo la zona del proyecto logre integrarse a la dinámica ambiental de la región.

Realizar el proyecto siguiendo las medidas ayudaría evitando azolves en el área del proyecto ayudando a que el río siga el cauce natural y evitando el desbordamiento en épocas de mayor precipitación pluvial de igual manera por las medidas que se plantean, ayudaría ampliamente al mejoramiento del ecosistema principalmente al paisaje, ya que se colectaría los residuos sólidos que se encuentran a lo largo del área del proyecto, evitando la contaminación al suelo, agua y paisaje.

Con la incorporación de especies vegetales nativas de la región en ciertos sitios cercanos del proyecto se contribuirá a la conservación y restauración a nivel de paisaje y los servicios ambientales que pudieran disminuir su aportación.

Pronóstico ambiental

De este modo es que la ejecución del proyecto, tal como se manifiesta en el presente documento, traerá impactos mitigables y residuales recuperables al mediano y largo plazo, así como beneficios que redundarán en un desarrollo integral y sustentable dentro del Sistema Ambiental. Sin embargo, el aspecto fundamental para lograr esto, es generar conciencia entre el interesado del proyecto y los habitantes, que perfeccionando las condiciones de trabajo y que a través de la difusión de una cultura ecológica y la responsabilidad que cada uno tenemos de sumarnos a la conservación y aprovechamiento sustentables de nuestros recursos naturales son esenciales para elevar considerablemente nuestra calidad de vida.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Un programa de manejo ambiental es el documento de control que contiene el conjunto de especificaciones técnicas que permite realizar el seguimiento de lo convenido referente a las medidas propuestas. Su objetivo general es el de establecer un sistema para controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas, de mitigación o compensatorias declaradas en este documento técnico unificado y en el dictamen correspondiente, además de detectar los impactos no previstos en el mismo.

Es importante aclarar que en un estudio predictivo (como el presente MIA) siempre existe una dosis de incertidumbre, por lo que resulta necesario el control para verificar el valor de la respuesta positiva de las medidas, y si este no es suficiente o no se cumple, adoptar nuevas medidas o corregir las existentes.

La responsabilidad de controlar el cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental es de la SEMARNAT, a través de la dirección correspondiente, mientras que su cumplimiento es responsabilidad del promovente, es decir, que este debe ejecutar o contratar a alguien que realice regularmente las inspecciones necesarias para detectar irregularidades en la ejecución del proyecto e informe de estas para que puedan ser subsanadas.

Para asegurar el cumplimiento de las medidas preventivas, de mitigación y/o compensaciones propuestas para el presente proyecto, se propone desarrollar el programa de manejo ambiental que a continuación se describe y la elaboración de la correspondiente bitácora para el registro y seguimiento de las acciones que muestre las evidencias de cumplimiento y mejoramiento ambiental.

VII.6. Seguimiento y control

Programa de vigilancia de la contaminación atmosférica

Este programa está enfocado y desarrollado para el control y evaluación de indicadores de Unidades móviles, Emisión de olores, Cantidad y tipo de equipos utilizados. Su evaluación deberá reflejar un mínimo aumento en los niveles de unidades móviles y polvos difusos en el área del proyecto.

A continuación, se presenta los indicadores de impacto ambiental que a grandes rasgos se estarán considerando para este programa.

Tabla VII.1.- Indicadores de impacto ambiental

Factores	Indicador Ambiental	Comprobación simple del indicador
Calidad del aire	Unidades móviles	Sensitivo/visual
	Emisión de olores	Sensitivo
Ruidos y Vibraciones	Cantidad y tipo de equipos utilizados	Sensitivo/número de unidades
	Presencia humana	Visual/ censo laboral

208

Para atender los indicadores se propone:

Control vehicular y de maquinaria

Se supervisará el mantenimiento preventivo, programado y correctivo al que se debe someter la maquinaria y en general el parque vehicular para evitar la emisión excesiva de gases contaminantes. Asimismo, se verificará que la maquinaria y camiones cuenten con sistemas eficientes de combustión, esta metodología se desarrollará en base al inventario del parque vehicular y maquinaria, a partir del estado en que entre a operación en el proyecto, (kilometraje, horómetros, ajustes mecánicos y mantenimientos preventivos realizados). Para esto, se llevará una bitácora de seguimiento y control que deberá ser revisada como mínimo de manera semanal, observando anomalías explícitas en los vehículos y maquinaria, fechas programadas de servicios mecánicos, aumento en las emisiones, etc. Una vez que se identifique cualquiera de estos señalamientos, el vehículo habrá de dirigirse al taller asignado para reparación o servicio necesario.

- Se supervisará el correspondiente mantenimiento preventivo, programado y correctivo al que se debe someter la maquinaria y vehículos para evitar la emisión excesiva de gases contaminantes. Asimismo, se verificará que la maquinaria y camiones cuenten con sistemas eficientes de combustión adicionalmente se verificará en la bitácora y visualmente cada dos meses.
- Se supervisará y verificará el desarrollo del programa de mantenimiento preventivo, programado y correctivo a los sistemas de escapes y motores, según sea el caso, de la maquinaria y vehículos con el fin de reducir la emisión excesiva de ruidos.

Tabla.VII.2. Propuesta ejemplo para bitácora de seguimiento de vehículos o maquinaria

Vehículo	Última fecha de mantenimiento	Motivo de ingreso a taller	¿Presenta alguna falla?		Fecha actual	Fecha de reincorporación a las labores	Observaciones Generales
			Sí	No			

--	--	--	--	--	--	--	--

Protección sonora a trabajadores

De acuerdo con la NORMA Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal- Selección, uso y manejo en los centros de trabajo se verificará, que los trabajadores que se encuentren directamente expuestos a afectaciones por ruido de maquinaria, humos, polvos o lesiones, cuenten con equipo de protección general contra ruido y otras afectaciones. Este equipo constará de mascarilla de respiración, tapones de oídos, chalecos y lentes de seguridad, cascos, botas de trabajo, así como también las medidas de seguridad que su labor amerite.

Para lo anterior se designará un supervisor general, quien deberá verificar que los trabajadores porten el equipo de seguridad necesario, así como asegurar el correcto llenado de las bitácoras para el control vehicular.

Imagen.1.- Equipo de seguridad de referencia



Imagen ilustrativa

Bitácora para revisión de equipo de seguridad

Antes de iniciar las labores diarias asegúrese que el personal cuenta con el siguiente equipo y que este presenta condiciones idóneas para su uso y portación.

Tabla VII.3.- Bitácora para revisión de equipo de seguridad

Fecha de revisión	Personal Evaluado	Equipo sujeto a verificación					Observaciones	Supervisor
		Casco	Botas	Lentes de seguridad	Chaleco	Protección auditiva		

Control de partículas y polvos suspendidos

De acuerdo con las condiciones ambientales, se realizará el riego constante de los caminos, material de carga y transporte con el fin de minimizar la cantidad de polvos que puedan dispersarse por el movimiento de tierras para el desarrollo del proyecto. Por medio de una bitácora se integrará la información del número de días en que se lleve a cabo el riego y humectación de camino y material de carga, considerando los datos del número de camiones, cisternas utilizadas, días de riego, condiciones generales atmosféricas, rango visual conforme a los polvos dispersos, entre otras.

Esto se revisará mensualmente de manera visual, por medio del llenado de bitácoras e integración de información a las mismas.

Tabla VII.4.- Bitácora de riegos

Fecha	Sitio de Implementación	Condición atmosférica general	Volumen de regado/ número de unidades aplicadas	Rumbo de vientos dominantes	Observaciones

Esto se revisará en la bitácora mensualmente, y visualmente.

Programa de vigilancia de protección del suelo

Introducción

La erosión es un proceso natural que está dentro del ciclo geológico sedimentario que consiste en la disgregación y transporte de partículas del suelo. Siendo, por lo tanto, un proceso dinámico natural modelador del paisaje y eje fundamental del ciclo sedimentario.

El manejo inadecuado del uso del suelo es un factor erosivo de gran magnitud, ya que el contenido de materia orgánica del suelo mejora su cohesión y ayuda a su capacidad de absorber agua, así como al mantenimiento de la estructura estable del mismo.

Metas particulares del programa

El objetivo de este programa es controlar el nivel de erosión en las zonas propensas del área, así como el nivel de calidad y cantidad de materia orgánica en el sitio de interés, estas actividades se

plantean como compensatorias de los impactos al componente suelo que se originan el área del proyecto.

Bajo este contexto el programa plantea como principal actividad la reforestación vegetal como apoyo para la retención de los suelos, la identificación de zonas con mayor riesgo de erosión y su manejo adecuado.

El objetivo de este programa es atender como principales los siguientes indicadores:

Tabla VII.4.- Suelos

Factores	Indicador Ambiental	Comprobación simple del indicador
Suelo	Superficies con erosión hídrica y eólica	Cálculo matemático estimado/ percepción visual
	Superficies con potencial de erosión	Cálculo matemático estimado/ percepción visual
	Superficies erosionadas	Visual/ cálculo matemático
	Superficie contaminada o con residuos	Percepción visual

Este programa prevé:

- Verificar el óptimo funcionamiento de los contenedores destinados para la recolección y clasificación de los residuos sólidos no peligrosos.
- Verificar las áreas de restauración y protección de suelos
- Verificación de las áreas asignadas para la reforestación y reposición de servicios ambientales
- Verificar acciones de conservación de suelos

Se verificará en la bitácora mensualmente y en el área del proyecto visualmente.

Programa de vigilancia de protección flora

Objetivo del programa

El objetivo de este programa es atender el control y evaluación de indicadores de Número de especies, Abundancia de las especies, Superficie con cobertura vegetal, Número de individuos de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Su evaluación deberá reflejar un mínimo en la afectación a zonas con cubiertas vegetales y la menor afectación a la riqueza y abundancia de especies.

A continuación, se presenta los indicadores de impacto ambiental que a grandes rasgos se estarán considerando para este programa.

Tabla VII.5.- Indicadores del factor

Factores	Indicador Ambiental	Comprobación simple del indicador
Flora	Número de especies	Caracterización/ muestreo
	Abundancia de las especies	Bitácora de observaciones directas/ Caracterización
	Superficie con cobertura vegetal	Calculo estadístico/visual
	Especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010	Bitácora de observaciones directas/ Caracterización

Mediante este programa se analizarán y verificarán acciones como:

- Verificar que estén colocados y en buenas condiciones los mensajes alusivos a favor de la conservación de la vegetación en puntos estratégicos y rutas de acceso establecidas.
- Verificación y seguimiento de labores de reforestación
- Evaluación de acciones de conservación de flora

La forma de verificar que esto se lleve a cabo es visualmente en el área del proyecto.

Programa de vigilancia de protección de la fauna silvestre

Objetivo particular del programa

Este programa está enfocado y desarrollado para el control y evaluación de indicadores de Número de especies, Abundancia de las especies, Localización potencial de fauna silvestre, Efecto barrera y Especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Su evaluación deberá reflejar permanencia de las especies de fauna que se han descrito dentro del documento técnico.

A continuación, se presenta los indicadores de impacto ambiental que a grandes rasgos se estará considerando para este programa.

Tabla VII.6.- indicadores de impacto ambiental

Factores	Indicador Ambiental	Comprobación simple del indicador
Fauna	Riqueza de especies	Bitácora de observaciones directas
	Abundancia de las especies	Bitácora de observaciones directas /Cálculo estadístico
	Localización potencial de fauna silvestre	Revisión bibliográfica/ Bitácora de observaciones directas
	Efecto barrera	Bitácora de observaciones directas y su modificación
	Especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010	Bitácora de observaciones directas

- Se examinará que se hayan colocado los letreros alusivos a la protección de la fauna silvestre.
- Se llevará control de las acciones de ahuyentamiento de fauna
- Se llevará control de las acciones de rescate de fauna
- Se llevará un continuo monitoreo de las especies faunísticas presentes en la zona

Esto se verificará en la bitácora y visualmente.

Programa de vigilancia de protección del paisaje

Objetivo particular del programa

Este programa está enfocado y desarrollado para el control y evaluación de indicador de calidad escénica del sitio. Su evaluación deberá reflejar un mínimo impacto visual influenciado por las actividades del proyecto considerando distintas cuencas visuales y perspectivas.

A continuación, se presenta los indicadores de impacto ambiental que a grandes rasgos se estará considerando para este programa.

Tabla VII.7.- indicadores de impacto ambiental

Factor	Indicador Ambiental	Comprobación simple del indicador
Paisaje	Cualidades escénicas del sitio	Percepción visual

Este programa será el resultado y parte del desarrollo de los programas y acciones que integran el presente, ya que el desarrollo de los anteriores y las medidas que se han propuesto dan forma y encausan la percepción visual del área del proyecto y sus cuencas visuales.

A fin de impactar lo menos posible sobre la calidad visual del paisaje se supervisará que la zona permanezca limpia y los equipos y maquinaria que no se estén utilizando sean retirados del sitio.

Se buscará que el acomodo de la reforestación aparte de que sea funcional para el ecosistema le dé un orden visual para una mejor apreciación del paisaje.

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

VIII.1 Formatos de presentación

Se presentan dos ejemplares impresos del Documento, uno de estos para consulta pública en el que se protegen los datos personales de las personas involucradas.

Se anexan 4 tantos del documento en archivo electrónico, estos archivos se encuentran en formato Word y PDF, en este mismo archivo electrónico se encuentran anexos cartografía y documentación legal del proyecto en los formatos correspondientes que faciliten el manejo de esta información.

214

VIII.1.1 Planos definitivos

La cartografía constructiva del proyecto “**Banco de Materiales Valdez**” fue generada en el mes de agosto del año 2022 por el equipo que conforma DM consultoría, los cuadros constructivos del predio y áreas son producto de los planos proporcionados.

Para las “Cartografía temática” se identificó la ubicación del proyecto con base en las cartas F13B55 y F13B65 de INEGI en distintas series obtenidas de los mismos servidores del Instituto, así con las obtenidas de fuentes como SGM, CONANP, CONAGUA, CONABIO, etc.

Todos los planos de localización que se ubican dentro del documento y anexos en la información digital que se presenta fueron elaborados utilizando la delimitación tomando como referencia la información de puntos del promovente C. Francisco Valdez Madera, en geoprocetamiento con información cartográfica obtenida de fuentes como INEGI, CONABIO y de creación propia utilizando simuladores de flujo y de densidades.

VIII.1.2 Fotografías

Se anexan dos anexos fotográficos uno de estos presenta las condiciones generales del terreno, caminos de acceso, avenidas, carreteras, infraestructura urbana y demás servicios públicos que denotan las condiciones actuales. En el segundo anexo se muestra una serie de fotografías capturadas durante las visitas al sitio en las que se evaluó entre otros parámetros la flora y fauna de las zonas que rodean las instalaciones del proyecto y además la microcuenca hidrológico forestal.

Se utilizó una cámara Canon modelo D5200, así como equipo de apoyo y diversos lentes de acuerdo al panorama que quiso mostrarse.

VIII.1.3 Videos

No se generaron videos.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

Especies de Flora Identificadas y registradas

Arbóreo SA					
Especie	Individuos	Dominancia relativa (%)	Densidad relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	VI
<i>Prosopis laevigata</i>	25	39.59	18.52	12.82	70.93
<i>Pithecellobium dulce</i>	23	27.91	17.04	17.95	62.89
<i>Fouquieria splendens</i>	20	6.27	14.81	12.82	33.91
<i>Parkinsonia praecox</i>	13	6.51	9.63	12.82	28.96
<i>Opuntia velutina</i>	23	5.29	17.04	5.13	27.46
<i>Salix bonplandiana</i>	13	3.58	9.63	5.13	18.34
<i>Taxodium mucronatum</i>	2	3.04	1.48	5.13	9.65
<i>Ptelea trifoliata</i>	4	3.71	2.96	2.56	9.24
<i>Stenocereus montanus</i>	3	0.28	2.22	5.13	7.63
<i>Ficus insipida</i>	2	0.35	1.48	5.13	6.96
<i>Ipomoea murucoides</i>	2	0.31	1.48	5.13	6.92
<i>Vachellia campechiana</i>	2	1.95	1.48	2.56	6.00
<i>Ceiba aesculifolia</i>	1	0.53	0.74	2.56	3.84
<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	1	0.39	0.74	2.56	3.70
<i>Lysiloma divaricatum</i>	1	0.30	0.74	2.56	3.60
Total	135	100	100	100	300

Arbustivo SA					
Especie	Individuos	Dominancia relativa (%)	Densidad relativa (%)	Frecuencia relativa (%)	VI
<i>Croton flavescens</i>	406	21.21	24.09	6.02	51.33
<i>Baccharis salicifolia</i>	375	15.61	22.26	4.82	42.69
<i>Vachellia farnesiana</i>	148	15.44	8.78	7.83	32.05
<i>Prosopis laevigata</i>	54	8.37	3.20	9.04	20.61
<i>Vachellia campechiana</i>	50	10.78	2.97	4.22	17.97
<i>Jatropha cordata</i>	59	2.16	3.50	5.42	11.09
<i>Echinopterys eglandulosa</i>	64	2.58	3.80	4.22	10.60
<i>Verbesina crocata</i>	71	2.46	4.21	3.01	9.69
<i>Lippia graveolens</i>	81	2.00	4.81	2.41	9.22
<i>Fouquieria splendens</i>	35	4.62	2.08	2.41	9.11
<i>Nicotiana glauca</i>	34	1.35	2.02	3.01	6.38
<i>Vachellia glandulifera</i>	31	2.42	1.84	1.81	6.07

<i>Opuntia velutina</i>	18	0.54	1.07	3.61	5.22
<i>Calliandra sp.</i>	12	1.62	0.71	2.41	4.74
<i>Parkinsonia praecox</i>	11	0.78	0.65	3.01	4.45
<i>Celtis ehrenbergiana</i>	13	0.54	0.77	3.01	4.32
<i>Bursera fagaroides</i>	11	0.58	0.65	3.01	4.25
<i>Pithecellobium dulce</i>	11	0.46	0.65	3.01	4.13
<i>Hechtia subulata</i>	48	0.20	2.85	0.60	3.66
<i>Lysiloma divaricatum</i>	10	1.78	0.59	1.20	3.58
<i>Mammillaria wagneriana</i>	16	0.01	0.95	2.41	3.37
<i>Coursetia glandulosa</i>	10	1.36	0.59	1.20	3.16
<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	6	0.50	0.36	1.81	2.66
<i>Opuntia pubescens</i>	8	0.22	0.47	1.81	2.50
<i>Heliotropium angiospermum</i>	29	0.06	1.72	0.60	2.38
<i>Tecoma stans</i>	4	0.18	0.24	1.81	2.22
<i>Opuntia microdasys</i>	3	0.02	0.18	1.81	2.01
<i>Mimosa sp.</i>	4	0.39	0.24	1.20	1.83
<i>Krameria grayi</i>	8	0.11	0.47	1.20	1.79
<i>Cardiospermum halicacabum</i>	6	0.21	0.36	1.20	1.77
<i>Lycium berlandieri</i>	6	0.20	0.36	1.20	1.76
<i>Salix bonplandiana</i>	6	0.19	0.36	1.20	1.75
<i>Buddleja cordata</i>	5	0.16	0.30	1.20	1.66
<i>Plumbago zeylanica</i>	6	0.04	0.36	1.20	1.61
<i>Ptelea trifoliata</i>	4	0.09	0.24	1.20	1.53
<i>Agave angustifolia</i>	6	0.26	0.36	0.60	1.22
<i>Leucophyllum sp</i>	6	0.05	0.36	0.60	1.01
<i>Hintonia latiflora</i>	4	0.07	0.24	0.60	0.91
<i>Bursera penicillata</i>	1	0.15	0.06	0.60	0.82
<i>Lysiloma microphylla</i>	1	0.12	0.06	0.60	0.78
<i>Manihot caudata</i>	1	0.07	0.06	0.60	0.73
<i>Stenocereus montanus</i>	2	0.00	0.12	0.60	0.72
<i>Jatropha dioica</i>	1	0.00	0.06	0.60	0.66
Total	1685	100	100	100	300

Herbáceo SA					
<i>Especie</i>	<i>Individuos</i>	<i>Dominancia relativa (%)</i>	<i>Densidad relativa (%)</i>	<i>Frecuencia relativa (%)</i>	<i>VI</i>
<i>Cynodon dactylon</i>	476	32.83	54.21	25.00	112.04
<i>Bouteloua chondrosioides</i>	317	13.39	36.10	15.00	64.50
<i>Ricinus communis</i>	1	19.14	0.11	2.50	21.75
<i>Evolvulus alsinoides</i>	17	6.35	1.94	10.00	18.29
<i>Amaranthus hybridus</i>	8	4.13	0.91	10.00	15.04

<i>Dicliptera resupinata</i>	17	9.20	1.94	2.50	13.64
<i>Alloinia choysii</i>	2	6.93	0.23	2.50	9.66
<i>Ayenia filiformis</i>	4	1.20	0.46	7.50	9.16
<i>Malvastrum coromandelianum</i>	5	2.89	0.57	5.00	8.46
<i>Aristida glauca</i>	15	1.38	1.71	5.00	8.09
<i>Salvia tiliifolia</i>	4	0.53	0.46	5.00	5.98
<i>Elytraria imbricata</i>	3	0.51	0.34	5.00	5.85
<i>Bidens ferulifolia</i>	6	0.87	0.68	2.50	4.05
<i>Bidens pilosa</i>	3	0.65	0.34	2.50	3.49
Total	878	100	100	100	300

Especies de Fauna registradas

Especie	Nombre común	Estacionalidad	Abundancia	Socialidad	Alimentación	Ámbito geográfico	Distribución	NOM-059-SEMARNAT-2010	Susceptibles a rescate
<i>Lithobates sp.</i>	Rana manchada	Residente	Común	Gregario	Insectívoro				Aplica
<i>Actitis macularius</i>	Playero alzacolita	Visitante invernal	Común	Solitario	Insectívoro	no endémico	Amplia		
<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí corona violeta	Residente	Común	Pareja	Nectarívoro	No endémico	Amplia		
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	Residente	Abundante	Solitario	Piscívoro	No endémico	Amplia		
<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	Visitante invernal	Común	Solitario	Piscívoro	No endémico	Amplia		
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	Residente	Común	Solitario	Carnívoro	No endémico	Amplia		
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	Residente	Común	Pareja	Insectívoro/Granívoro	no endémico	Amplia		
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	Residente	Abundante	Pareja	Carroñero	No endémico	Amplia		
<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador verde	Residente	Poco común	Solitario	Piscívoro	No endémico	Amplia		
<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrion arlequín	Residente	Común	Gregario	Granívoro	No endémico	amplia		
<i>Columbina inca</i>	Tortolita	Residente	Común	Pareja	Granívoro	No endémico	Amplia		
<i>Corvus cryptoleucus</i>	Cuervo llanero	Residente	Abundante	Gregario	Omnívoro	No endémico	Amplia		
<i>Cyanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	Residente	Común	Pareja	Nectarívoro	No endémico	Amplia		
<i>Dryobates scalaris</i>	Carpintero mexicano	Residente	Común	Pareja	Insectívoro	No endémico	Amplia		

<i>Haemorrhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	Residente	Abundante	Gregario	Granívoro	No endémico	Amplia		
<i>Hylocharis leucotis</i>	Zafiro orejas blancas	Residente	Común	Pareja	Nectarívoro	No endémico	Amplia		
<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo	Residente	Común	Solitario	Insectívoro/Carnívoro	no endémico	Amplia		
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje	Residente	Común	Pareja	Insectívoro	No endémico	Amplia		
<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle	Residente	Común	Solitario	Insectívoro/Granívoro	No endémico	Amplia		
<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto mexicano	No nativo	Raro	Solitario	Insectívoro/Granívoro	No endémico	Amplia		
<i>Pachyrhamphus aglaiae</i>	Cabezón degollado	Residente	Poco común	Solitario	Insectívoro	No endémico	Amplia		
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis grande	Residente	Común	Solitario	Insectívoro	No endémico	Amplia		
<i>Poliophtila melanura</i>	Perlita del desierto	Residente	Común	Pareja	Insectívoro	no endémico	Amplia		
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	Residente	Abundante	Pareja	Insectívoro	No endémico	Amplia		
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	Residente	Común	Solitario	Insectívoro	No endémico	Amplia		
<i>Spizella pallida</i>	Gorrion palido	Visitante invernal	Común	Gregario	Granívoro	No endémico	Amplia		
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano chibíu	Residente	Común	Solitario	Insectívoro	No endémico	Amplia		
<i>Vireo cassinii</i>	Vireo de Cassin	Visitante invernal	Común	Pareja	Insectívoro	no endémico	Amplia		
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de ala blanca	Residente	Abundante	Gregario	Granívoro	No endémico	Amplia		
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huihota	Residente	Común	Pareja	Granívoro	No endémico	Amplia		
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Residente	Común	Solitario	Omnívoro	No endémico	Amplia		Aplica
<i>Aspidoscelis gularis</i>	Huico pinto	Residente	Común	Solitario	Insectívoro	no endémico	Amplia		Aplica
<i>Ctenosaura pectinata</i>	Iguana de cola espinosa	Residente	Común	Solitario	Insectívoro	Endémico	Restringida	A	Aplica
<i>Sceloporus horridus</i>	Lagartija espinosa del pacífico	Residente	Común	Solitario	Insectívoro	no endémico	Amplia		Aplica
<i>Urosaurus bicarinatus</i>	Lagartija de árbol del pacífico	Residente	Común	Solitario	Insectívoro	no endémico	Amplia		Aplica

VIII.2 Otros anexos

- ✓ Bitácoras de seguimiento
- ✓ Documentación legal

VIII.3 Glosario de términos

Ámbito: espacio incluido dentro de ciertos límites.

Alcance: fase siguiente al Sondeo en la que se determina la proyección y contenido del análisis de evaluación ambiental a partir de las características de la actividad, la información relevante del medio receptor, consultas a expertos e implicados y la identificación preliminar de los efectos previsibles.

Área de influencia: espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.

Desarrollo sustentable: es el progreso social, económico y político dirigido a satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades; es el mejoramiento de la calidad de vida humana sin sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan; es un concepto multidimensional que abarca las diversas esferas de la actividad humana: económica, tecnológica, social, política y cultural.

Desequilibrio ecológico grave: alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que pueden ocasionar la destrucción, aislamiento o fragmentación de ecosistemas.

Ecosistema estratégico: es aquel (o aquellos), de los que depende directamente el funcionamiento y el bienestar de la sociedad. Su carácter estratégico deriva de la dependencia que respecto a ellos tienen los procesos básicos de la sociedad.

Ecosistemas ambientalmente sensibles: son aquellos que tienen una muy alta y comprobada sensibilidad del deterioro de las condiciones, por mínimas que éstas sean, de la calidad de su ambiente, derivadas de la introducción de presiones externas.

Entorno: es el área de influencia de un proyecto, plan o programa.

Escenario: descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles o probables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable.

Estudio de impacto ambiental: documento que presenta la información sobre el medio ambiente, las características de la actividad a desarrollar (o proyecto) y la evaluación de sus afectaciones al medio ambiente.

Evaluación ambiental: predicción, identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales aunado con el diseño de medidas de prevención, mitigación y compensación.

Evaluación ambiental estratégica: es el proceso sistemático mediante el cual se consideran los impactos ambientales de políticas, planes y programas y cuyos resultados apoyan la toma de decisiones en los niveles iniciales con el objeto de alcanzar un desarrollo sustentable.

Evaluación ambiental regional: es el proceso de establecer las implicaciones ambientales acumulativas a escala regional, de desarrollos multisectoriales durante un cierto periodo y dentro de su entorno.

Impactos acumulativos: efecto en el ambiente que resulta de la adición de los impactos que potencialmente puede generar una obra o actividad, con los que ya generaron otras obras sobre el mismo componente ambiental o que actualmente los están generando.

Impacto ambiental: modificación del medio ambiente ocasionada por la acción del hombre.

Impacto ambiental significativo o relevante: aquel que resulta de la acción del hombre, cuyo valor o efecto se acerca al límite de la capacidad de carga de un ecosistema, definida por uno o más de los siguientes parámetros:

- La tasa de renovación de los recursos naturales (por ejemplo, la deforestación que se acerca al límite de renovación natural de una determinada cubierta forestal, la disminución de las áreas de captación hídrica, el tamaño efectivo de una población de especies en estatus, etc.).
- La tasa de compatibilidad regional o de aceptación (por ejemplo, cuando se acerca al límite de los coeficientes de ocupación o de uso del suelo, de integración al paisaje o de los tipos de vegetación, etc.).
- La tasa de asimilación de contaminantes (por ejemplo, la cantidad de efluentes que puede auto depurar un río o un lago).

Impactos indirectos: variedad de impactos o efectos significativos distintos de los causados de manera directa por un proyecto. Son causados por desarrollos y actividades colaterales desencadenadas por el proyecto cuya magnitud es significativa e incluso mayor que la ocasionada por el proyecto; impactos que son producidos a menudo lejos de la fuente o como resultado de un proceso complejo. A veces se designa como impactos secundarios o terciarios.

Impactos potenciales: posibles modificaciones del medio derivadas de una acción humana proyectada; riesgo de impacto de una actividad humana en marcha o que se derivará de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado. Pueden ser directos, indirectos, acumulativos o sinérgicos.

Impactos residuales: impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impactos sinérgicos: aquel que se produce cuando el efecto continuo de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales consideradas aisladamente.

Indicador: la palabra indicador viene del verbo latín indicare, que significa mostrar, anunciar, estimar o asignar un precio. Los indicadores son parámetros (por ejemplo, una medida o propiedad observada), o algunos valores derivados de los parámetros (por ejemplo, modelos), que proporcionan información sobre el estado actual de los ecosistemas, así como patrones o tendencias (cambios) en el estado del medio ambiente, en las actividades humanas que afectan o están afectadas por el ambiente o sobre las relaciones entre tales variables.

Indicador de impacto ambiental: expresión cuantificable de un impacto ambiental; variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración al medio ambiente; elementos del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio, evaluado de manera cuantitativa.

Índice: es una agregación de estadísticas y/o de indicadores, que resume a menudo una gran cantidad de información relacionada, usando algún procedimiento sistemático de ponderación, escala y agregado de variables múltiples en un único resumen.

Medidas correctivas: el conjunto de medidas ya sean de prevención, control, mitigación, compensación o restauración.

Medidas de mitigación: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de compensación: conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

Medida de prevención: son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

Medio ambiente: sinónimo de ecosistema y compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).

Programa de manejo ambiental o de vigilancia ambiental: consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase de su desarrollo.

Región: espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de los mismos.

Resiliencia: medida de habilidad o capacidad que tiene un ecosistema de absorber estrés ambiental sin cambiar sus patrones ecológicos característicos, esto implica la habilidad del ecosistema para reorganizarse bajo las tensiones ambientales y establecer flujos de energía alternativos para permanecer estable sin perturbaciones severas, sólo con algunas modificaciones menores en su estructura.

Sistema ambiental: Espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socio-económico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento.

Sondeo (Screening): fase de consulta, previa a la Evaluación del Impacto Ambiental, en la que se decide si una actividad debe someterse a al procedimiento de EIA. La decisión comúnmente la determina la autoridad ambiental.

Sustentabilidad: es un estado ideal en el que el crecimiento económico y el desarrollo debieran ocurrir y ser mantenidos en el tiempo dentro los límites impuestos por el ambiente. La sustentabilidad es una visión de futuro y el Desarrollo Sustentable la estrategia para alcanzarla; implica comprender los límites y características de la naturaleza, leyes naturales que los gobiernan; la sustentabilidad se basa en las teorías ecológicas de sustentabilidad natural de los ecosistemas.

Bibliografía

Allen, G., Pereira, L., Raes, D. & Smith M. (2006). Evapotranspiración del cultivo (Guías para la determinación de los requerimientos de agua del cultivo). FAO

Amo Rodríguez, S. et al. 1999. Reforestación y plantaciones. Manejo y enriquecimiento de acahuales. Serie Cuadernos por la tierra. Programa de Acción Forestal Tropical, A. C., Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza y SEMARNAP. México.

Bateman, A., (2007): Hidrología Básica. UPC

Bellón, M.R., O.R. Maser y G. Segura 1993. *Response options for sequestering carbon in Mexican forests*. Reporte al F-7 International Network on Tropical Forestry and Global Climatic Change, Energy and Environment Division, Lawrence-Berkeley Laboratory, Environmental Protection Agency, Berkeley

Barbera, G.G., López Bermúdez, F., Romero Díaz, A., Cambios de uso del suelo y desertificación en el Mediterráneo: el caso del Sureste Ibérico., En Acción humana y desertificación en ambientes mediterráneos, 1997.

Camacho Pulido, J. R. 1998. Importancia de las zonas boscosas en el medio ambiente y en la salud de las Comunidades Rurales. Manual de tecnología apropiada al medio rural núm. 7.

Capó Arteaga, M. A. 1999. Establecimiento de plantaciones forestales: los ingredientes del éxito. Manual Técnico. Departamento Forestal, Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". Saltillo, Coahuila.

Carabias L., J. y F. Tudela A. 2000. «El cambio climático: una amenaza global». En: *Primer Foro de divulgación sobre cambio climático*. SEMARNAP, México.

Chow, V. T. (1988). Handbook of Applied Hydrology. McGraw-Hill; New York.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Biodiversidad de México 2016. <http://www.biodiversidad.gob.mx>

Conabio. 2000. *Estrategia nacional sobre biodiversidad de México*. Conabio-Semarnat, México.

www.conabio.gob.mx (2016)

Conservation International. 2004. Conserving Earth's living heritage: A proposed framework for designing biodiversity conservation strategies. Conservation International

GANDULLO J.M., SÁNCHEZ-PALOMARES O., MUÑOZ L.A., 1998. Una nueva clasificación climática para España. *Ecología*. n.º 12, 66-77.

GONZÁLEZ REBOLLAR J.L., 1999. Suelo, relieve, agua y paisaje. Invest. Agr.: Sist. Recur. Forestales. Fuera de serie n.º 1. diciembre 1999.

<https://agua.org.mx/wp-content/uploads/2010/06/NOM-011-CNA-2000.pdf>

ine. 2000b. *Estrategia nacional para la vida silvestre*. Instituto Nacional de Ecología, Semarnap, México.

Kristensen, P.J., y C.J. Rader. 2001. The strategic management approach: Practical planning for development managers. Conservation International, Washington, D.C

Ley general de desarrollo forestal sustentable. Última Reforma DOF 24-01-2017.

Loa L. E., M. Cervantes A., L. Durand S. y A. Peña J. 1996. «Uso de la biodiversidad». En: CONABIO. *La biodiversidad biológica de México. Estudio de país*. CONABIO, México. pp. 104-153.

March, I.J., M.A. Carvajal, R.M. Vidal, J.E. San Román, G. Ruiz *et al.* 2009. Planificación y desarrollo de estrategias para la conservación de la biodiversidad, en *Capital natural de México*, vol. II: *Estado de conservación y tendencias de cambio*. Conabio, México, pp. 545-573.

Masera O. 1995. Future greenhouse emission and sequestration scenarios from land use change in Mexico. Report to UNEP from the project Mexico's country study on greenhouse gas emissions, Instituto Nacional de Ecología. Mexico City

Miller, K.R., y M.S. Lanou. 1995. Planificación nacional de la biodiversidad: pautas basadas en experiencias previas alrededor del mundo. World Resources Institute, Washington, D.C. - Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Unión Mundial para la Naturaleza

Montero G.; Muñoz M.; Donés J. y A. Rojo. 2004. Fijación de CO₂ por *Pinus sylvestris* L. y *Quercus pyrenaica* Willd. en los montes "Pinar de Valsaín" y "Matas de Valsaín". Revista Investigación Agraria, Sistemas y Recursos Forestales Vol 13 (2): 399-416.

MONTERO DE BURGOS J.L., GONZÁLEZ REBOLLAR J.L., 1983. Diagramas bioclimáticos. ICONA. Madrid. 379 pp.

Montes-León M.A., Uribe Alcántara, E.M. & García Celis, E. National Map of Potential Erosion. Water Technology and Sciences, formerly Hydraulic engineering in Mexico (in Spanish). Vol. II, No. 1, January-March, 2011, pp. 5-17.

Musy, A. (2001). "Hydrologie appliquée", Lausana, Suiza.

Ordóñez D., J. A. B. 1999. Captura de carbono en un bosque templado: el caso de San Juan Nuevo, Michoacán. Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAP. Desarrollo gráfico editorial. México, D. F. 72 p

Post W. M.; Emmanuel W. R.; Zinke P. S. y A. G. Stangenberger 1982. Soil carbon pools and world life zones. *Nature* 298: 156-159.

Rissman, A.R., L. Lozier, T. Comendant, P. Kareiva, J.M. Kiesecker *et al.* 2007. Conservation easements: Biodiversity protection and private use. *Conservation Biology* **21** : 709-718.

SAG, 2004.

Sarmiento J. L. y N. Gruber. 2002. Sinks for anthropogenic carbon. *Physics Today*. 55(8): 30-36

Schulze E. D.; Wirth Ch. and M. Heimann. 2000. Managing forest after Kyoto. *Science*. 289(5487): 2058-2059.

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2001. México II Comunicación nacional ante la convención marco de las naciones unidas sobre cambio climático. Comité intersecretarial sobre cambio climático. SEMARNAT-INE. México, D. F 374 p.

Sharov, Alexei A. and Andrew M. Liebhold. 1998. Bioeconomics of managing the spread of exotic pest species with barrier zones. *Ecological Applications*. 8:833-845.

Snowdon P.; Raison J.; Keith H.; Montagu K.; Bi K.; Ritson P.; Grierson P.; Adams M.; Burrows W. and D. Eamus. 2001. Protocol for sampling tree and stand biomass. National carbon accounting system technical report No. 31 Draft-March 2001. Australian Greenhouse Office. 114 p.

Springall R. "Hidrología". Universidad Autónoma de México. 1976.

Mass Porras, J. 2003. Guía práctica para el establecimiento de plantaciones forestales. COFOM, Gobierno del Estado de Michoacán.

Musálem, M. A. et al 2002. Silvicultura de Plantaciones forestales Comerciales.

Capítulo 3. División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma Chapingo. México.

SEMARNAP. 2000. Texto Guía Forestal. México.

SEMARNAP. 2000. Manual técnico de Reforestación. México.

SEMARNAT. 2003. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. México.

Ruíz y López García, Eds. Instituto Pirenaico de Ecología. C.S.I.C., Zaragoza, 9-39.

Vázquez et al. 2001. Semillas para el futuro: los impactos del Proyecto de Semillas Forestales en América Central y República Dominicana. CATIE-Turrialba; núm. 51. Costa Rica.

Abad Soria, J.; García Quiroga, F. (2006). Análisis y Valoración del Paisaje en las Sierras de la Paramera y la Serrota (Ávila). M+A. Revista Electrónica de Medioambiente. 1: 97-119 Aguilo, M. (1981). Metodología para la evaluación de la fragilidad visual del paisaje. Tesis Doctoral. E. T. S. de Ingenieros de Montes. Universidad Politécnica, Madrid.

Aguilo M., et al. (1993). Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenido y Metodología. Secretaría de Estado para las Políticas del Agua y Medio Ambiente Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Madrid: 809 pp.

Aramburu, M^a.P., Cifuentes, P., Escribano, R. Y González, S. (1994). Guía para la elaboración de estudios del medio físico.

BLANCO, A. A. (1979): La definición de unidades de paisaje y su clasificación en la provincia de Santander. Tesis Doctoral. E.T.S. Ing. de Montes. Univ. Politécnica de Madrid

Bolòs, M. (1992), Manual de Ciencia del Paisaje. Teoría, métodos y aplicaciones, Masson, Barcelona, 273 pp.

Cifuentes, P. (1979). La Calidad Visual de Unidades Territoriales. Aplicación al valle del río Tiétar. Tesis Doctoral. E.T.S. de Ing. de Montes. Universidad Politécnica, Madrid.

<http://www.conabio.gob.mx> (2006).

García Romero, A. y J. Muñoz Jiménez (2002), El paisaje en el ámbito de la Geografía, Temas Selectos de la Geografía en México, Instituto de Geografía, UNAM, México. 139 pp.

Martí Vargas, J. R. y Pérez González, L. (2001). Estudio de la fragilidad del paisaje como una herramienta para el análisis de la ordenación ambiental del territorio. En: Actas del III Congreso Internacional de Ordenación del Territorio, España

Montoya R., Padilla, J. y Stanford S. (2003). Valoración de la Calidad y Fragilidad Visual del paisaje en el Valle de Zapotitlán de las Salinas, Puebla (México). Boletín de la A.G.E. N.º 35 - 2003, págs. 123-136

Muñoz, J. (1989), "Paisaje y Geografía", Arbor, vol. 132, núm. 518, pp. 219-234

Orozco A., Avila S., Carlos D. (2013). LA evaluación del paisaje enBahia de banderas, Puerto Vallarta. Urbano, vol. 16, núm. 27, mayo, 2013, pp. 58-66 Universidad del Bío Bío Concepción, Chile

Ramos, A. (1979): Planificación física y ecología. Modelos y Métodos. EMESA, Madrid.

Solari, Fabio A. y Cazorla, Laura. (2009). El paisaje como referente de diseño y Paisaje Urbe. Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación N°30 ISSN: 1668-0227. Año X, Vol. 30, noviembre 2009, Buenos Aires, Argentina.

Urquijo Torres, P. y G. Bocco Verdinelli (2011), "Los estudios de paisaje y su importancia en México, 1970-2010", Journal of Latin American Geography, vol. 10, núm. 2, pp. 37-63.

Zetina N. (2015). Carta Mexicana del pasaje. Revista MEC-EDUPAZ, Universidad Nacional Autónoma de México / Reserva 04-2011-040410594300-203 ISSN 2007 - 4778 No. "VII" Septiembre - marzo 2015

CONSULTA PÚBLICA