

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

“MATERIALES LARA”

CONSULTA PÚBLICA





Tabla de contenido

Capítulo I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	3
I.1 Proyecto.....	3
Capítulo II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	5
II.1 Información general del proyecto	5
II.2 Características particulares del proyecto	22
Capítulo III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO	31
III.1. Ordenamientos jurídicos federales	31
III.2. Programas de ordenamiento ecológico del territorio (POET)	46
III.3. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas	51
III.4. Normas Oficiales Mexicanas.....	62
III.5. Planes o programas de desarrollo urbano (PDU)	63
Capítulo IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	67
IV.1 Delimitación del área de estudio.....	67
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	72
Capítulo V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	168
V.3. Valoración de los impactos	181
V.4. Clasificación y valoración de los impactos.....	183
Conclusiones y resultados	186
Capítulo VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	189
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	189
VI.2 Impactos residuales.....	192
Capítulo VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	196
VIII.1 Formatos de presentación	196
VIII.2 Otros anexos	200
BIBLIOGRAFÍA	204



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

I.1 Proyecto

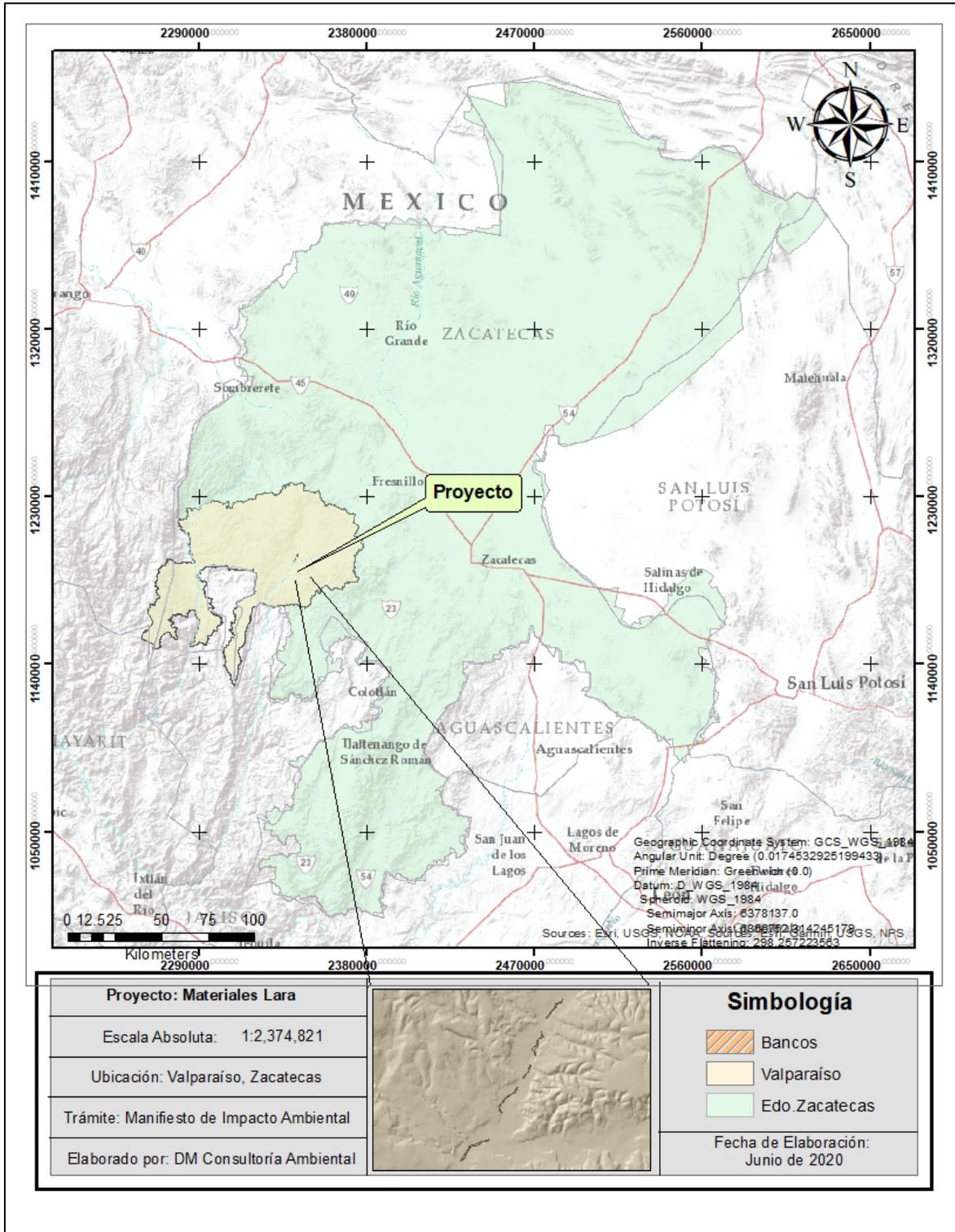
I.1.1 Nombre del proyecto

El proyecto que es presentado para la consideración de la SEMARNAT será denominado a lo largo de este documento “MATERIALES LARA”, 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 San Mateo, inmerso y colindante con la cabecera municipal de Valparaíso.

Plano I.1. Ubicación General del Proyecto





I.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 con cinco sitios de extracción en el Río San Mateo 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.

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 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 con cinco sitios de aprovechamiento que cubren una superficie de 117,951.51 m² (11.7951 has); como resultado de los estudios topográficos realizados para la medición y planeación de este proyecto a la fecha de junio de 2020 se obtuvo un volumen estimado de 121,087.007 m³, las condiciones que presenta el banco y tramos de aprovechamiento se presentan en la tabla II.1 y de manera anexa a este documento.

El proyecto consiste en la extracción de materiales pétreos en greña (arena y grava) del cauce del Río San Mateo, por medios mecánicos mediante la utilización de maquinaria (Trascabo), con el cual se extraerá el material, siempre procurando extraerlo de aguas abajo hacia aguas arriba, posteriormente el material será cargado a camiones de volteo para ser llevado a los lugares donde se requiera.

Los estudios técnicos efectuados arrojaron que las secciones del tramo de explotación debido al factor de abundamiento del río deberán tener una profundidad de excavación máxima de 1 metro, con lo cual se estima obtener un volumen de aprovechamiento de 121,087.007 m³ de materiales pétreos en greña dentro de los cinco sitios de aprovechamiento que en suma generan un área de 11.7951 has, 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 San Mateo, 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 al 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, garantizará 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.

Es optimo mencionar que los tramos de explotación se encuentran divididos por condiciones naturales como la falta del material de interés la presencia de infraestructura y puentes, que serán respetados en sus márgenes y cercanías para dejar libre un tramo de 300 metros a cada lado de puentes con el fin de proteger el sustento de infraestructura civil.

Tabla II.1.-características de los bancos de explotación y aprovechamiento:

Banco	Superficie (M2)	Superficie (Has)	Longitud	Volumen de extracción
Banco1	40,701.66	4.07	1,030.1901	44,187.0491
Banco2	20,225.42	2.02	993.2130	20,015.4968
Banco3	8,427.83	0.84	422.2931	9,943.48505
Banco4	30,102.51	3.01	835.8994	26,559.7863
Banco5	18,494.09	1.85	754.3796	20,381.1898
Total	117,951.51	11.80	4035.9754	121,087.007

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 70%. El material será extraído en greña, el procesamiento de este se realizará en un sitio exprefeso.

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 San Mateo 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 la misma 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, por otra parte, no se identificaron especies de flora silvestre en peligro de extinción, rara o sujeta a protección
- Un importante porcentaje de la superficie del proyecto, se encuentra inmersa en la cabecera municipal, por lo que existe una afectación importante tratándose de un ecosistema antropizado y afectado.
- Técnicamente los dragados del cauce del Río San Mateo en los sitios seleccionados 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 "MATERIALES LARA" 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 del mismo.

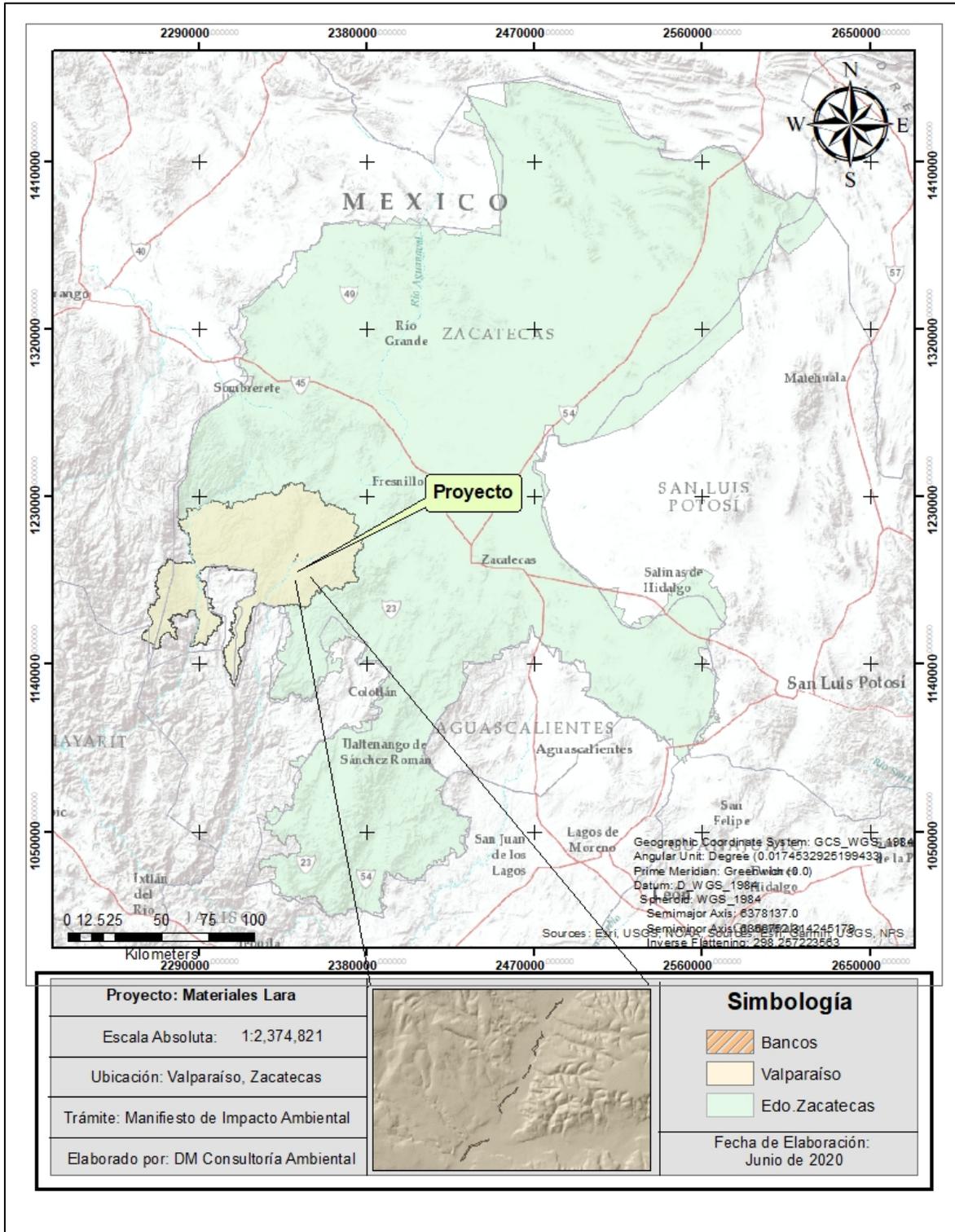
El tramo del Río San Mateo en que se encuentra el banco de aprovechamiento de materiales se ubica en el Municipio de Valparaíso, con clave geoestadística 32049 que se encuentra entre los paralelos 22° 10' y 23° 10' de latitud norte; los meridianos 103° 11' y 104° 22' de longitud oeste; altitud entre 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 “MATERIALES LARA” 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

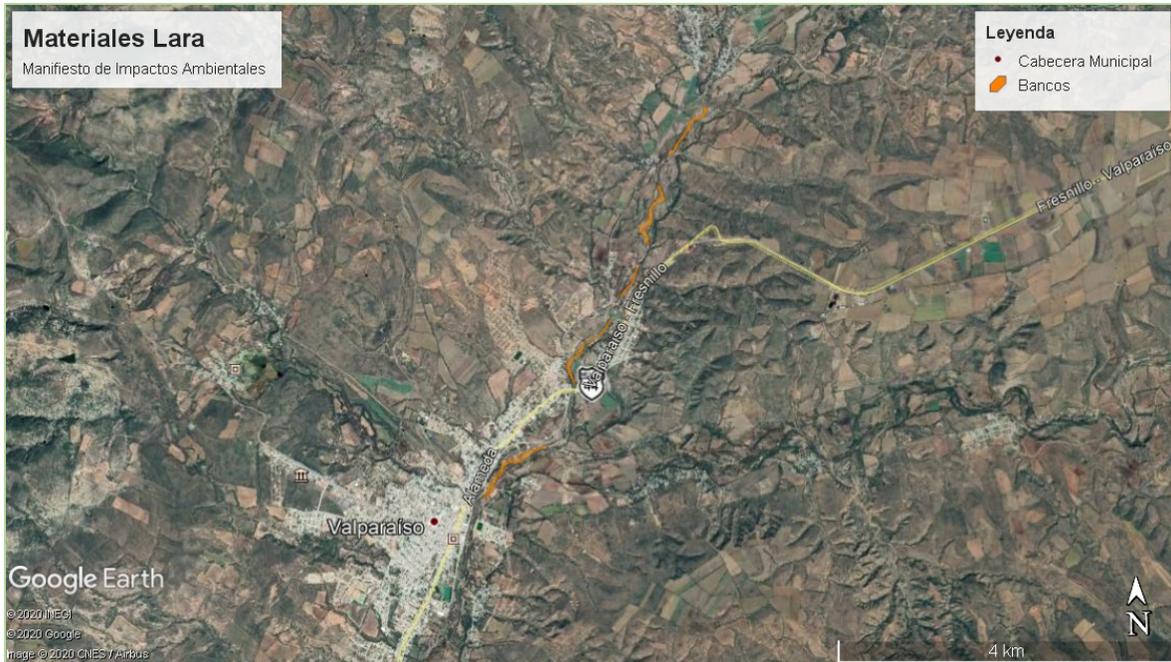


Tabla II.1. Cuadro constructivo del banco 1

NUMERO	X	Y
1	647412.1465	2519138.242
2	647417.8775	2519134.241
3	647419.3541	2519133.067
4	647425.2383	2519128.761
5	647430.7779	2519125.268
6	647431.6417	2519124.355
7	647436.4753	2519119.291
8	647459.1495	2519139.86
9	647478.3568	2519158.34
10	647497.1627	2519175.43
11	647519.0476	2519198.302
12	647534.7984	2519218.376
13	647541.1372	2519233.33
14	647553.0839	2519275.254
15	647562.1772	2519303.267
16	647574.6549	2519324.577
17	647580.936	2519349.705
18	647596.2195	2519371.063



19	647623.8118	2519387.315
20	647651.5854	2519419.101
21	647661.0543	2519451.31
22	647666.4851	2519478.004
23	647687.3325	2519507.851
24	647708.2783	2519526.235
25	647737.1484	2519544.97
26	647754.0782	2519543.421
27	647777.5117	2519542.405
28	647818.2188	2519536.208
29	647845.1519	2519539.871
30	647870.6375	2519551.109
31	647893.5	2519570.232
32	647933.0053	2519590.078
33	647949.1197	2519604.236
34	647979.0403	2519620.017
35	648010.0371	2519654.108
36	648037.3509	2519671.849
37	648078.1014	2519677.839
38	648106.6447	2519687.065
39	648137.2787	2519696.635
40	648168.8818	2519705.528
41	648186.0786	2519708.247
42	648185.6998	2519712.893
43	648185.4413	2519717.117
44	648185.0271	2519726.388
45	648185.0754	2519739.526
46	648183.4677	2519738.819
47	648163.1763	2519728.56
48	648131.9798	2519722.774
49	648114.5081	2519720.806
50	648106.3668	2519717.936
51	648073.559	2519700.983
52	648057.0781	2519696.651
53	648030.6819	2519694.268
54	647995.6062	2519688.701
55	647955.0344	2519672.414
56	647928.2744	2519660.298
57	647906.4268	2519638.876



58	647875.0715	2519621.732
59	647848.1579	2519609.243
60	647823.8788	2519596.628
61	647798.3521	2519587.772
62	647773.1514	2519578.684
63	647746.1217	2519575.372
64	647721.9369	2519571.423
65	647682.6306	2519557.363
66	647657.9927	2519533.01
67	647649.2369	2519488.243
68	647638.2911	2519462.701
69	647614.2964	2519439.849
70	647594.0114	2519415.169
71	647573.6502	2519386.916
72	647553.9579	2519365.535
73	647539.4092	2519338.231
74	647527.594	2519316.38
75	647512.9662	2519291.711
76	647492.3665	2519252.675
77	647480.1505	2519243.379
78	647471.8901	2519219.719
79	647462.8401	2519197.716
80	647448.396	2519181.439
81	647430.7569	2519161.609

Tabla II.2. Cuadro constructivo del banco 2

NUMERO	X	Y
82	648541.646	2520465
83	648531.787	2520503.54
84	648523.398	2520531.85
85	648507.727	2520582.18
86	648487.407	2520635.36
87	648491.012	2520667.57
88	648500.067	2520693.88
89	648513.391	2520725.81
90	648540.039	2520765.68
91	648577.663	2520774.78
92	648610.16	2520800.34



93	648637.724	2520861.52
94	648654.81	2520904.38
95	648678.608	2520931.94
96	648719.13	2520950.96
97	648751.731	2520970.97
98	648793.844	2521003.72
99	648844.878	2521023.79
100	648873.98	2521044.51
101	648909.45	2521087.99
102	648943.785	2521130.93
103	648966.707	2521170.75
104	648992.546	2521214.72
105	648991.418	2521215.19
106	648987.899	2521216.9
107	648984.537	2521217.94
108	648981.097	2521220.56
109	648965.552	2521190.54
110	648933.018	2521142.97
111	648895.689	2521095.09
112	648864.651	2521056.07
113	648836.684	2521038.77
114	648786.491	2521017.78
115	648741.294	2520986.97
116	648671.852	2520946.19
117	648636.287	2520914.93
118	648616.059	2520873.53
119	648577.822	2520830.45
120	648560.093	2520793.71
121	648523.484	2520774.11
122	648490.623	2520738.88
123	648458.773	2520706.3
124	648453.762	2520670.8
125	648469.577	2520630.35
126	648488.605	2520575.86
127	648508.011	2520525.93
128	648524.305	2520500.97
129	648533.155	2520464.11
130	648535.705	2520464.59



Tabla II.3. Cuadro constructivo del banco 3

NUMERO	X	Y
131	649162.121	2521516.65
132	649170.298	2521546.73
133	649207.846	2521577.67
134	649243.318	2521618.73
135	649265.647	2521647.22
136	649272.45	2521660.92
137	649281.636	2521674.1
138	649292.753	2521730.15
139	649313.273	2521797.73
140	649321.39	2521811.17
141	649336.381	2521831.52
142	649322.33	2521842.18
143	649308.268	2521821.41
144	649299.892	2521802.29
145	649276.233	2521736.07
146	649264.206	2521678.61
147	649259.5	2521671.94
148	649253.161	2521655.98
149	649231.386	2521630.84
150	649191.099	2521594.02
151	649156.061	2521559.19
152	649138.029	2521534.71
153	649115.457	2521492.04
154	649112.662	2521483.53
155	649139.666	2521470.12
156	649144.354	2521475.26

Tabla II.4. Cuadro constructivo del banco 4

NUMERO	X	Y
157	649464.464	2522105.23
158	649455.791	2522136.27
159	649465.575	2522163.84
160	649446.088	2522198.65
161	649422.214	2522248.33
162	649412.035	2522269.88
163	649437.181	2522297.08



164	649479.457	2522324.51
165	649508.428	2522355.4
166	649508.389	2522401.77
167	649504.341	2522444.67
168	649507.183	2522500.23
169	649517.364	2522541.91
170	649548.409	2522579.54
171	649598.304	2522585.51
172	649630.342	2522606.37
173	649662.363	2522628.93
174	649649.293	2522669.37
175	649638.655	2522701.36
176	649618.264	2522743.52
177	649601.293	2522796.29
178	649585.446	2522788.16
179	649602.571	2522729.4
180	649617.936	2522681.36
181	649618.872	2522666.77
182	649613.724	2522655.78
183	649591.381	2522639.53
184	649564.677	2522618.03
185	649531.943	2522597.93
186	649498.929	2522551.43
187	649475.095	2522510.15
188	649469.316	2522447.54
189	649482.999	2522402.44
190	649451.515	2522391.53
191	649438.707	2522362.95
192	649382.641	2522331.6
193	649355.927	2522282.3
194	649379.498	2522234.31
195	649426.142	2522186.51
196	649429.59	2522162.57
197	649428.437	2522139.32
198	649447.67	2522102.98

Tabla II.5. Cuadro constructivo del banco 5

NUMERO	X	Y
--------	---	---



199	650051.546	2523553.34
200	650098.656	2523569.29
201	650143.096	2523592.05
202	650171.503	2523629.87
203	650186	2523657
204	650182.629	2523678.38
205	650174.169	2523707.34
206	650153.373	2523707.55
207	650157.708	2523678.83
208	650160.558	2523660.47
209	650153.249	2523639.72
210	650124.53	2523611.43
211	650082.797	2523599.84
212	650035.269	2523587.98
213	649990.229	2523556.62
214	649979.437	2523545.48
215	649972.442	2523511.66
216	649965.969	2523489.56
217	649950.967	2523473.24
218	649947.317	2523451.24
219	649923.296	2523414.03
220	649896.658	2523381.92
221	649863.545	2523336.65
222	649833.745	2523301.81
223	649817.481	2523276.13
224	649800.015	2523252.76
225	649782.041	2523209.47
226	649752.962	2523198.18
227	649734.121	2523186.09
228	649720.364	2523167.16
229	649716.96	2523161.07
230	649723.593	2523149.34
231	649742.867	2523149.45
232	649758.558	2523159.09
233	649778.857	2523174.33
234	649793.819	2523196.85
235	649820.044	2523239.92
236	649842.641	2523289.36
237	649874.157	2523327.63

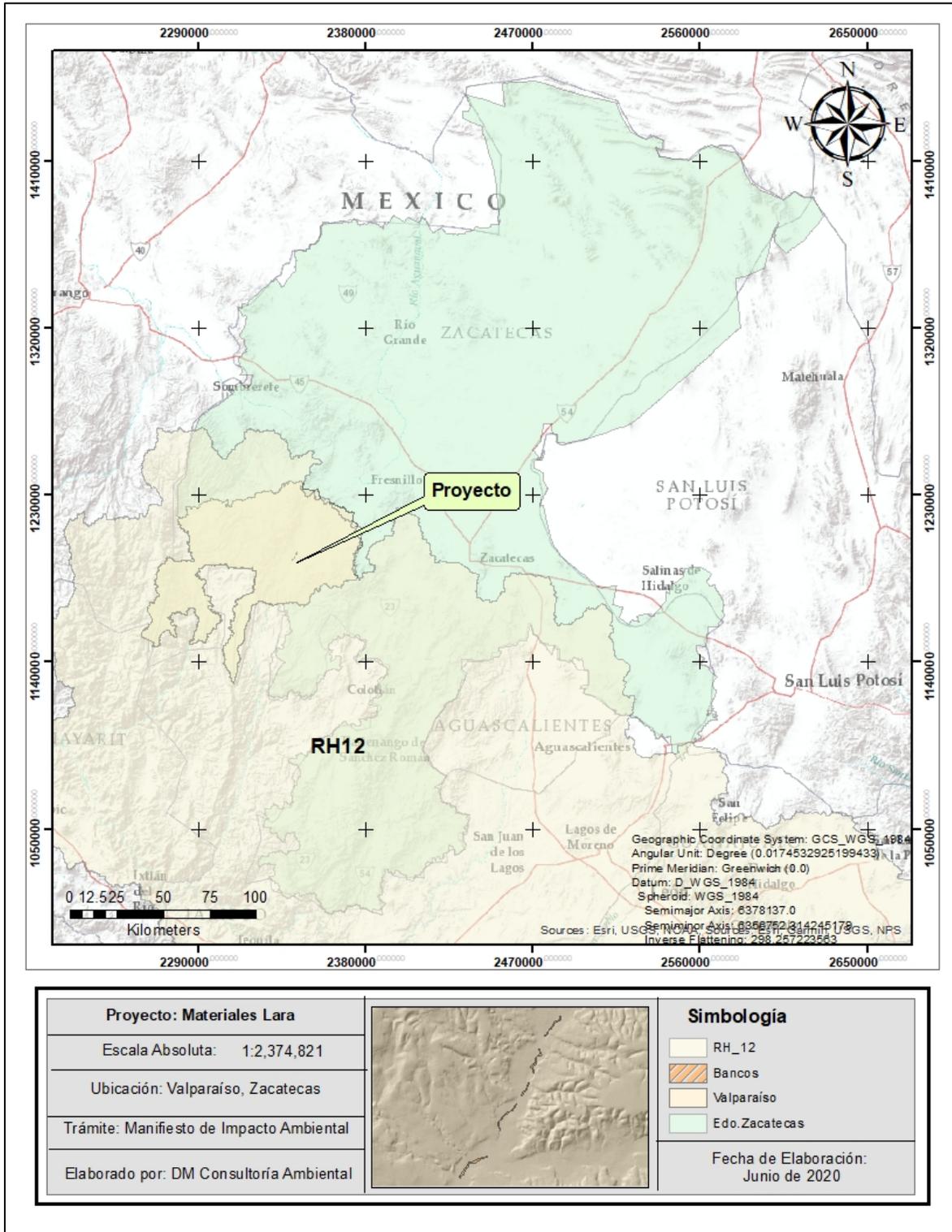


238	649911.946	2523371.42
239	649937.215	2523405.26
240	649959.445	2523439.02
241	649985.986	2523448.81
242	649995.283	2523476.21
243	649989.263	2523503.06
244	650012.477	2523532.38

Adicionalmente a estos cuadros constructivos y de rumbos se presenta de manera anexa a este manifiesto de impactos ambientales, los levantamientos topográficos que incluyen las secciones, vértices y cortes respectivos de cada uno de los 5 sitios que se pretenden aprovechar, incluyendo archivos en formato 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 \$3,000,000.00 (tres millones de 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 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 del mismo.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

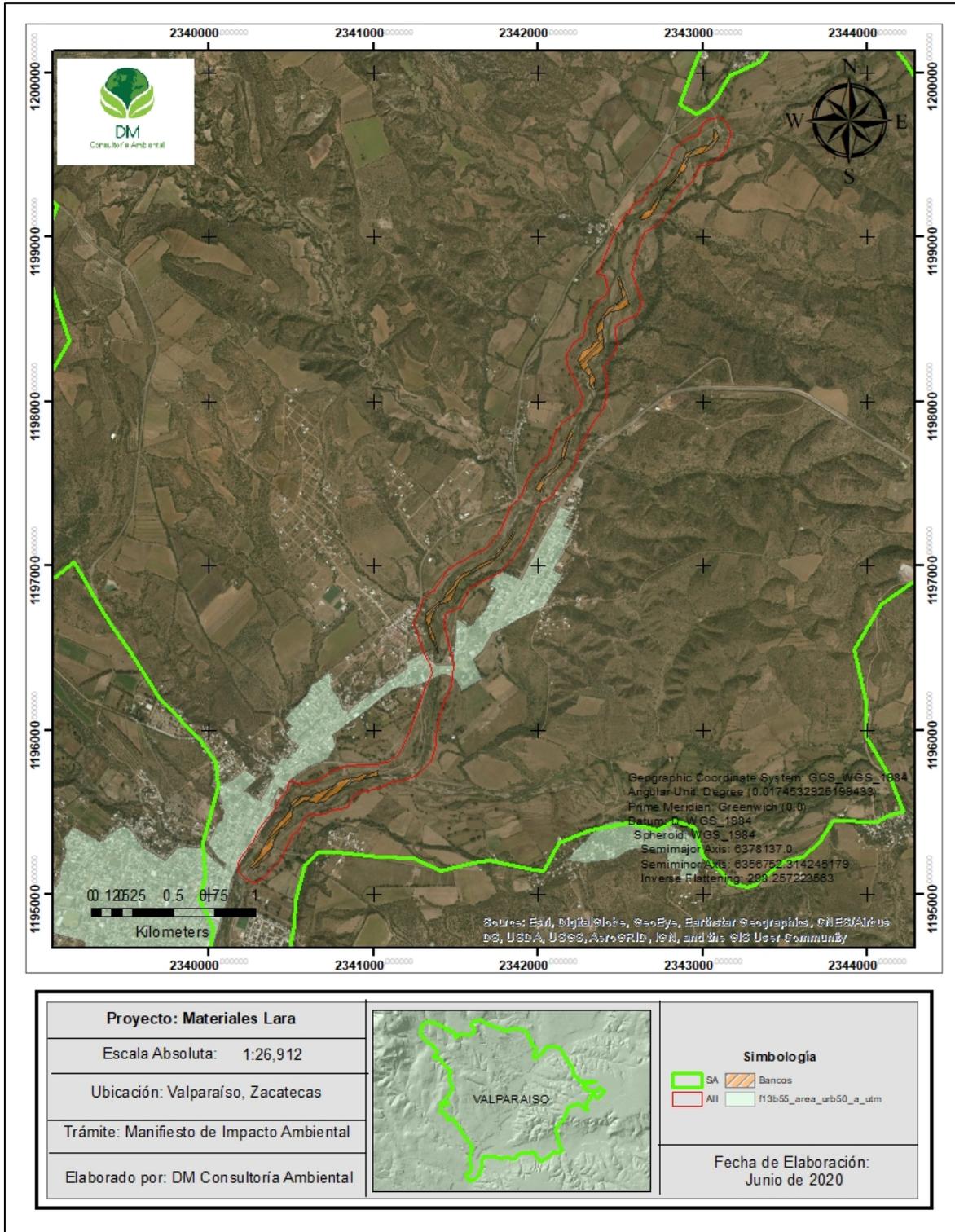
El banco seleccionado presenta 5 sitios para aprovechamiento que tienen una longitud en sumatoria de 4,035.9754 metros lineales con anchos variables que corresponden a 117,951.51 m² de aprovechamiento.

Las características y dimensión de los 5 sitios 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 los cuadros constructivos de los 5 bancos de extracción.

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

Banco	Superficie (M2)	Superficie (Has)	Longitud	Volumen de extracción
Banco1	40,701.66	4.07	1,030.1901	44,187.0491
Banco2	20,225.42	2.02	993.2130	20,015.4968
Banco3	8,427.83	0.84	422.2931	9,943.48505
Banco4	30,102.51	3.01	835.8994	26,559.7863
Banco5	18,494.09	1.85	754.3796	20,381.1898
Total	117,951.51	11.80	4035.9754	121,087.007

Plano II.2. Banco de materiales



La superficie de 117,951.51 m² (11.79 has) en los que se llevara a cabo el proyecto se ubica únicamente sobre el cauce del Río San Mateo, 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 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 a lo observado en los SIG y corroborado en campo, el sitio se ubica en buen porcentaje dentro de la cabecera municipal de Valparaíso, al lado Oeste del cauce, encontramos la cabecera municipal, mientras que, del lado Este, el desarrollo conocido como Los Nogales y parcelas de cultivo.

De acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI serie VI en su capa Unión, las zonas aledañas al cauce en que se planea la ubicación del aprovechamiento se presenta vegetación catalogada como Agricultura de riego en gran proporción 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 gran 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.

b) Uso de los cuerpos de agua:

El área del proyecto de extracción de materiales pétreos representa una corriente tipo torrencial. En los alrededores inmediatos del área se encuentra vegetación de galería inmediata a áreas de cultivo y la zona urbana de la cabecera municipal de Valparaíso.

No se presentan cuerpos de agua de importancia u orden federal cercanos a la ubicación del proyecto, la cercanía con la cabecera municipal es determinante en las condiciones que se presentan en el banco y cauce de extracción.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Por la cercanía con la cabecera municipal, 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 los mismos, 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 cabecera municipal 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 exprofeso 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 garrafones 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.

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 requieren 5 sitios de aprovechamiento con un área conjunta de $117,951.51\text{m}^2$ (11.79 has) ubicado sobre el cauce del río San Mateo, el volumen total aproximado y que fue estimado por levantamientos topográficos es de $121,087.007\text{m}^3$ 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 San Mateo.



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 conjuntamente 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.

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	Ju n	Jul	Ag o	Se p	Oct	Nov	Dic	Total
Año 1	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	S/ A	S/ A	S/ A	S/ A	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	12108. 7007
Año 2	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	S/ A	S/ A	S/ A	S/ A	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	12108. 7007
Año 3	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	S/ A	S/ A	S/ A	S/ A	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	12108. 7007
Año 4	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	S/ A	S/ A	S/ A	S/ A	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	12108. 7007
Año 5	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	S/ A	S/ A	S/ A	S/ A	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	12108. 7007
Año 6	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	S/ A	S/ A	S/ A	S/ A	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	12108. 7007
Año 7	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	S/ A	S/ A	S/ A	S/ A	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	12108. 7007
Año 8	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	S/ A	S/ A	S/ A	S/ A	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	12108. 7007
Año 9	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	S/ A	S/ A	S/ A	S/ A	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	12108. 7007
Año 10	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	S/ A	S/ A	S/ A	S/ A	1513.5 8759	1513.5 8759	1513.5 8759	12108. 7007



Total

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 " MATERIALES LARA "												
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 al 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 anteriormente 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 gran cantidad de basura que presenta 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 también los contenedores para residuos en número adecuado, de acuerdo al 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.



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.

Se tendrán dos áreas de almacenamiento ya existentes con las siguientes coordenadas.

Poligono 1	
X	Y
649134	2521295
648969	2521130
648854	2521020
648856	2521043
648923	2521134
648957	2521192
648994	2521276
649003	2521291
649048	2521314
649085	2521341
649104	2521359





Poligono 2	
X	Y
649180	2521402
649146	2521396
649126	2521406
649191	2521561
649291	2521680
649346	2521658
649203	2521437



II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

II.2.5.1 Operación.

En esta etapa se pretenden realizar las actividades de explotación de 121087.007 m³ de materiales pétreos: arena-grava en greña sin beneficio. Por medio de un trascabo se excavará en el lecho del río y se cargará directamente a 4 camiones de volteo con capacidad de 12 m³ aproximadamente, 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.

II.2.5.1.1 Aprovechamiento de Material pétreo

Con ayuda de maquinaria conocida coloquialmente como “manos de chango” se rasgará y aflojaran los materiales para ser extraídos y apilado en áreas específicas del cauce para después ser transportado a un sitio exprofeso ubicado en la cabecera municipal, en el que se llevara a cabo el procesamiento de este para su comercialización.

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 4 camiones de 12 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.

II.2.5.2 Mantenimiento.

Las actividades de mantenimiento se efectuarán exclusivamente al equipo 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 efectuará en el tiempo según lo estipulado en el programa general de trabajo del proyecto.

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 fuera del cauce.

La emisión de partículas de polvo a la atmósfera, durante la operación y otras maniobras de la maquinaria, será inevitable, sin embargo, se espera que el impacto ambiental no sea significativo, ya que la zona cuenta con una amplia capacidad de dispersión, asimismo se estima que la generación de gases de combustión, originados durante la operación de la maquinaria, incida de forma no significativa sobre el ambiente, ya que esta maquinaria será revisada periódicamente, a fin de proporcionar el servicio de mantenimiento y afinación oportuno, previniendo así la generación de una mayor cantidad de contaminantes.

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 llevara la supervisión del cauce y señalamientos que serán colocados para identificación de los sitios de extracción e informativos y prohibitivos.

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 la misma, 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, 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 mantenimiento y reparaciones de la maquinaria de extracción traerán consigo la generación de residuos, por lo que se realizará 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.

No se utilizarán otras sustancias o productos que por sus características puedan provocar un impacto mayor al ambiente.

No se almacenarán aceites o combustibles en el área del proyecto, estos se abastecerán en la cabecera municipal.

II.2.8.1 Generación de residuos

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 tambos en número y de capacidad suficiente para que los trabajadores los depositen para su traslado al relleno sanitario del municipio.

Como se señaló se requerirá la mano de obra de 4 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 2.52 kg de las personas que laboraran en el proyecto, lo cual es una cantidad completamente manejable con las simples estrategias que se plantean.

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.2.9.3 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 a los bancos de extracción pues esta es un área sumamente afectada por la deposición de residuos sólidos urbanos, ya que esta es una práctica común de la población.

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 contenedores de basura (tambos de 200 lts) en lugares estratégicos que servirán para concentrar los desechos que se genere durante el desarrollo del proyecto. De la misma manera serán trasladados hacia el tiradero 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 "MATERIALES LARA".

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.

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.

32

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 substancias 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 repercuta 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

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 "MATERIALES LARA" 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 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 “MATERIALES LARA” no es muy común observar fauna silvestre transitando, ya que una gran 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 1o.- 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.

41

Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

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 9o.- 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

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 "MATERIALES LARA" 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 San Mateo.

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

43

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 mayor 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 resultado 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 “MATERIALES LARA” se encuadra dentro del polígono que delimita la región ecológica número 13.1, en la Unidad Ambiental Biofísica 17 Sierras y Valles Zacatecanos.

Figura III.1.- POEGT

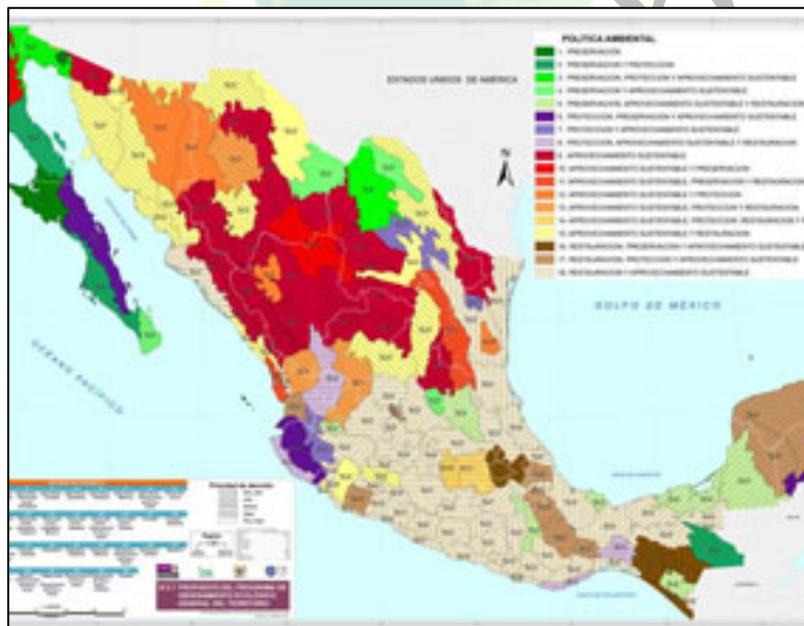


Tabla III.1.- Región Ecológica 13.1

	REGION ECOLOGICA: 13.1 Unidad Ambiental Biofísica que la compone:
--	--



	<p>16. Cañones de Nayarit y Durango</p> <p>17. Sierras y Valles Zacatecanos</p>	
	<p>Localización:</p> <p>16. Sur de Durango. Centro y noreste de Nayarit. Norte de Jalisco. Suroeste de Jalisco</p> <p>17. Centro occidente y sur de Zacatecas. Oriente de Aguascalientes</p>	
<p>Superficie en km2:</p> <p>16. 14,568.31</p> <p>17. 24,742.59</p> <p>Superficie Total:</p> <p>39,310.90 km2</p>	<p>Población por UAB:</p> <p>16. 83,217</p> <p>17. 742,565</p> <p>Población Total:</p> <p>823,782 hab.</p>	<p>Población Indígena:</p> <p>16. Huicot o Gran Nayar</p> <p>17. Huicot o Gran Nayar</p>
<p>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</p>	<p>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.</p> <p>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</p>	



	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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales	<ol style="list-style-type: none"> 15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin



no renovables y actividades económicas de producción y servicios	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 182 áreas naturales de carácter federal que representan 90,839,521.55 hectáreas y apoya 354 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de 551,206.12 hectáreas.

De la superficie total de Áreas Naturales Protegidas, 21,886,691 hectáreas corresponden a superficie terrestre protegida, lo que representa el 11.14% de la superficie terrestre nacional. En lo que respecta a superficie marina se protegen 69,458,748 hectáreas, lo que corresponde al 22.05% de la superficie marina del territorio nacional.



Figura III.2 Áreas Naturales Protegidas

Áreas Naturales Protegidas



Fecha de verificación en servidores oficiales de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
Última actualización: junio 2020.

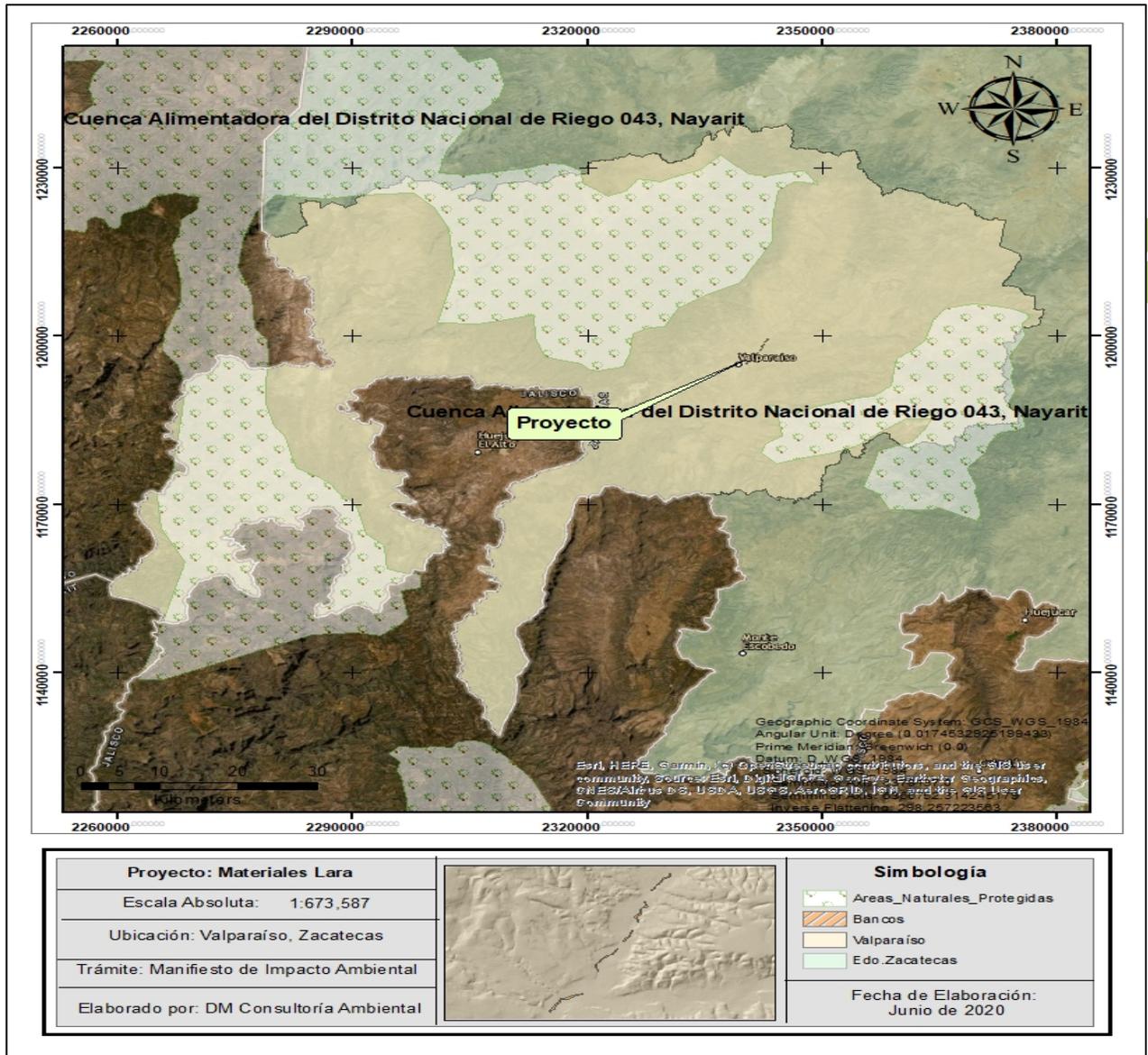
Para ubicar el área del proyecto “MATERIALES LARA” con respecto a las ANP’s, se adquirió en un primer momento la información cartográfica en formato shape de la página oficial y servidores de la CONANP quienes son los principales administradores de estas áreas, para ser extrapolado dentro de los programas 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 12,879.909246 Meteros en dirección Sur de la poligonal más cercana del ANP.

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 182 áreas naturales divididas en 9 Direcciones Regionales. El ANP 043 se encuentra en La Región Occidente y Pacífico Centro está conformada por 29 Áreas Naturales Protegidas reconocidas a nivel mundial por su alto valor ambiental, las cuales suman 3,714,985.21 hectáreas.

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 "MATERIALES LARA" 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).

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.

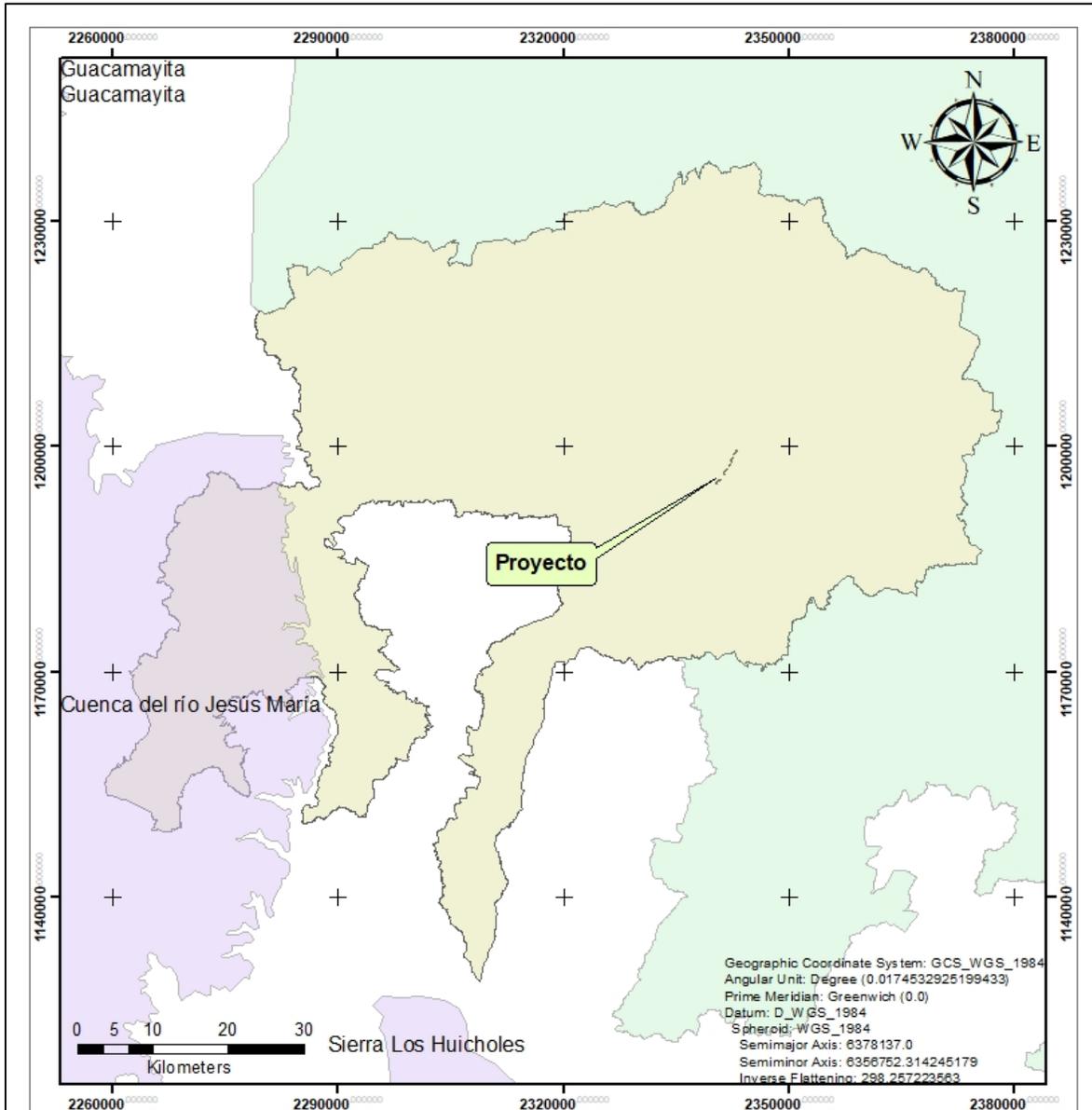
Este proyecto contó con el apoyo del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), The Nature Conservancy (TNC) y el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) así como con la participación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

Plano III.2- Regiones Terrestres Prioritarias



Proyecto: Materiales Lara		Simbología RTP Bancos Valparaíso Edo. Zacatecas
Escala Absoluta: 1:673,587		
Ubicación: Valparaíso, Zacatecas		
Trámite: Manifiesto de Impacto Ambiental		
Elaborado por: DM Consultoría Ambiental		Fecha de Elaboración: Junio de 2020



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 Este a una distancia aproximada 58,313.892454 Meteros 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.

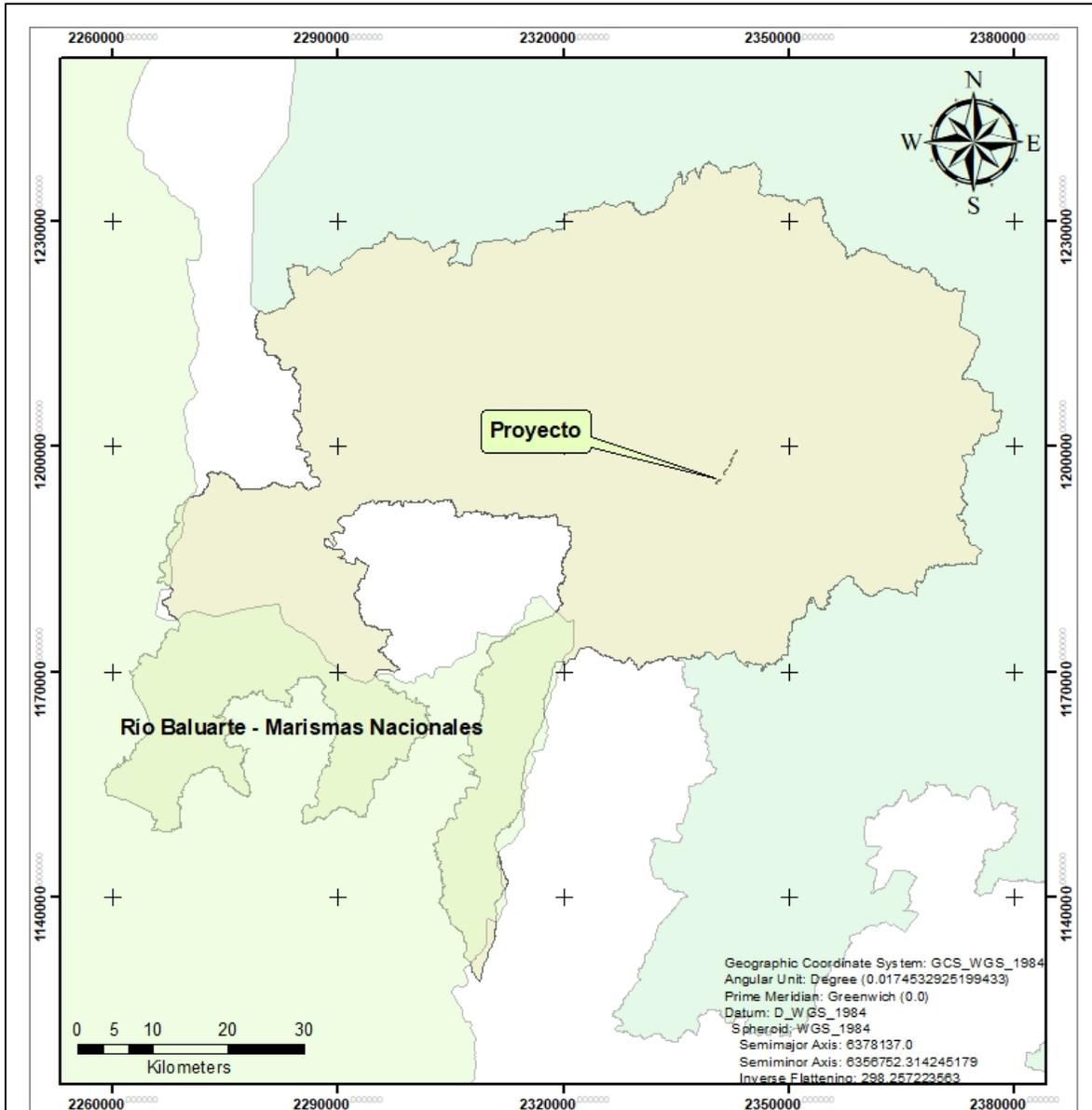
Como parte de dicho programa, se realizaron dos talleres interdisciplinarios con la participación de 45 especialistas del sector académico, gubernamental y de organizaciones no gubernamentales coordinados por la CONABIO. Este programa contó con el apoyo económico del Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad, 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



Proyecto: Materiales Lara		Simbología
Escala Absoluta: 1:673,587		
Ubicación: Valparaíso, Zacatecas		
Trámite: Manifiesto de Impacto Ambiental		
Elaborado por: DM Consultoría Ambiental	Fecha de Elaboración: Junio de 2020	



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 26,605.100553 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:

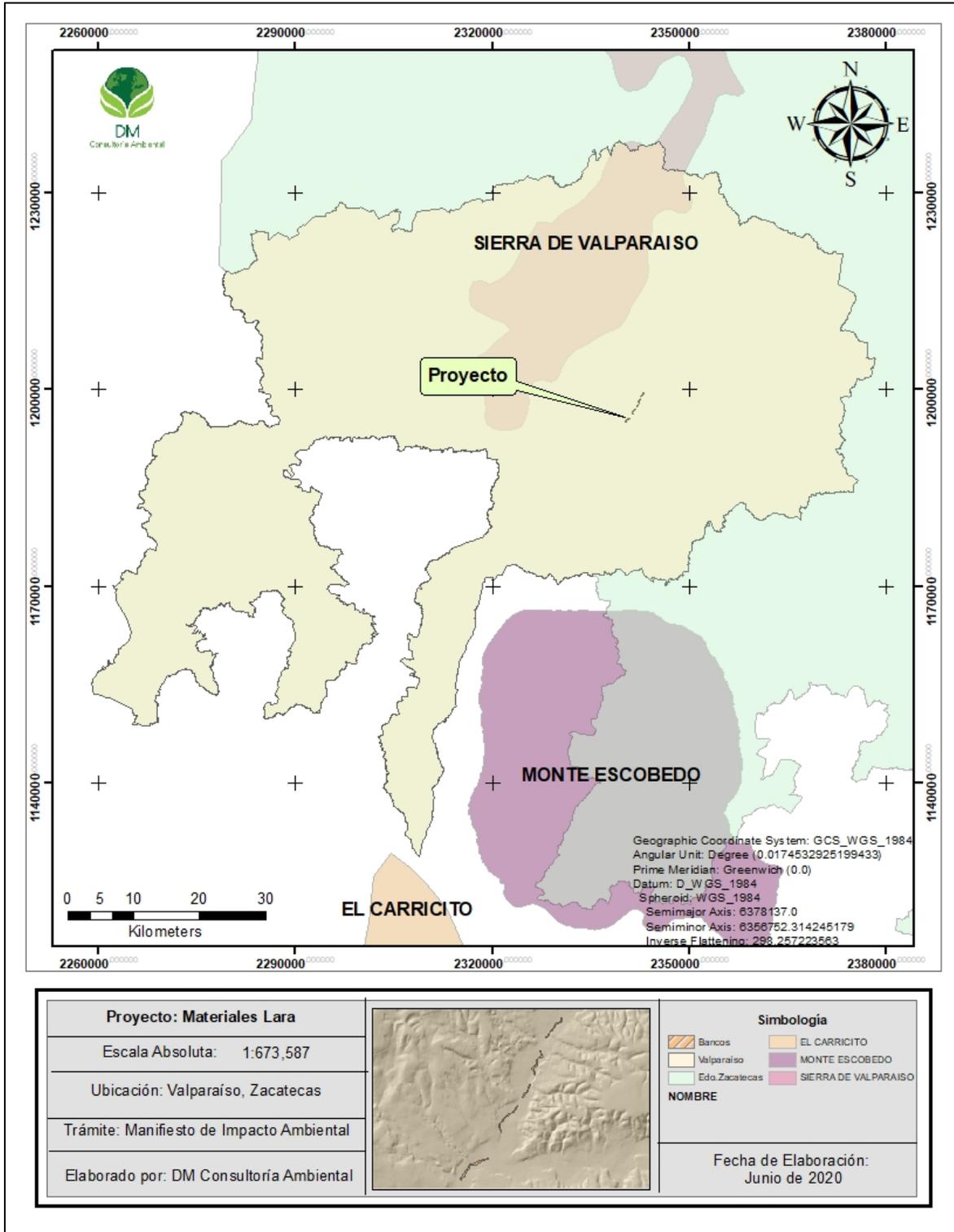
- Ser una herramienta para los sectores de toma de decisiones que ayude a normar criterios de priorización y de asignación de recursos para la conservación.
- Ser una herramienta para los profesionales dedicados al estudio de las aves que permita hacer accesible a todos, datos importantes acerca de la 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).



Plano III.4.- AICAS





Como puede observarse en el plano III.4 presentado, la zona del proyecto “Materiales Lara”, se ubica fuera de cualquier AICA delimitada, encontrándose la de mayor proximidad de 10,826.335168 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 Sur de 28,831.755834 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 esta línea, se realizara 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 vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas	Para el cumplimiento de esta línea, se realizara 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



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.	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 peligroso	Durante las etapas de preparación y operación del proyecto se generaran residuos de manejo especial como son estopas impregnadas, escombros y aceites, estos recibirán un manejo conforme lo dicte la normatividad vigente.
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.	En el área se encontraron especies de fauna que se encuentran en dicha norma, 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 2013-2018

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.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2013, se basa en cinco metas fundamentales, las cuales son:

- I. México en paz
- II. México incluyente
- III. México con educación de calidad
- IV. México próspero
- V. México con responsabilidad global

Cabe destacar que el PND no es un instrumento que restrinja o apruebe la actividad pretendida, sin embargo, aun cuando el proyecto no incrementará por sí mismo la infraestructura existente en el municipio, si será un proyecto de alto beneficio social, que contribuirá a dar continuidad a la creación de empleos a pobladores locales y aportara al capital de las arcas municipales, así mismo reactivara al sector de la construcción, por significar el aporte de la materia prima.

III.5.2 El Plan Estatal de Desarrollo de Zacatecas 2017-2021

MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO TERRITORIAL. La protección y mejoramiento del medio ambiente es una cuestión fundamental que afecta y concierne al bienestar y al desarrollo económico de los pueblos.

Derivado de la reforma constitucional en materia de derechos humanos de junio de 2011, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos enfatizó la obligación de respeto y defensa de los derechos fundamentales por parte de todas las autoridades en el ámbito de sus competencias, así como a promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos.

En el quinto párrafo del artículo 4° constitucional, ubicado en el Capítulo I, de los Derechos Humanos y sus Garantías, se establece lo siguiente:

Artículo 4°. ...

...

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.



De manera tal que el derecho a un medio ambiente sano y adecuado forma parte de los derechos fundamentales del ser humano, indispensable para el mantenimiento y la mejora de la calidad de vida de quienes se desenvuelven en él.

Por su parte, el contenido del segundo párrafo del artículo 30 de la Constitución del Estado Libre y Soberano de Zacatecas, establece la obligatoriedad del Estado de dictar, en el ámbito de su competencia, las medidas apropiadas que garanticen la preservación del equilibrio ecológico, la protección del ambiente y el aprovechamiento racional de los recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de generaciones futuras.

Uno de los objetivos a alcanzar, es establecer en el Estado los criterios, planes y programas que sienten las bases para una política ambiental basada en el desarrollo sustentable, que garantice el derecho a un medio ambiente adecuado para el desarrollo y bienestar de los zacatecanos, tanto ahora como de las generaciones venideras.

Por lo tanto, el cuidado del medio ambiente y el desarrollo territorial, deben ir a la par y ajustarse a satisfacer las necesidades sociales de manera que no se comprometa el equilibrio ecológico, sino que el desarrollo social se genere de manera sustentable y sostenible, para lo cual es indispensable contar con marcos normativos sólidos e institucionales, políticas públicas eficaces y la participación de la sociedad desde sus respectivos ámbitos territoriales.

Al respecto, en esta materia se tiene como objetivo generar las condiciones de equilibrio entre las necesidades de desarrollo de una población en crecimiento y su impacto inherente al medio ambiente y el territorio, logrando la sostenibilidad de los recursos naturales y que los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

En este Eje estratégico, se abordan diversos aspectos a tratar respecto del medio ambiente, detallados en 9 líneas de acción, cada una con objetivos específicos para lograr el cuidado del medio ambiente y el desarrollo territorial sustentable de manera integral:

1. Recursos naturales. Se pretende conservar los recursos naturales y la biodiversidad existente mediante un uso eficiente y racional.
2. Agua. Asegurar el manejo sustentable del agua para garantizar su acceso, disposición y saneamiento en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible.
3. Cambio climático. Implementar los mecanismos de coordinación interinstitucional que garanticen el derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado y sano para la población.
4. Energías renovables. Promover la generación y utilización de energías renovables en el estado contribuyendo al cuidado del medio ambiente.
5. Manejo de residuos. Diseñar esquemas de gestión integral de los distintos tipos de residuos con el fin de aminorar su impacto negativo en el medio ambiente y población.
6. Riesgos, vulnerabilidad y prevención de desastres. Disminuir los efectos negativos de los fenómenos perturbadores a los que está expuesta la población en el estado.



7. Desarrollo territorial y urbano. Consolidar una eficiente coordinación interinstitucional para fortalecer el desarrollo territorial con una visión de largo plazo; así como una política de desarrollo urbano integral y sostenible.

8. Vivienda digna y sustentable. Contribuir al crecimiento ordenado de los asentamientos humanos, procurando la sustentabilidad de las viviendas y la atención de necesidades para el mejoramiento de las mismas, que impacten en la calidad de vida a la población.

9. Movilidad. Agilizar la movilidad en las vialidades de nuestro estado satisfaciendo las necesidades del transporte tanto en el medio urbano como el rural, modernizando la infraestructura y el diseño de los flujos de tránsito vehicular y peatonal.

Estimamos indispensable continuar avanzando en esta materia, pues cualquier medida que tienda a la protección del medio ambiente incidirá, directa e inmediatamente, en el bienestar de los zacatecanos.

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 que 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 "MATERIALES LARA" 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 y colindancias con áreas afectadas por agricultura y ganadería, por lo que se entendió que el impacto medible de las actividades es acotado a la superficie en que estas afectaciones se ven inmersas en la dinámica actual del área.

Este se considera un proyecto de bajo impacto ambiental negativo y con amplias consideraciones positivas por el propio desazolve del cauce, 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 de cultivo adyacentes a los bancos 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.

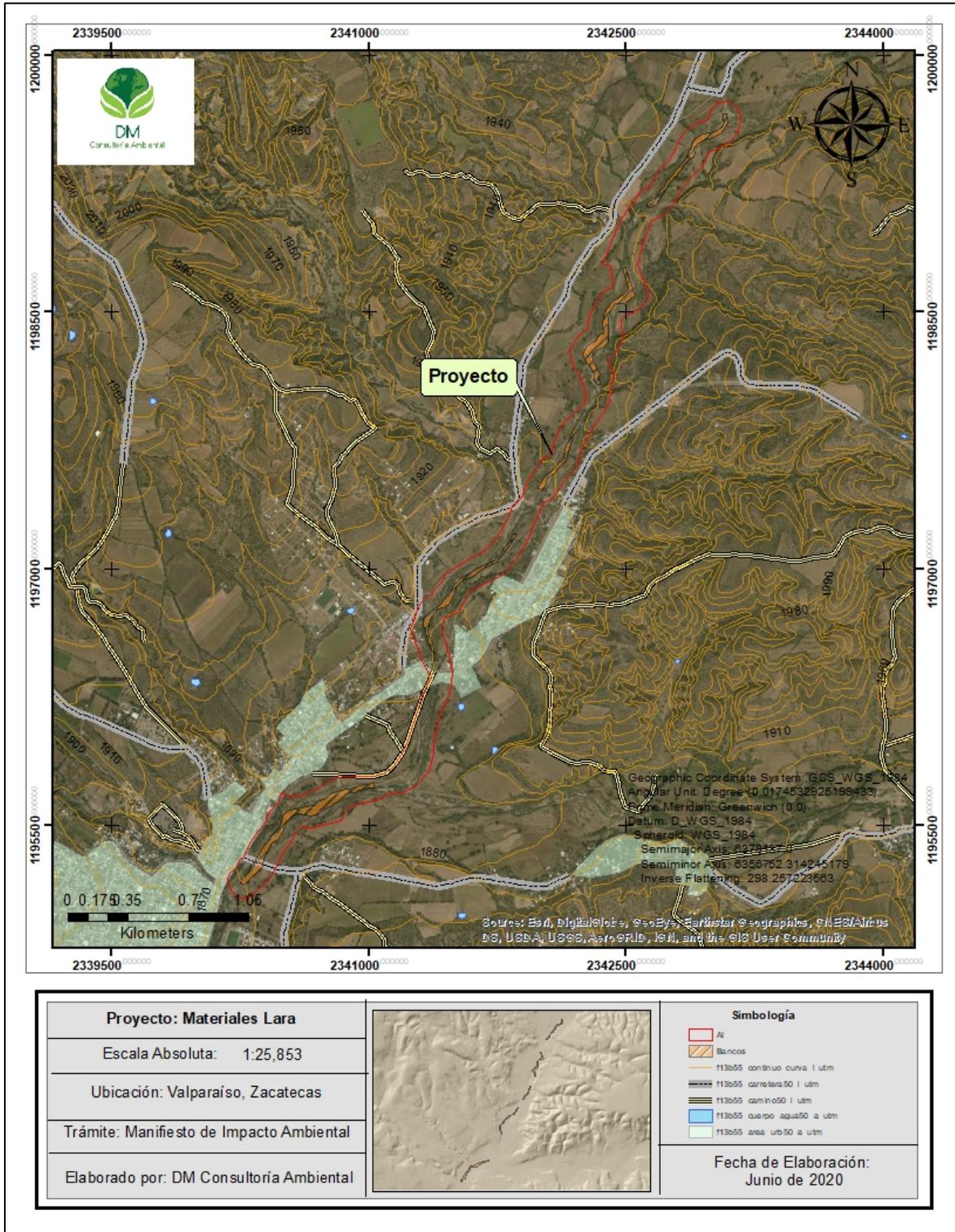
Partiendo de estas consideraciones se tiene que las acciones del proyecto generaran mínimos impactos y bastante focalizados, pues estos se podrán observar solo por producción y dispersión de polvos y humos que emanan de la maquinaria de rasgado y transporte, el ahuyentamiento a la fauna que aún permanece que en las áreas (que por las actividades que se llevan a cabo actualmente es escasa) 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. Bajo esta premisa se generó un buffer de 75 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, las cuales habrán de ver afectaciones probables con el desarrollo de la extracción. 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 104.2685 hectáreas, que corresponden a un buffer de 75 metros, suavizado de acuerdo a 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 75 metros a



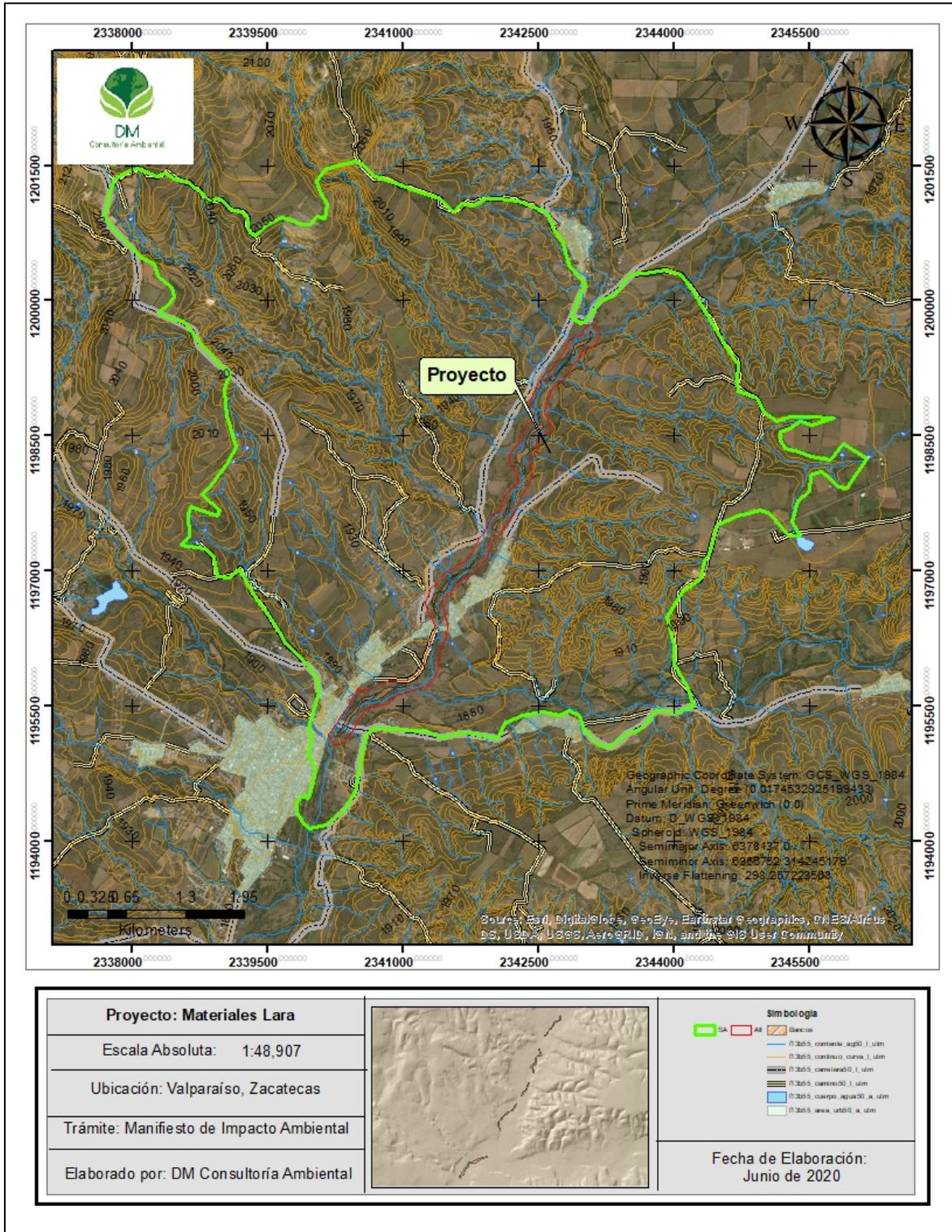
las orillas del mismo por la dispersión de partículas y polvos, esta misma afectación se evalúa para la dispersión y ahuyentamiento de fauna por el ruido provocado por la maquinaria que se utilizara para la extracción del material, ya que las condiciones de cobertura vegetal funcionan como un límite 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 carreteras y caminos, así como considerar las comunidades y la propia población de la cabecera 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 San Mateo 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 cabecera municipal de Valparaíso y los caminos delimitados existentes, suavizando el polígono mediante las curvas de nivel de 1870 msnm; en la porción Oeste se continua con la carretera y la cota altitudinal de los 2020 msnm; al Norte con los caminos y carreteras existentes y el suavizado sobre la cota 2030-2040 msnm; al Este los caminos de terracería, cauces de aporte y la cota de los 1930 msnm hasta arribar a la carretera delimitada conjunta con los aportes hidrológicos del propio Río San Mateo. 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 3253.84 has.

Plano IV.2.- Sistema Ambiental del proyecto





IV.1.2.- 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, considerando que una gran superficie del área delimitada se ubica sobre terrenos de cultivo.

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.

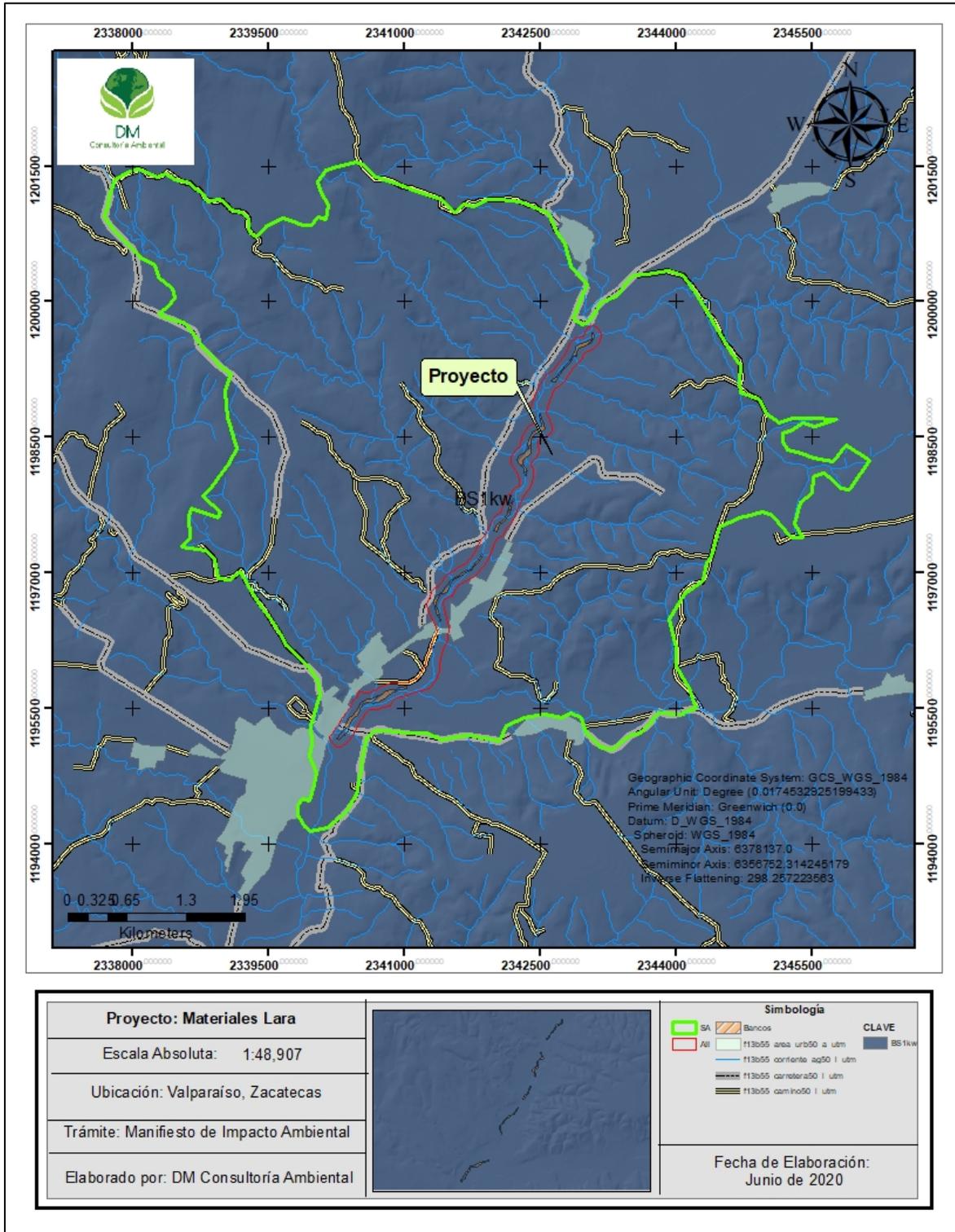
Esta información resulta sumamente útil para comprender la dinámica del clima a nivel global y regional, así como también, caracterizar el Sistema Ambiental, delimitar zonas de riesgo hidrometeorológico y llevar a cabo la planeación del proyecto con bases pluviométricas.

Para el municipio de Valparaíso 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, 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 las unidades climáticas en un polígono, referente a la clave climatológica BS1kw, en proporción de 100% del sistema ambiental y el área de influencia indirecta, estas se presentan de manera gráfica como se muestra en el plano IV.4.

Plano IV.3.- Variable clima



De acuerdo a la interpretación de la clave climatológica esta corresponde a una unidad de clima templado cuya característica principal es que la evaporación excede a la precipitación.



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

FÓRMULA CLIMÁTICA: BS1kw

CLAVE DEL TIPO BS. Corresponde al estepario, es el menos seco de los secos.

CLAVE DEL SUBTIPO. - 1. 1. Corresponde al semiseco, que es el que tienen un cociente menor de 22.9

CLAVE DE CONDICIÓN DE TEMPERATURA k. Corresponde a templado con verano cálido., Templado. Temperaturas medias, anual 12° a 18 °C, del mes más frío entre -3° y 18 °C y del mes más cálido > 18 °C

CLAVE DE RÉGIMEN DE LLUVIA. w. Corresponde al de verano.

RÉGIMEN DE LLUVIA. - De verano. Cuando el mes de máxima precipitación cae dentro del período mayo-octubre, y este mes recibe por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación que el mes más seco del año.

CLAVE DE PORCENTAJE DE LLUVIA INVERNAL. (w). Corresponde a < 5

Que corresponde a la siguiente descripción:

BS1 hw, BS, estepario, 1, semiseco, K, templado, w, de verano, N/A, entre 5 y 10.2, entre 18 y 22, < 18, N/A, invierno fresco

Por su parte el área de influencia indirecta y el área de aprovechamiento se encuentran compartida sobre BS1kw, descrita como se muestra en el plano IV.4.

Para el análisis de los datos climáticos se ha tomado en consideración los obtenidos de la estación 00032098 VALPARAISO que cuenta con datos del periodo 1951-2010 y que se encuentra a cargo del servicio meteorológico nacional.

Precipitación

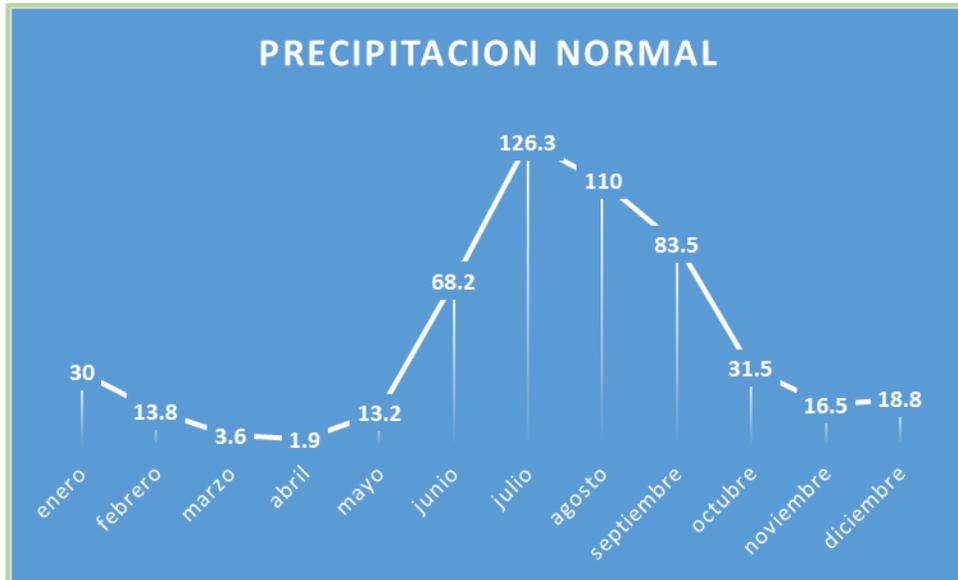
En el municipio la precipitación en el mes más seco es menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual.

De acuerdo a la estación 00032098 VALPARAISO la precipitación tiene el siguiente comportamiento anual promedio:

Tabla IV.1.- Precipitación

PRECIPITACION NORMAL													
Elemento	ene ro	febr ero	mar zo	ab ril	ma yo	jun io	juli o	ago sto	septie mbre	octu bre	novie mbre	dicie mbre	An ual
mm	30	13.8	3.6	1.9	13.2	68.2	126.3	110	83.5	31.5	16.5	18.8	517.3

Grafico IV.1.- Precipitación anual promedio



Temperatura

El municipio de Valparaíso se encuentra descrito con un clima Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. los datos obtenidos de la estación climatológica reflejan lo siguiente:

Tabla IV.2.- Rango de temperaturas (Estación Valparaíso)

Elemento	en er o	feb rer o	ma rzo	a br il	m ay o	ju ni o	ju li o	ag ost o	septie mbre	oct ubr e	novie mbre	dicie mbre	An ual
TEMPERATURA MAXIMA NORMAL	21. 4	23. 6	26. 5	29. 2	31. 4	30. 9	27. 8	27. 7	27.2	26. 7	24.2	21.7	26. 6
TEMPERATURA MEDIA NORMAL	11. 5	13. 2	15. 5	18. 3	20. 8	22. 4	22. 1	20. 6	20	17. 9	14.2	12.1	17. 3
TEMPERATURA MINIMA NORMAL	1.6	2.8	4.4	7. 3	10. 2	13. 9	13. 4	13. 5	12.8	9.1	4.2	2.4	8

Como se observa en la tabla, la temperatura máxima normal promedio es de 26.6 °C, la temperatura media normal promedio es de 17.3°C y la temperatura mínima normal promedio es de 8°C, el mes más caliente es mayo con 31.4°C, mientras que el mes más frío corresponde a diciembre con 2.4°C.

Tabla IV.3.- Evaporación

Elem	en	febr	ma	abr	ma	jun	juli	ago	septie	octu	novie	dicie	Anua
------	----	------	----	-----	----	-----	------	-----	--------	------	-------	-------	------



ento	ero	ero	rzo	il	yo	io	o	sto	mbre	bre	mbre	mbre	l
NOR	88.	118.	179	20	22	17	14	137	123.3	125	97.3	81.1	1,69
MAL	8	6	.6	8.5	0.8	6.4	2.9	.2					9.50

De acuerdo a la estación Valparaíso la evaporación anual es de 1,699.50 mm siendo el mes de mayo el que presenta el aumento más significativo con 220.8 mm evaporados.

b) Geología y geomorfología

fisiografía

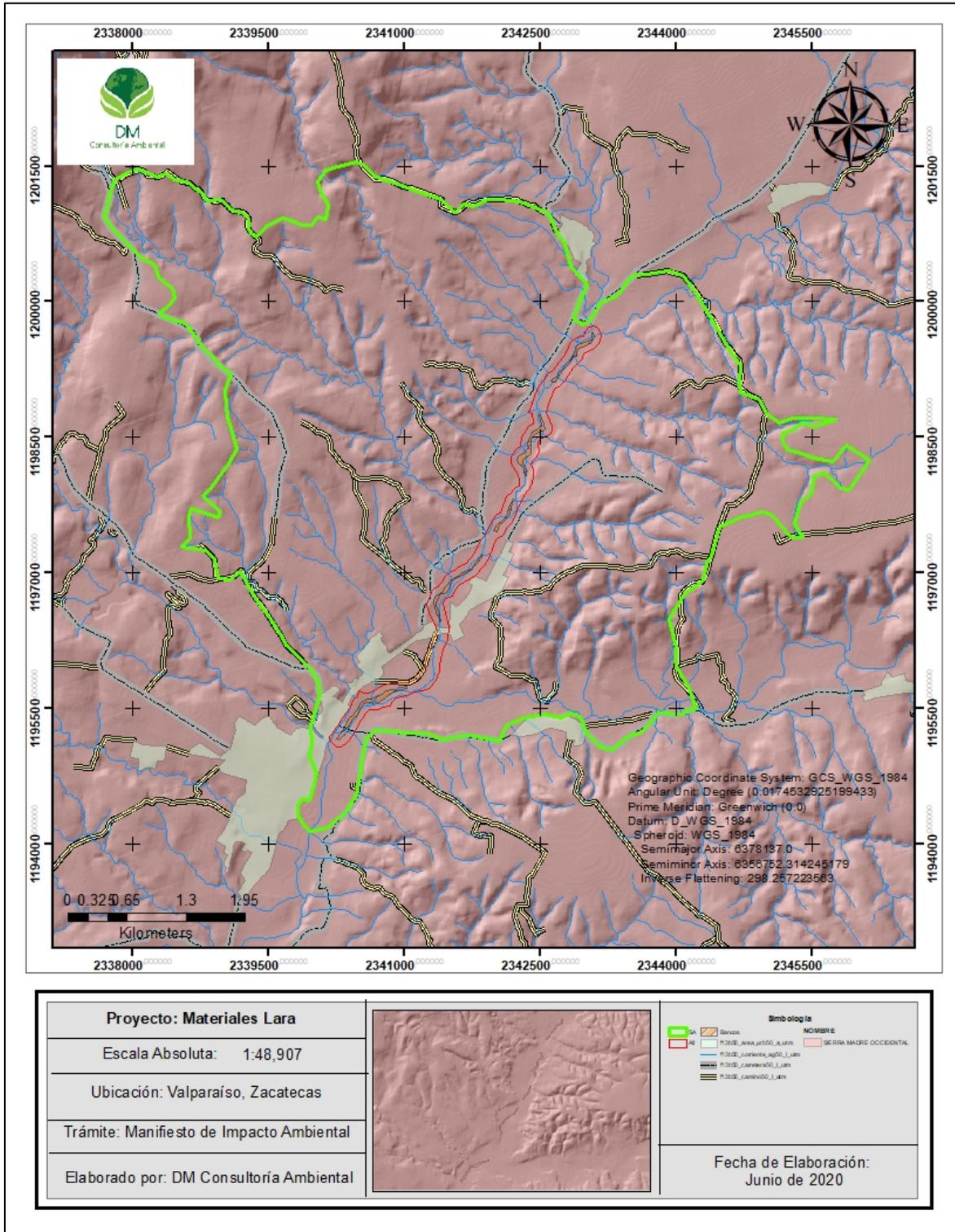
Provincia

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 a la clasificación fisiográfica de Erwin Raisz (1959), modificada por Ordoñez (1964), la fisiografía del municipio de Valparaíso se presenta de la siguiente manera:

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.4.- Provincia Fisiográfica





La zona de estudio se ubica en el extremo sureste de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre Occidental cerca de límite con la provincia fisiográfica de la Meseta Central. Está caracterizada por la presencia de rocas ígneas extrusivas principalmente de composición riolítica del Terciario, las cuales se encuentran constituyendo las elevaciones topográficas que predominan en la región. En algunos sitios, coronando a las rocas riolíticas, se presentan derrames de lavas de composición basáltica y edad del Terciario. Ocupa en forma parcial la Subprovincia Sierras y Valles Zacatecanos. Los sistemas de topoformas que se presentan en el área son: un piso amplio de valle que se encuentra delimitado al Oriente por una sierra baja y al Poniente por mesetas pequeñas con cañadas.

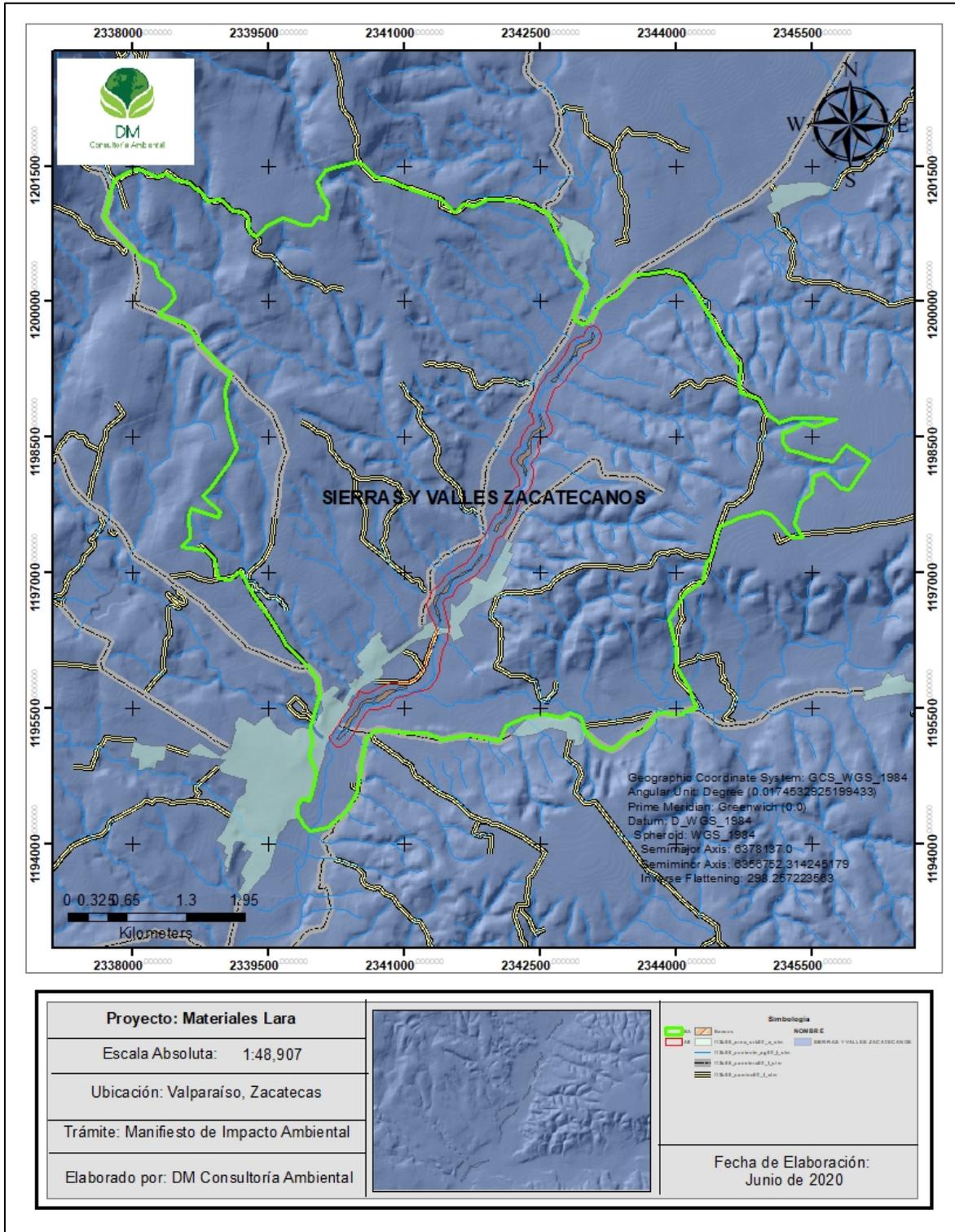
La zona corresponde a un valle alargado de 20 km de ancho y 50 km de largo que está conformado por conglomerados de edad terciaria que se encuentran relleno las partes topográficamente bajas y que corresponden principalmente a gravas y cantos rodados empacados en una matriz areno-arcillosa, producto de la erosión y transporte de las rocas que constituyen las sierras circundantes.

Descripción Sierra Madre Occidental (SMO)

La Sierra Madre Occidental (SMO) es el complejo montañoso más grande de México, extendiéndose por casi 1200 km desde el noreste de Sonora (30°35' N) hasta el norte de Jalisco (21°00' N). Tiene un gran valor económico y ambiental por captar la mayor parte del agua que abastece los mantos freáticos e irriga a amplias zonas en el noroeste de México (González-Elizondo, 1997; Descroix et al., 2004), así como por abastecer de agua y sedimentos los manglares de Marismas Nacionales, de acuerdo con la World Wildlife Foundation (Anónimo, 2011), y por su alta diversidad de especies y alta proporción de endemismos. Es un importante corredor biológico tanto para especies boreales como para elementos tropicales de montaña, destacando en el primer caso las plantas leñosas y en el segundo las herbáceas (Rzedowski, 1978; Bye, 1995; Felger et al., 1997)

La Unidad cubre el 100% de su superficie en la Subprovincia Sierras y Valles Zacatecanos, por consiguiente, el área de influencia indirecta y el área del proyecto "MATERIALES LARA" al ser una parte interna de esta microcuenca también se ubican en el total de superficie, tal como se muestra en el plano IV.5.

Plano IV.5.- Subprovincia Fisiográfica

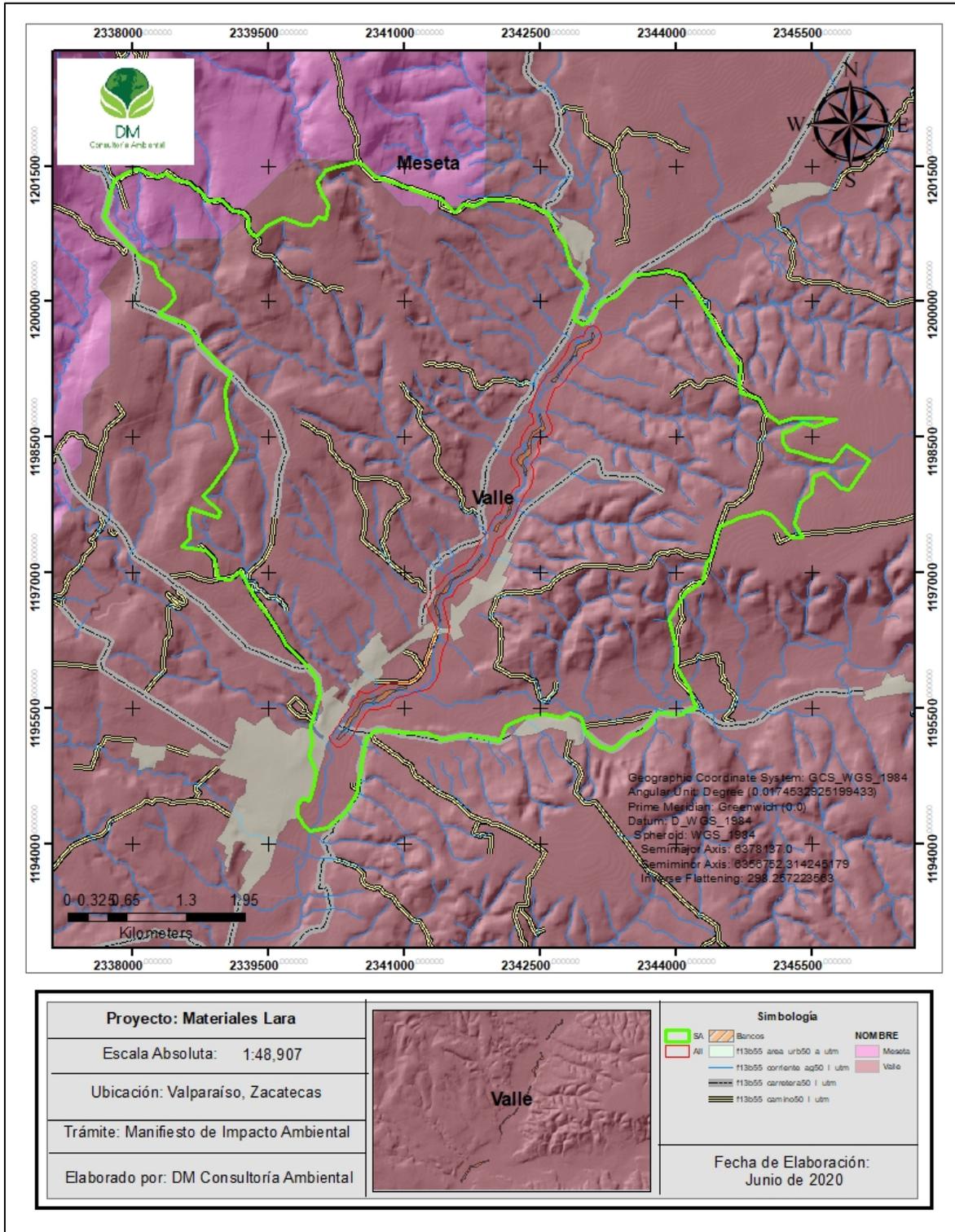




Dentro del municipio de Valparaíso la topografía se presenta variada de la siguiente manera y proporciones: Sistema de topoformas Meseta con valles (21.1%), Meseta típica (15.5%), Superficie de gran meseta con valles (12.0%), Cañón típico (10.9%), Valle intermontano (9.9%), Sierra alta con cañadas (5.1%), 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 o 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 en la zona Este de Meseta. El área de Valle se presenta cubriendo el área de influencia indirecta y área de extracción con un desnivel mínimo en sentido NO, tal como se muestra en el plano con el identificador IV.6.

Plano IV.6.- Topoformas



Geología



Para el Sistema se generó una caracterización geológica con base en las cartas de INEGI 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.4.- 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

Dentro del área del proyecto se desarrolla un tipo de roca Sedimentaria de tipo Arenisca-Conglomerado de la era geológica del cenozoico, donde se observan entidades cronoestratigráficas de la era del cenozoico.

Conglomerado. - Está constituido por fragmentos de rocas volcánicas ácidas. Sobreyace a rocas cretácicas y rocas volcánicas ácidas y subyace a los depósitos lacustre y aluviales. Los afloramientos de esta unidad se presentan en la porción central del Valle de Valparaíso.

Tabla IV.5.- Geología del área de extracción y área de influencia indirecta

Rocas							
Agrupación Leyenda	Entidades	Era geológica	Clase	Serie	Tipo de roca	Sistema	Clave geológica
Arenisca	Unidad cronoestratigráfica	Cenozoico	Sedimentaria	N/D	Arenisca-Conglomerado	Neógeno	Ts(ar-cg)

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.

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 24,577.049614 metros, ubicada con rumbo Sureste del sistema ambiental.

Región Sísmica

Figura IV.1.- Zonas Sísmicas en México



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

REGIONES SISMICAS EN 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.

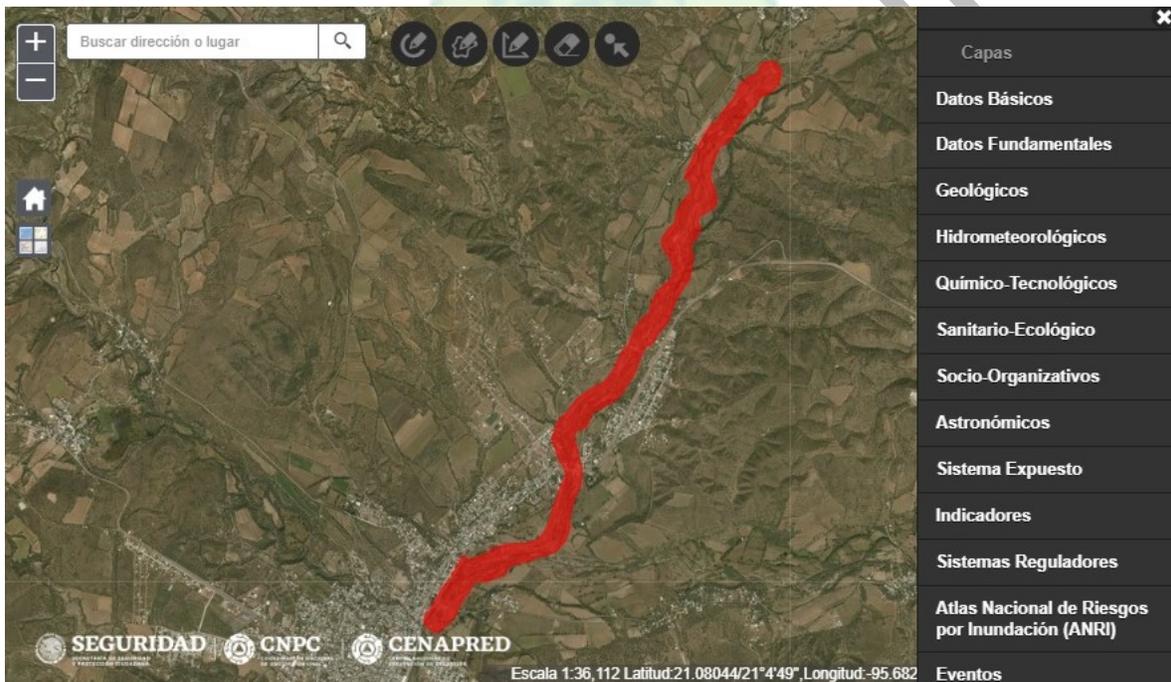


La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

La cuenca que se ha delimitado y el área del proyecto "MATERIALES LARA" 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.

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, tal como se muestra en la figura IV.2.

Figura IV.2.-Atlas Nacional de Riesgos



Se observa en color rojo el área de influencia indirecta del proyecto, misma área en la que se practicó el análisis de riesgos.

c) Suelos

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.

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

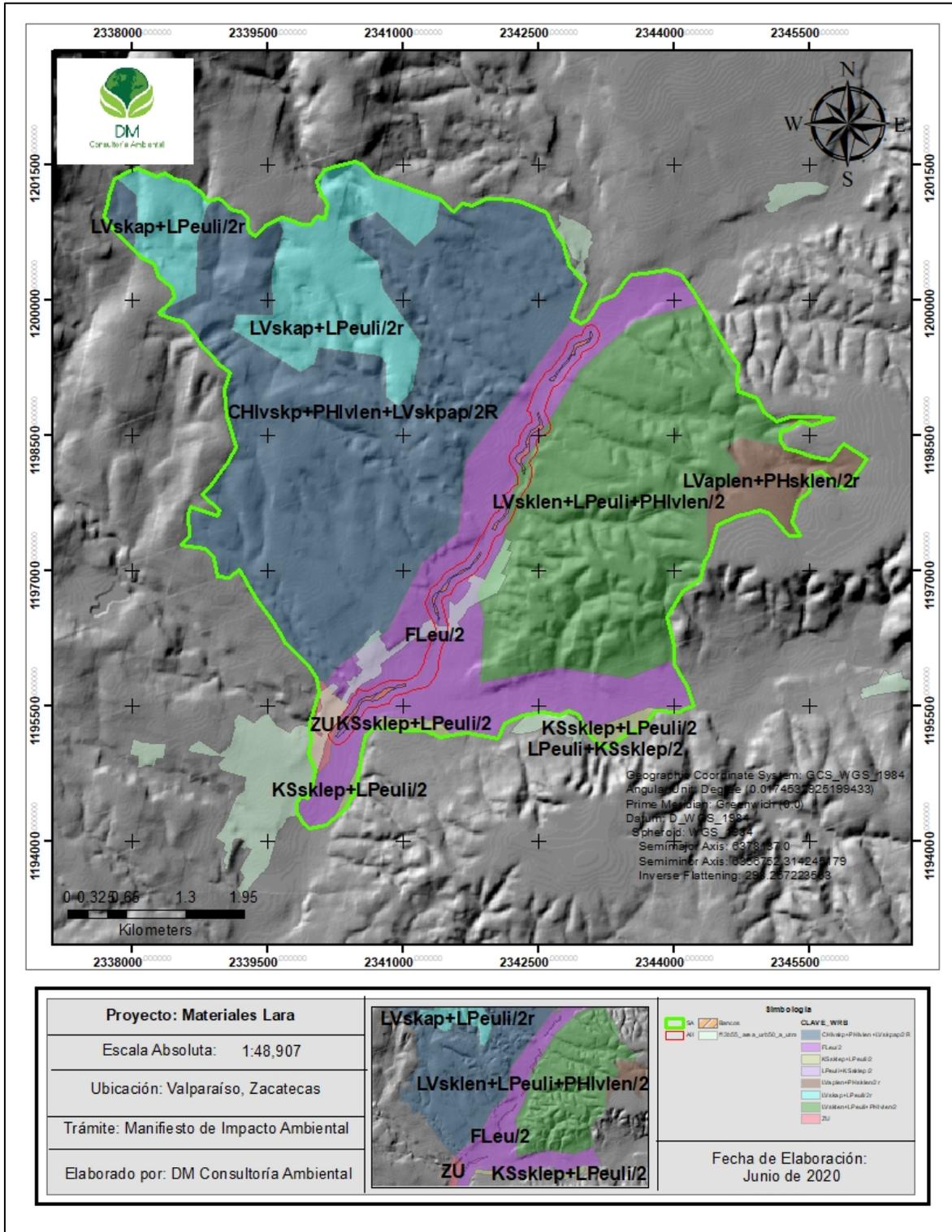


rasgos edafológicos como suelos dominantes Leptosol (48.4%), Luvisol (21.3%), Phaeozem (14.6%), Regosol (4.1%), Chernozem (2.7%), Umbrisol (2.6%), Cambisol (2.1%), Kastañozem (1.7%), Fluvisol (1.1%), Acrisol (0.9%), Vertisol (0.2%) y No aplicable (0.1%).

Para el área del proyecto se presenta la siguiente clasificación:

Plano IV.7.- Edafología.

Consulta pública



De acuerdo a la información de la Capa edafológica Serie II de INEGI el Sistema Ambiental se divide en 8 poligonales dominando los suelos luvisol en la mayor proporción del área del proyecto.



Tabla IV.6.- Edafología INEGI

CLAVE_WRB	GRUP O1	CALIFS _G1	CALIFP _G1	GRUP O2	CALIFS _G2	CALIFP _G2	GRUP O3	CALIFS _G3	CALIFP _G3	CLASE_T EXT	FRUDI CA	Porcent aje
Fleu/2	FL	NO	eu	NO	NO	NO	NO	NO	NO	2	NO	18.1021 998
LVaplen+PHsklen/2r	LV	ap	len	PH	sk	len	NO	NO	NO	2	r	3.08486 133
LVskap+LPeuli/2r	LV	sk	ap	LP	eu	li	NO	NO	NO	2	r	11.6421 484
LVsklen+LPeuli+PHlv en/2	LV	sk	len	LP	eu	li	PH	lv	len	2	NO	25.8440 522
CHlvskp+PHlvlen+LV skpap/2R	CH	lv	skp	PH	lv	len	LV	skp	ap	2	R	39.6084 59
LPeuli+KSsklep/2	LP	eu	li	KS	sk	lep	NO	NO	NO	2	NO	0.02881 526
ZU	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0.75367 597
KSsklep+LPeuli/2	KS	sk	lep	LP	eu	li	NO	NO	NO	2	NO	0.93578 801

Para la interpretación de la información se hizo uso de la Guía para la interpretación de cartografía: edafología: 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 Luvizol (LV), Leptosol (LP) Phaeozem (PH) 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.



Luvisol

Del latín luvi, luo: lavar. Literalmente, suelo con acumulación de arcilla. Son suelos que se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas como los Altos de Chiapas y el extremo sur de la Sierra Madre Occidental, en los estados de Durango y Nayarit, aunque en algunas ocasiones también pueden encontrarse en climas más secos como los Altos de Jalisco o los Valles Centrales de Oaxaca. La vegetación es generalmente de bosque o selva y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser oscuros. Se destinan principalmente a la agricultura con rendimientos moderados. En algunos cultivos de café y frutales en zonas tropicales, de aguacate en zonas templadas, donde registran rendimientos muy favorables. Con pastizales cultivados o inducidos pueden dar buenas utilidades en la ganadería. Los aserraderos más importantes del país se encuentran en zonas de Luvisóles, sin embargo, debe tenerse en cuenta que son suelos con alta susceptibilidad a la erosión. En México 4 de cada 100 hectáreas está ocupada por Luvisoles. El símbolo para su representación cartográfica es (L).

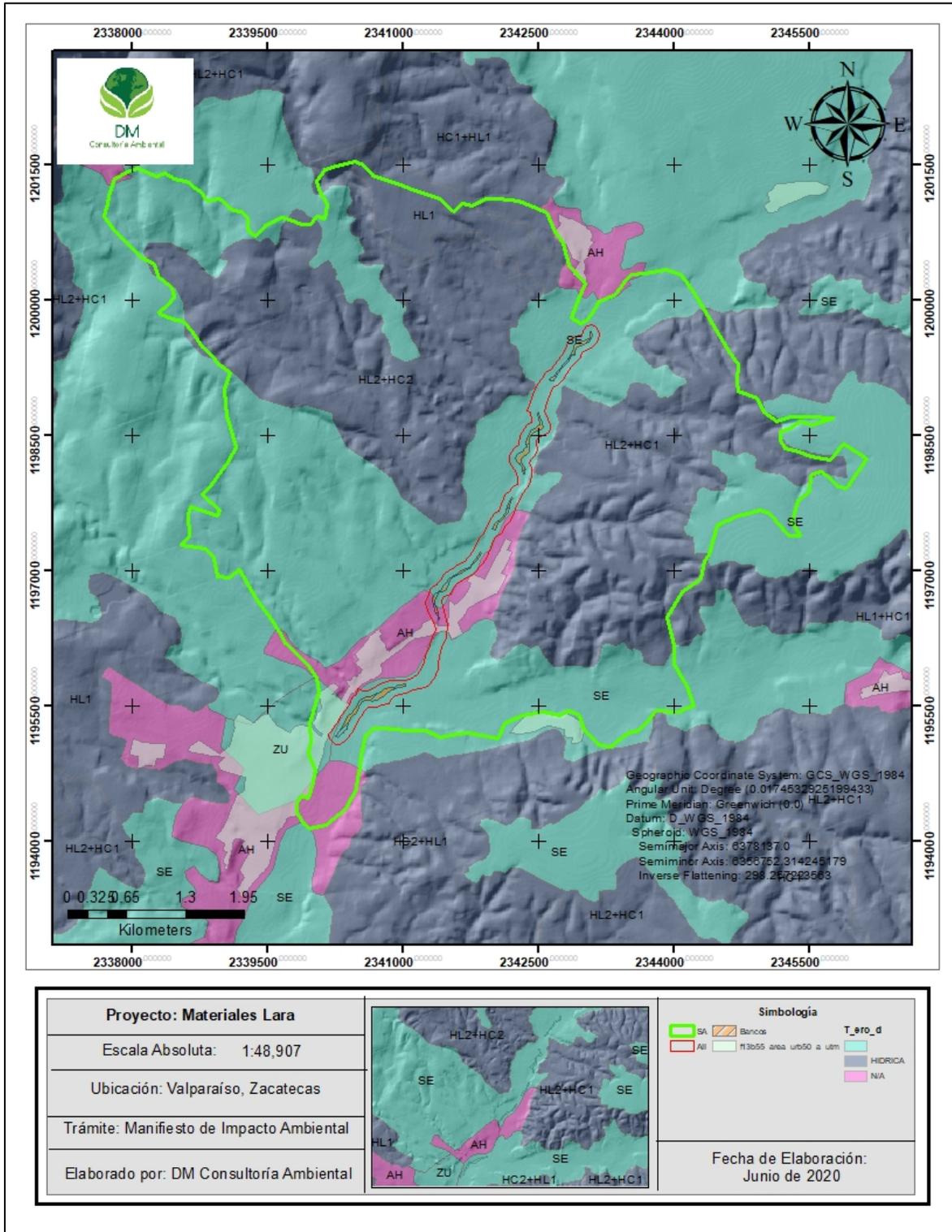
Descripción de los Calificadores de suelos

Étrico (eu)

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

De acuerdo a la clasificación obtenida del Conjunto de Datos de Erosión del Suelo, Escala 1: 250 000 Serie I solo se presenta erosión clasificada como hídrica y algunas proporciones acompañada de erosión antropica.

Plano IV.8.- Tipo de Erosión



d) Geohidrología e hidrología superficial y subterránea



Hidrología

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.

Hidrografía Superficial

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, Maria 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 Bolaños, el sitio del proyecto se ubica sobre una corriente conocida como Río San Mateo.

Tabla IV.7.- descripción hidrográfica del sitio de interés

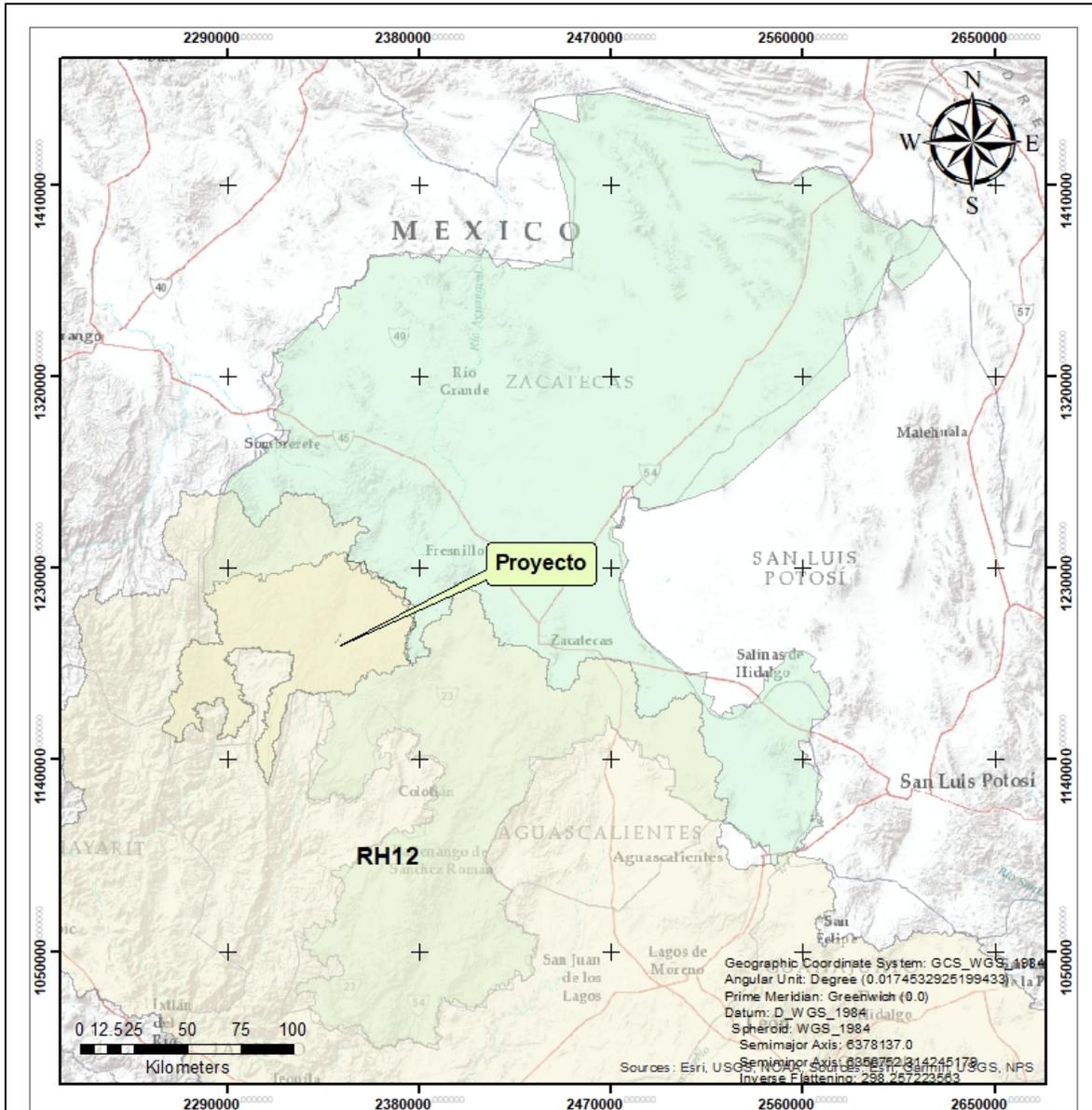
Región Hidrológica	Cuenca	Subcuenca	Microcuenca
RH 12 Lerma - Santiago	Río Bolaños	R. San Mateo	Mimbres, San José del Vergel (Colonia San José Del V.), Trojes y Valparaíso



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

Plano IV.9.- Región Hidrológica Lerma Santiago

Consulta pública



Proyecto: Materiales Lara		Simbología
Escala Absoluta: 1:2,374,821		<ul style="list-style-type: none"> RH_12 Bancos Valparaíso Edo. Zacatecas
Ubicación: Valparaíso, Zacatecas		
Trámite: Manifiesto de Impacto Ambiental		
Elaborado por: DM Consultoría Ambiental		Fecha de Elaboración: Junio de 2020

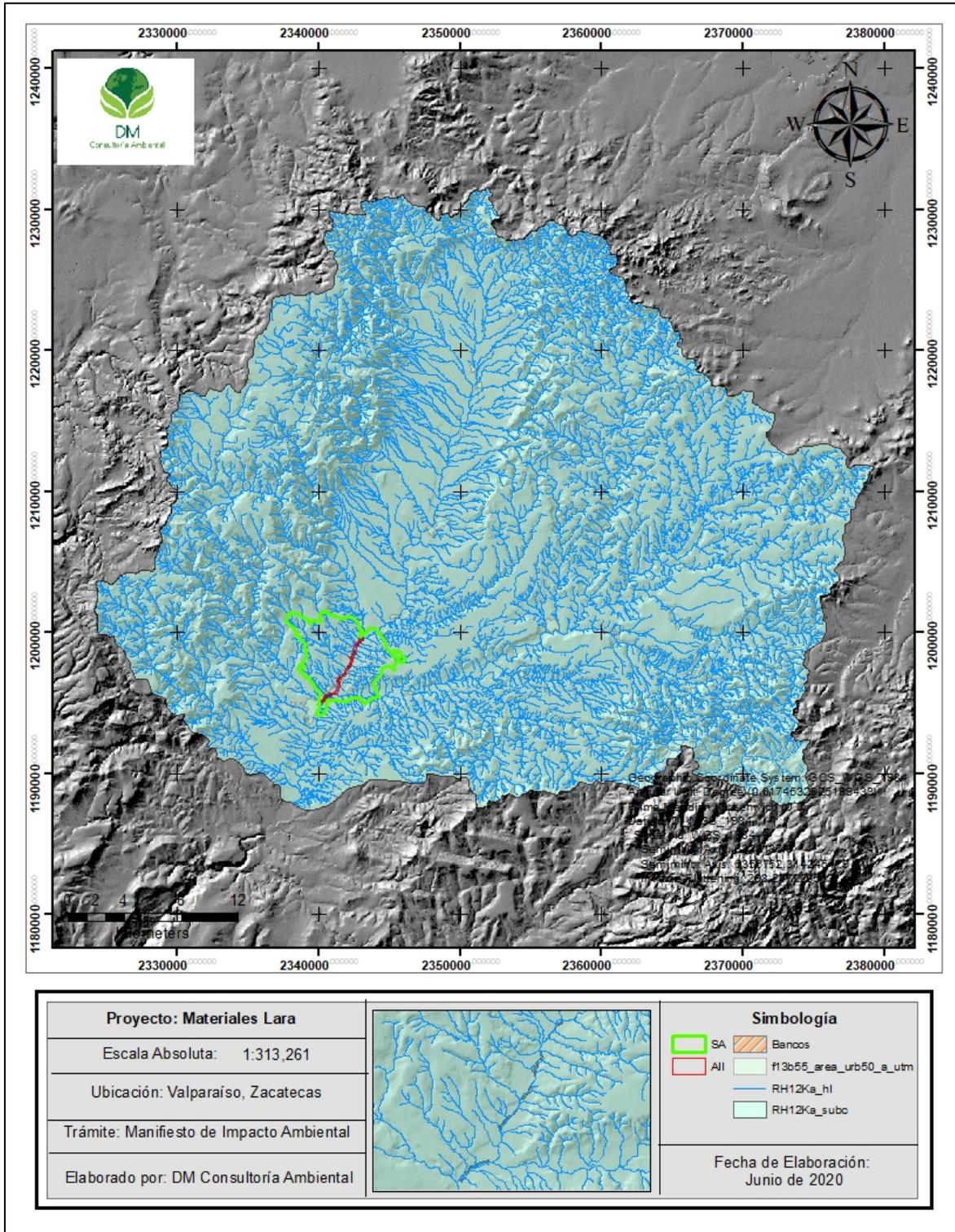


Para un mejor entendimiento de la información de la Subcuenca RH12Ka, se realizó un análisis dentro de los sistemas de información geográfica, de donde se desprende la siguiente información:

Tabla IV.8.-RH12Ka

información de la Subcuenca	
Identificador en base de datos	525
Clave de subcuenca compuesta	RH12Ka
Clave de región hidrológica	RH12
Nombre de la región hidrográfica	Lerma-Santiago
Clave de cuenca	K
Clave de cuenca compuesta	K
Nombre de la cuenca	R. Bolaños
Clave de la subcuenca	a
Nombre de Subcuenca	Río San Mateo
Tipo de subcuenca	exorreica
Lugar donde drena (principal)	RH12Kb Valparaíso
Total de descargas (drenaje principal)	1
Perímetro (km)	209.38
Área (km ²)	1638.97
Densidad de drenaje	2.745
Coefficiente de compacidad	1.4585
Elevación máxima en la subcuenca (m)	2940
Elevación mínima en la subcuenca (m)	1840
Pendiente media de la subcuenca (%)	18.73
Elevación máxima en corriente principal (m)	2527
Elevación mínima en corriente principal (m)	1842
Longitud de corriente principal (m)	73515
Pendiente de corriente principal (%)	0.931
Sinuosidad de corriente principal	1.54186

Plano IV.10.- Subcuenca RH12Ka



En el área de estudio la corriente superficial de mayor importancia está representada por el Río Valparaíso que corre de noreste al suroeste y que es afluente del Río Grande de Santiago. Este río



es de carácter intermitente y tiene como principal afluente al Río Loreto que drena la parte noreste del área.

En el municipio existe solo una presa de almacenamiento de importancia (Tabla XX), misma que a continuación se relacionan:

Tabla IV.8.- Almacenamientos

Nombre	Municipio	Capacidad Almacenamiento (Mm3)	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 San Mateo 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.9.-Red Hidrográfica

Propiedad	Valor
Identificador	9819741
Clave de Subcuenca	RH12Ka
Clave del conjunto topográfico escala 1:50000	f13b55
Tipo de entidad	101
Entidad	CORRIENTE DE AGUA
Código de rasgo	3271
Condición de la corriente	intermitente
Edición	0
Fecha	2004-07-31
Campo para habilitar o deshabilitar segmentos en redes geométricas (Enabled)	1
Descripción del campo Enabled (Ciclo o bifurcación)	
Calificador de Representación Geométrica	0
Identificador del punto de drenaje al cual pertenece la área	1
Identificador de secuencia	1080
Magnitud de orden (clasificación de Strahler) a nivel de subcuenca	7
Nivel de corriente a nivel de subcuenca (Drain Stream Level)	1
Longitud (m)	66.1115
Arbolate Sum - Sumatoria de longitudes de áreas de flujo aguas arriba a nivel de subcuenca (m)	41755722.8936
Longitud de trayectoria (sumatoria de longitudes aguas abajo) a nivel de	7442.4386



subcuenca (m)	
---------------	--

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

Tabla IV.10.- Coeficiente de escurrimiento	
identificador	586
fc	16793
Clave	3
descripción	Coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%
Área de cauce (m ²)	489000000000
Perímetro (m)	129381744

Como parte de la evaluación del impacto ambiental y social del proyecto, se realizó un análisis de las comunidades ubicadas aguas abajo y arriba del cauce del Río San Mateo a una distancia de 1000 metros en un área de influencia obteniendo las siguientes como influenciadas por la aplicación del proyecto.

Tabla IV.11.-Localidades a 1000 metros

Localidad	Tipo	Población CPV 2010	Municipio	Clave	X	Y
Valparaíso	Urbana	12919	Valparaíso	320490001	-103.564503	22.7738082
Ranchito del Tanque	Rural	320	Valparaíso	320490133	-103.565	22.7608333
La Pasadita	Rural	4	Valparaíso	320490615	-103.560556	22.7727778
Silvia Ibarra Hernández	Rural	9	Valparaíso	320490616	-103.560556	22.7744444
La Mesita	Rural	49	Valparaíso	320490441	-103.554444	22.7738889
Fraccionamiento Santa Cecilia	Rural	27	Valparaíso	320490638	-103.559722	22.7875
Santa Potenciana de Abajo (Ciana de Abajo)	Rural	210	Valparaíso	320490124	-103.541111	22.775
Fracc. del Movimiento Ciudadano por la Democracia de Valparaíso	Rural	91	Valparaíso	320490617	-103.55	22.7880556



					7222	
Infiernillo	Rural	1	Valparaíso	320490193	- 103.54 0833	22.779 7222
Fraccionamiento las Joyitas	Rural	16	Valparaíso	320490599	- 103.55 9444	22.793 0556
Atotonilco	Rural	225	Valparaíso	320490015	- 103.59 25	22.786 3889
Fraccionamiento Antorcha Campesina	Rural	14	Valparaíso	320490637	- 103.55 5	22.794 4444
Agua Fría de Abajo	Rural	76	Valparaíso	320490007	- 103.58 8889	22.792 5
San Juan de Abajo	Rural	43	Valparaíso	320490109	- 103.54 9167	22.797 5
Santa Potenciana de Arriba (Ciana de Arriba)	Rural	166	Valparaíso	320490125	- 103.52 5833	22.777 2222
Agua Fría de Arriba	Rural	15	Valparaíso	320490325	- 103.59 6111	22.802 5
San Juan de Arriba	Rural	20	Valparaíso	320490110	- 103.54 3333	22.809 1667
San José del Vergel (Colonia San José del Vergel)	Rural	480	Valparaíso	320490108	- 103.50 3611	22.779 4444
Trojes	Rural	512	Valparaíso	320490139	- 103.53 5833	22.822 2222
El Capulín de la Sierra	Rural	69	Valparaíso	320490025	- 103.59 0833	22.831 3889
El Espinazo del Diablo	Rural	4	Valparaíso	320490399	- 103.50 0278	22.800 8333
La Vara Dulce	Rural	10	Valparaíso	320490558	- 103.53 0556	22.834 7222
San Miguel	Rural	470	Valparaíso	32049	-	22.827



	al		raíso	0115	103.51 6389	7778
Villas de Valparaíso	Rur al	2	Valpa raíso	32049 0640	- 103.49 7778	22.818 0556
El Terrero de San Miguel	Rur al	10	Valpa raíso	32049 0246	- 103.50 75	22.831 6667
Loma de la Cruz	Rur al	24	Valpa raíso	32049 0060	- 103.47 1944	22.725 2778
El Refugio (Coyotes)	Rur al	52	Valpa raíso	32049 0036	- 103.49 2222	22.824 7222
Mimbres	Rur al	453	Valpa raíso	32049 0067	- 103.55 1667	22.858 8889
Maravillas	Rur al	63	Valpa raíso	32049 0063	- 103.47 1667	22.719 4444
La Golondrina (Rancho los Rojo)	Rur al	14	Valpa raíso	32049 0398	- 103.47 7778	22.811 6667
El Pueblito	Rur al	10	Valpa raíso	32049 0400	- 103.50 8056	22.845 8333
Arroyo del Muerto	Rur al	9	Valpa raíso	32049 0156	- 103.50 9167	22.847 5
Mesa de los Borregos (Los Borregos)	Rur al	20	Valpa raíso	32049 0204	- 103.50 6944	22.853 3333
El Sauz de Oriente	Rur al	8	Valpa raíso	32049 0130	- 103.45 2222	22.761 3889
El Mirador	Rur al	180	Valpa raíso	32049 0068	- 103.45 6944	22.720 2778
Puerta de Cadena	Rur al	97	Valpa raíso	32049 0089	- 103.50 6944	22.863 3333
La Manga del Sauz de Arriba	Rur al	10	Valpa raíso	32049 0502	- 103.44 4444	22.747 2222



Jamaica	Rural	117	Valparaíso	320490056	- 103.50 1944	22.876 1111
Vicente Escudero (Viudas)	Rural	111	Valparaíso	320490144	- 103.43 5	22.728 8889
Xoconostle	Rural	377	Valparaíso	320490147	- 103.42 9722	22.765 2778
El Varal	Rural	5	Valparaíso	320490553	- 103.49 5278	22.884 7222
Manuel Gutiérrez Pasillas	Rural	5	Valparaíso	320490470	- 103.49 6667	22.888 8889
Mala Noche	Rural	265	Valparaíso	320490062	- 103.42 1944	22.791 3889
Pilas de Soto	Rural	57	Valparaíso	320490082	- 103.41 5833	22.760 8333
La Turista (La Tenería)	Rural	13	Valparaíso	320490467	- 103.49	22.888 6111
El Saucito (El Cuarenta)	Rural	2	Valparaíso	320490531	- 103.50 1389	22.895
J. Jesús González Ortega (San Mateo)	Rural	1100	Valparaíso	320490114	- 103.48 5278	22.887 2222
Pedro Pérez Domínguez	Rural	3	Valparaíso	320490466	- 103.48 8611	22.890 5556
José© Candelario Hernández Ruiz	Rural	1	Valparaíso	320490465	- 103.48 9444	22.892 7778
Felipe Ángeles (Pastores)	Rural	147	Valparaíso	320490049	- 103.40 9444	22.734 1667
Tampico	Rural	20	Valparaíso	320490132	- 103.40 6944	22.788 8889
San Rafael	Rural	15	Valparaíso	320490119	- 103.40 0556	22.788 8889



Lobatos	Rural	1192	Valparaíso	320490059	- 103.40 6111	22.825 5556
Calera de Castañón	Rural	26	Valparaíso	320490020	- 103.39 2222	22.761 9444
Calera de San Miguel	Rural	207	Valparaíso	320490021	- 103.51 6944	22.928 3333
Las Canteritas	Rural	2	Valparaíso	320490639	- 103.40 3889	22.845 2778
Paso de Carretas (El Paso)	Rural	3	Valparaíso	320490215	- 103.38 6944	22.826 3889
El Potrerito	Rural	12	Valparaíso	320490221	- 103.38 3889	22.820 2778
El Peinillo	Rural	30	Valparaíso	320490075	- 103.36 3611	22.776 9444
Pajaritos	Rural	8	Valparaíso	320490210	- 103.38 0278	22.843 3333
Hacienda la Purísima de Carrillo	Rural	8	Valparaíso	320490292	- 103.36 3333	22.728 3333
Colonia Progreso (La Cadena)	Rural	94	Valparaíso	320490086	- 103.47 6667	22.948 0556
San Luis de la Palma	Rural	3	Valparaíso	320490239	- 103.37 2222	22.839 4444
El Salitre	Rural	134	Valparaíso	320490094	- 103.46 8056	22.946 9444
Boquilla del Refugio	Rural	258	Valparaíso	320490018	- 103.36 1667	22.818 0556
Colonia San Julián	Rural	58	Valparaíso	320490112	- 103.46 7222	22.948 0556
San Miguel de los González	Rural	5	Valparaíso	320490528	- 103.36 3056	22.832 7778



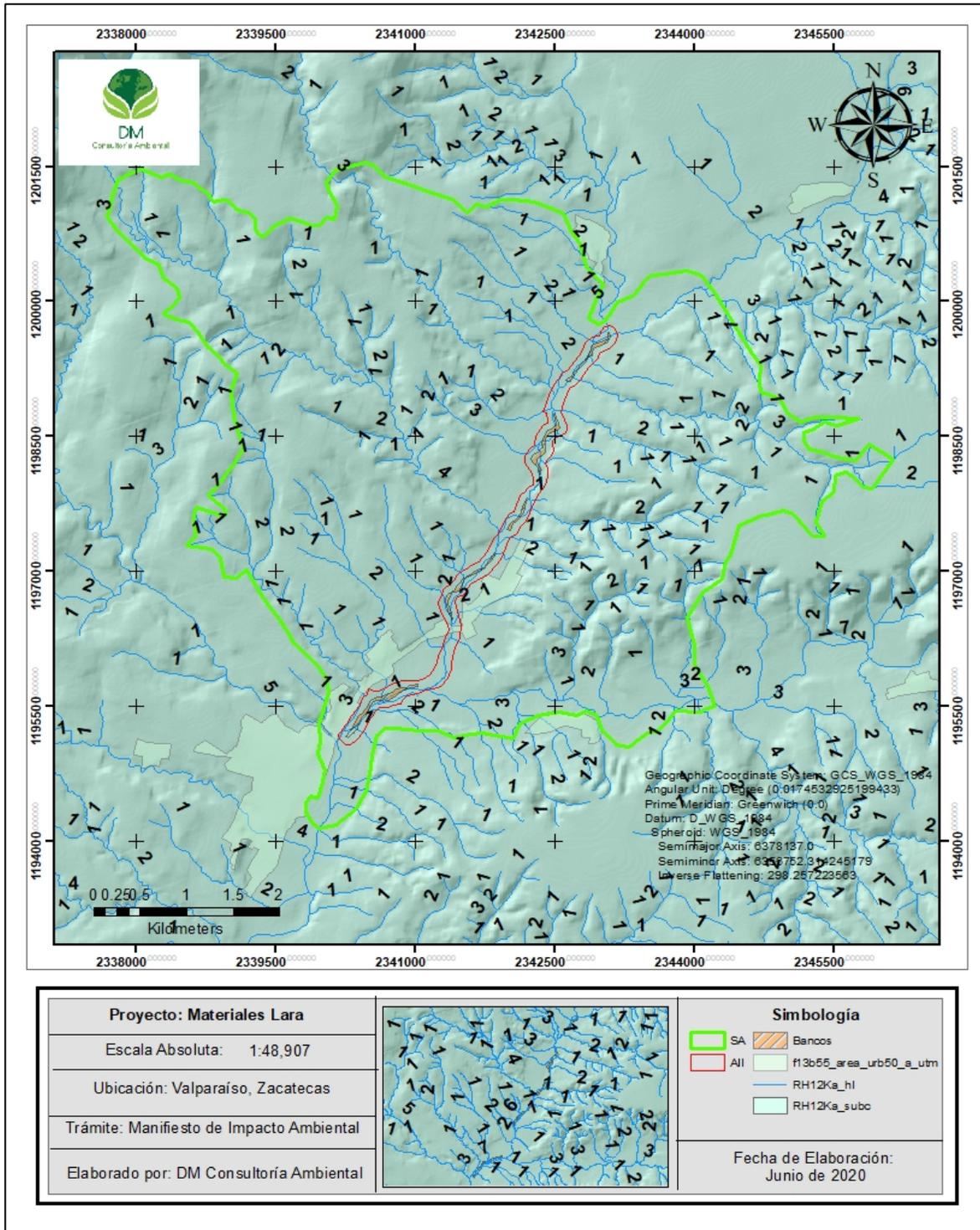
San Felipe (Potrero de la Mula)	Rural	10	Valparaíso	320490482	- 103.36 2222	22.839 7222
El Cuarenta (El Tepozán)	Rural	6	Valparaíso	320490245	- 103.37 0556	22.859 4444
Purísima de Carrillo (El Infiernillo)	Rural	20	Valparaíso	320490090	- 103.34 2778	22.733 6111
San Isidro de los González (Corrales de Piedras)	Rural	35	Valparaíso	320490104	- 103.35 75	22.846 3889
Los Indios (San Antonio del Refugio)	Rural	6	Valparaíso	320490313	- 103.50 4167	22.982 2222
Las Pomas (Las Palomas)	Rural	155	Valparaíso	320490084	- 103.37 1111	22.886 1111
Colonia Morelos	Rural	244	Valparaíso	320490069	- 103.35 1111	22.854 7222
Estancia de la Cruz	Rural	7	Valparaíso	320490182	- 103.32 5556	22.732 5
Peítas de San Mateo (Peítas)	Rural	282	Valparaíso	320490078	- 103.45 9167	22.976 9444
San Antonio de Saucedá (Sauceda)	Rural	78	Valparaíso	320490099	- 103.34 2222	22.860 5556
Los Caracoles	Rural	234	Valparaíso	320490026	- 103.46 1667	22.988 8889
Pabellón de Saucedá (Pabellón)	Rural	40	Valparaíso	320490070	- 103.33 1944	22.865 5556
Las Capillitas	Rural	4	Valparaíso	320490166	- 103.34 8056	22.902 5
El Sauz de San Mateo (Los Sauces)	Rural	97	Valparaíso	320490129	- 103.46 1667	23.002 2222
La Cruz Verde	Rural	4	Valparaíso	320490368	- 103.34 25	22.916 1111



El Almagre	Rural	2	Valparaíso	320490365	- 103.42 1667	22.994 1667
Estancia de San Antonio	Rural	4	Valparaíso	320490183	- 103.28 25	22.726 1111
Hierbabuena	Rural	26	Valparaíso	320490148	- 103.31 4444	22.897 2222
El Charco	Rural	7	Valparaíso	320490178	- 103.45 1111	23.025 2778
Los Vergelitos	Rural	9	Valparaíso	320490364	- 103.44 8056	23.033 0556
Potrero del Cerrito	Rural	2	Valparaíso	320490513	- 103.26 4167	22.844 7222
Cuatillos	Rural	7	Valparaíso	320490039	- 103.31 1111	22.942 2222
La Carreta	Rural	9	Valparaíso	320490269	- 103.43 9722	23.049 7222
Cerritos	Rural	9	Valparaíso	320490029	- 103.25 75	22.853 3333
San José© de Llanetes	Rural	241	Valparaíso	320490107	- 103.27 9167	22.913 3333
Los Belenes	Rural	6	Valparaíso	320490017	- 103.30 2222	22.954 1667
Los Baños	Rural	4	Valparaíso	320490267	- 103.28 1667	22.945 1667
Villa Hermosa	Rural	170	Jerez	320200108	- 103.22 3611	22.788 3333
Los Charcos	Rural	30	Valparaíso	320490042	- 103.28 0278	22.956 3889
Las Presas Mochas	Rural	3	Valparaíso	320490224	- 103.24 5	22.903 6111



Plano IV.11.-Hidrología Superficial

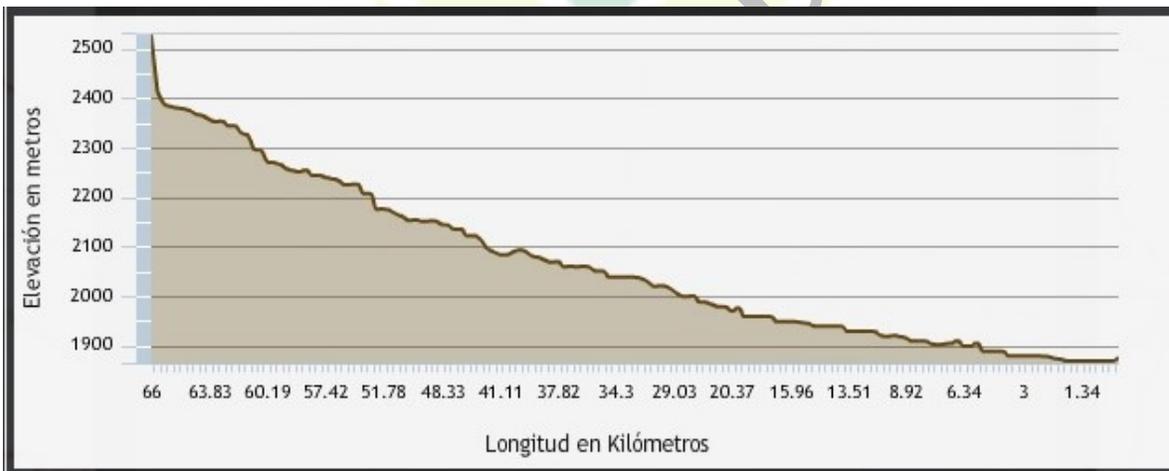




El proyecto se ubica sobre un cauce de importancia, por lo que para su análisis se obtuvo los índices morfométricos e información del caudal que será intervenido para el aprovechamiento de los recursos geológicos.

Propiedad	Valor
Elevación máxima	2527 m
Elevación media	2202 m
Elevación mínima	1877 m
Longitud	66006 m
Pendiente Media	0.9847%
Tiempo de Concentración	593.32 (minutos)
Área drenada	1505.03

Figura IV.3.- Perfil de elevación del cauce

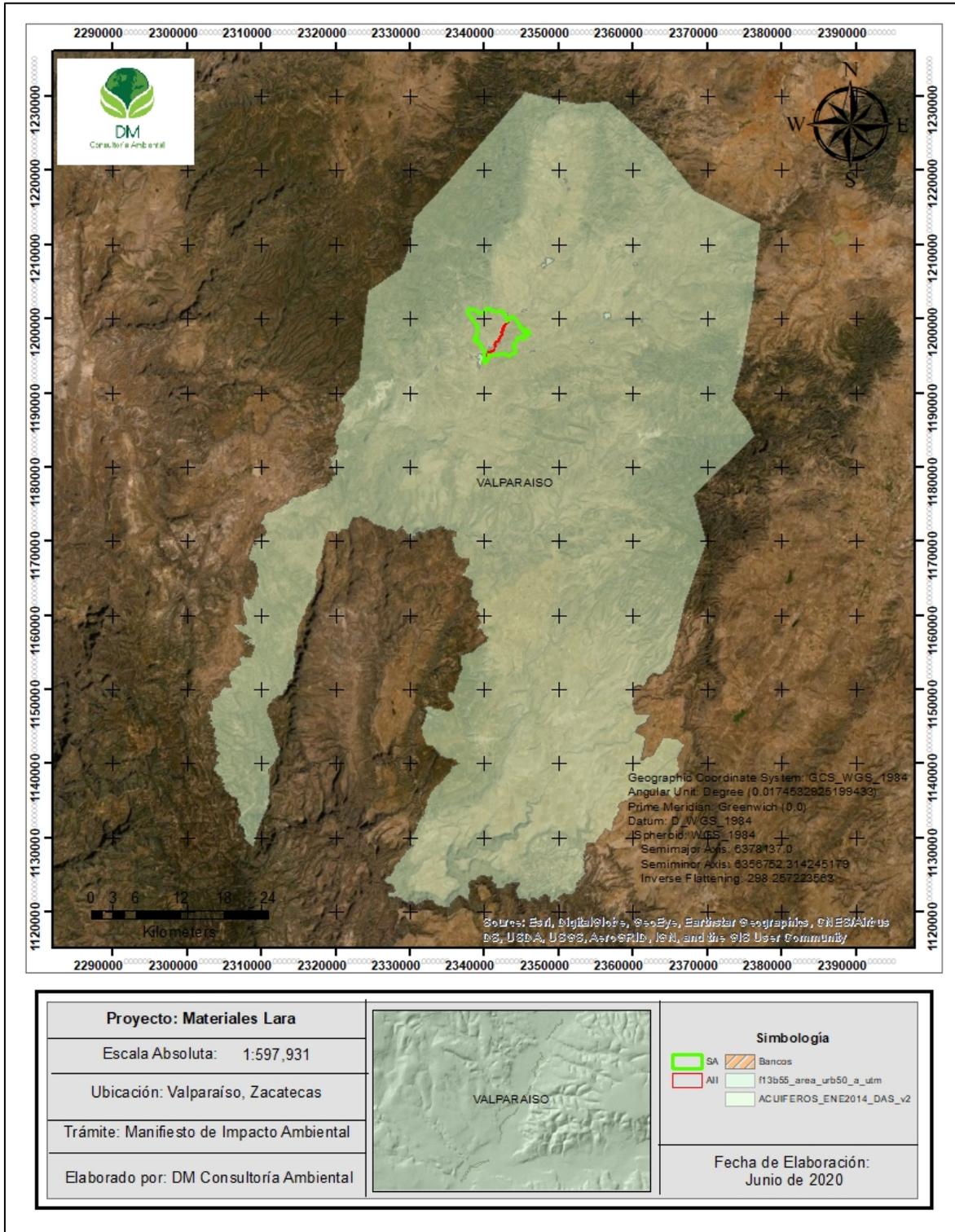


En el área de estudio la corriente superficial de mayor importancia está representada por el Río San Mateo que corre de norte al suroeste. Este río es de carácter intermitente y representa el principal afluente que drena la parte Sur del área.

hidrología Subterránea

El sistema ambiental se ubica en proporciones del acuífero Valparaíso, con clave de identificación de acuífero 3204 con disponibilidad de agua subterránea de acuerdo al Diario Oficial de la Federación publicado en fecha 04/01/2018 con categoría de no sobreexplotado, esta información se presenta de manera gráfica en el plano IV.14.

Plano IV.12.- Acuífero Valparaíso



De acuerdo a la actualización de la disponibilidad media anual de agua del acuífero Valparaíso (3204)



Tabla IV.12.- Acuífero Valparaíso

REGIÓN HIDROLÓGICO- ADMINISTRATIVA	ENTIDAD FEDERATIVA	CLAVE	ACUÍFERO	R	DNC	VEAS				DMA	
						VCAS	VEALA	VAPTYR	VAPRH	POSITIVA	NEGATIVA (DÉFICIT)
						CIFRAS EN MILLONES DE METROS CUBICOS ANUALES					
VIII LERMA SANTIAGO PACIFICO	ZACATECAS	3204	VALPARAÍSO	26.0	1.4	19.771950	0.000000	0.016801	0.000000	4.811249	0.000000

R: recarga total media anual; DNC: descarga natural comprometida; VEAS: volumen de extracción de aguas subterráneas; VCAS: volumen concesionado/asignado de aguas subterráneas; VEALA: volumen de extracción de agua en las zonas de suspensión provisional de libre alumbramiento y los inscritos en el Registro Nacional Permanente; VAPTYR: volumen de extracción de agua pendiente de titulación y/o registro en el REPDA; VAPRH: volumen de agua correspondiente a reservas, reglamentos y programación hídrica; DMA: disponibilidad media anual de agua del subsuelo. Las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales "3" (fracciones 3.10, 3.12, 3.18 y 3.25), y "4" (fracción 4.3), de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015.

Localización del acuífero

El acuífero Valparaíso se localiza en la porción Suroeste del Estado de Zacatecas, comprende una superficie de 4322 km², que representa el 5.38 % del territorio estatal. Queda enmarcada entre las coordenadas geográficas 22° 15' 00" y 23° 15' 00" de latitud norte y 103° 00' 00" y 104° 00' 00" de longitud oeste, dicha zona cubre en su totalidad el Municipio de Monte Escobedo y de manera parcial a los municipios de Susticacán, y Valparaíso; en los límites con el Estado de Jalisco.

La zona se encuentra comunicada por la Carretera Estatal No. 54, que la cruza de NE a SW, enlazando las poblaciones de Fresnillo y Valparaíso. Las restantes vías terrestres consisten de terracerías y caminos vecinales que comunican con los poblados y rancherías de toda el área.

Las actividades de importancia que se desarrollan en esta región son la agricultura de riego y temporal, el valle y zonas bajas son propicios para el cultivo de chile, frijol, maíz, vid y árboles frutales como el durazno y manzana. Otra actividad es la ganadería, siendo la cría de ganado bovino y caprino de las principales que se llevan a cabo en esta región.

Situación Administrativa del Acuífero

La zona de estudio se ubica dentro del perímetro que abarca el decreto de veda publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 5 de agosto de 1988. Por medio de este ordenamiento se declara de interés público por el Ejecutivo Federal, la conservación de las aguas del subsuelo, en las zonas no vedadas de los municipios del estado de Zacatecas, en las que la capacidad de los mantos acuíferos permite extracciones limitadas (hasta 300 Mm³ /año en toda la superficie que cubre) para uso doméstico, industrial, de riego y otros, y establece que: "únicamente en los casos en que de los estudios relativos se concluya que no se causarán los perjuicios que con el establecimiento de la veda tratan de evitarse", así mismo: "excepto cuando se trate de extracciones para uso doméstico y de abrevadero que se realicen por medios manuales, desde la vigencia del decreto nadie podrá ejecutar obras de alumbramiento de aguas del subsuelo dentro de la zona vedada sin contar con la autorización" de la autoridad del agua.



De acuerdo a la Ley Federal de Derechos vigente para el año 2006. El municipio de Susticacán se ubica en la zona de disponibilidad 6, los otros dos municipios que conforman la región (Valparaíso y Monte Escobedo), se encuentran en la zona de disponibilidad.

El acuífero Valparaíso queda comprendido dentro de la Región Administrativa VIII LermaSantiago-Pacífico; forma parte del Consejo de Cuenca del Río Santiago y no cuenta con un Comité Técnico de Aguas subterráneas, COTAS (situación al mes de mayo de 2006).

Geología estructural

Los rasgos tectónicos regionales que caracterizan el área de estudio, son las fallas y fracturas con orientaciones N NE – S SW, que se observan en el valle de Valparaíso. Las aberturas que presentan las fracturas persisten a profundidades de al menos de 10 a 12 m, originando en algunos sitios de las sierras, zonas en donde se definen verdaderos apilamientos de bloques, de forma más o menos cúbica, esta situación se presenta en algunas áreas de la Sierra de Valparaíso. En las zonas de valles, como el de Valparaíso, es posible que éstos coincidan con trazas de fallas normales de escaso salto, ya que no alcanzan a poner en contacto vertical rocas de diferentes tipos. Este fallamiento es la impresión de la última manifestación tectónica que afectó a la región, a la cual se le ha dado una edad de 11 millones de años, esto es, de la cima del Mioceno a la base del Pleistoceno; tiempo durante la cual se originaron intrusiones en forma de diques de composición basáltica.

Geología del Subsuelo

Con cortes litológicos y registros eléctricos de pozos construidos en diferentes años, se definió la mayor parte de la geometría del subsuelo.

El acuífero cubre superficialmente una extensión de 730 km², que representa el 18.0 % respecto al área total de la unidad hidrogeológica. Tiene forma alargada, con orientación Norte - Sur, longitudinalmente mide 50 km y tiene un ancho máximo de 20 km. Los depósitos granulares del Terciario y Cuaternario se encuentran conformando un acuífero de tipo libre, cuyas barreras laterales y basamento están compuestas por andesitas, calizas y rocas volcánicas compactas, descritas anteriormente. La profundidad del basamento varía de 30 m en los bordes laterales de la porción Norte del acuífero, a más de 300 m en la porción Sur, en los límites con el Estado de Aguascalientes

Tipo de Acuífero

El acuífero principal del área está alojado en las areniscas tobáceas del Terciario Inferior que por su extensión se le considera de carácter regional. El espesor que presenta en el Valle de Valparaíso puede ser mayor a 250 m, que es la profundidad máxima alcanzada por algunos pozos perforados en dicho valle.

La roca que subyace al acuífero, es muy posible que sea de tipo andesítico, que es la roca ígnea más antigua que se ha detectado en la Sierra Madre Occidental, así como en las cercanías del área de estudio. Estas rocas se considera que constituye el basamento del acuífero.

La recarga del acuífero es inducida a través de las rocas ignimbríticas fracturadas y de los depósitos arenosos del Cuaternario. Ambos tipos de rocas suprayacen a las areniscas y conforman



las sierras que delimitan el valle, los volúmenes de agua precipitados sobre estos afloramientos percolan hasta las areniscas, produciéndose la recarga al acuífero. Otra componente de la recarga es la infiltración de agua que se precipita sobre el mismo valle. Así mismo, un volumen pequeño proviene de los retornos del riego por bombeo.

La descarga natural es producida por un flujo subterráneo, siguiendo la dirección del Río Valparaíso, drenando hacia el sur, hacia el estado de Jalisco. La otra descarga del acuífero, es a través de la explotación que se efectúa por medio de pozos y norias concentrados en el valle.

Un segundo acuífero ubicado dentro de la unidad hidrogeológica Valparaíso, está alojado en material aluvial, de poca extensión y reducido espesor. Se ubica en la porción sur del área de estudio, al norte del poblado Monte Escobedo, en las inmediaciones del poblado de Laguna Grande.

Parámetros hidráulicos

En la zona, a la fecha no se han realizado pruebas de bombeo que nos permitan conocer las principales características hidráulicas del acuífero, tal como la transmisividad y el coeficiente de almacenamiento.

Al no tener valores de transmisividad, y dada la necesidad de contar con este parámetro, fueron utilizados los valores de caudal específico de 8 aforos realizados en la zona, que fueron realizados en los últimos años. Los valores de caudal específico varían de 0.01 lps/m a 0.90 lps/m.

Los valores máximos se tienen en la parte central del valle entre las comunidades de Valparaíso y San Juan de Arriba, mientras que los valores más bajos se presentan en la porción norte en la comunidad San Mateo. En la porción sur se observan valores de 0.36 lps/m.

Para el caso del coeficiente de almacenamiento, atendiendo el tipo y características de los materiales que constituyen el subsuelo de la región, se adoptó un valor de 0.07, el cual queda dentro del rango de acuíferos libres.

Profundidad al nivel estático

Con los datos de la profundidad al nivel estático medidos durante recorrido de campo realizado en junio de 2004 para los pozos de la red piezométrica, donde se observa que el nivel estático se encuentra entre 10 y 40 metros de profundidad.

En el extremo norte del valle, entre las comunidades El Molino y San Mateo, se presentan valores de 40 metros de profundidad, valores que disminuyen hacia el sur hasta llegar a profundidades del nivel estático de 10 metros, observadas en las cercanías de las comunidades El Resbalón y La Peña Blanca. En la porción central, alrededor de la Cabecera Municipal de Valparaíso, el nivel se encuentra entre 10 y 20 metros de profundidad.

Elevación del nivel estático

La cota del brocal de los pozos que constituyen la red piezométrica fue interpolada a partir de las curvas topográficas del INEGI escala 1:50,000. Tomando en cuenta dichas cotas y la profundidad al nivel estático medida en julio de 2004, se calculó la elevación del nivel estático en metros sobre el nivel del mar.



La configuración de la elevación del nivel estático presenta que las mayores elevaciones se ubican en la parte norte del área de estudio siendo estas del orden de 2000 msnm, las cuales disminuyen en dirección sur, hacia la localidad La Peña Blanca, donde se registran valores de 1830 msnm. De esta manera, el flujo subterráneo se establece que, en términos generales, es de norte a sur, de manera similar a los escurrimientos de agua superficial.

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 escala 1:50,000 F13b55 en la Capa Unión de la serie VI 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 V y VI, para luego ser corroborada por las visitas de campo pertinentes.

Una vez que ha sido caracterizada mediante geoprocetos en función de la Capa Unión de la serie VI de INEGI, se encuentra que se identificaron en el sistema ambiental 8 poligonales de usos de suelo y vegetación las cuales corresponden con tres de uso suelo (Zona Urbana y Agricultura de Riego Anual y Agricultura de Riego temporal Anual) y con dos tipos de vegetación distintos, tal como se muestra en el plano IV.12. la Vegetación Secundaria Arbustiva de bosque de encino y Vegetación Secundaria arbustiva de pastizal natural, ocupa la mayor proporción de la delimitación del Sistema ambiental con más del 47.7579 % de la superficie.

Plano IV.13.- USV serie VI

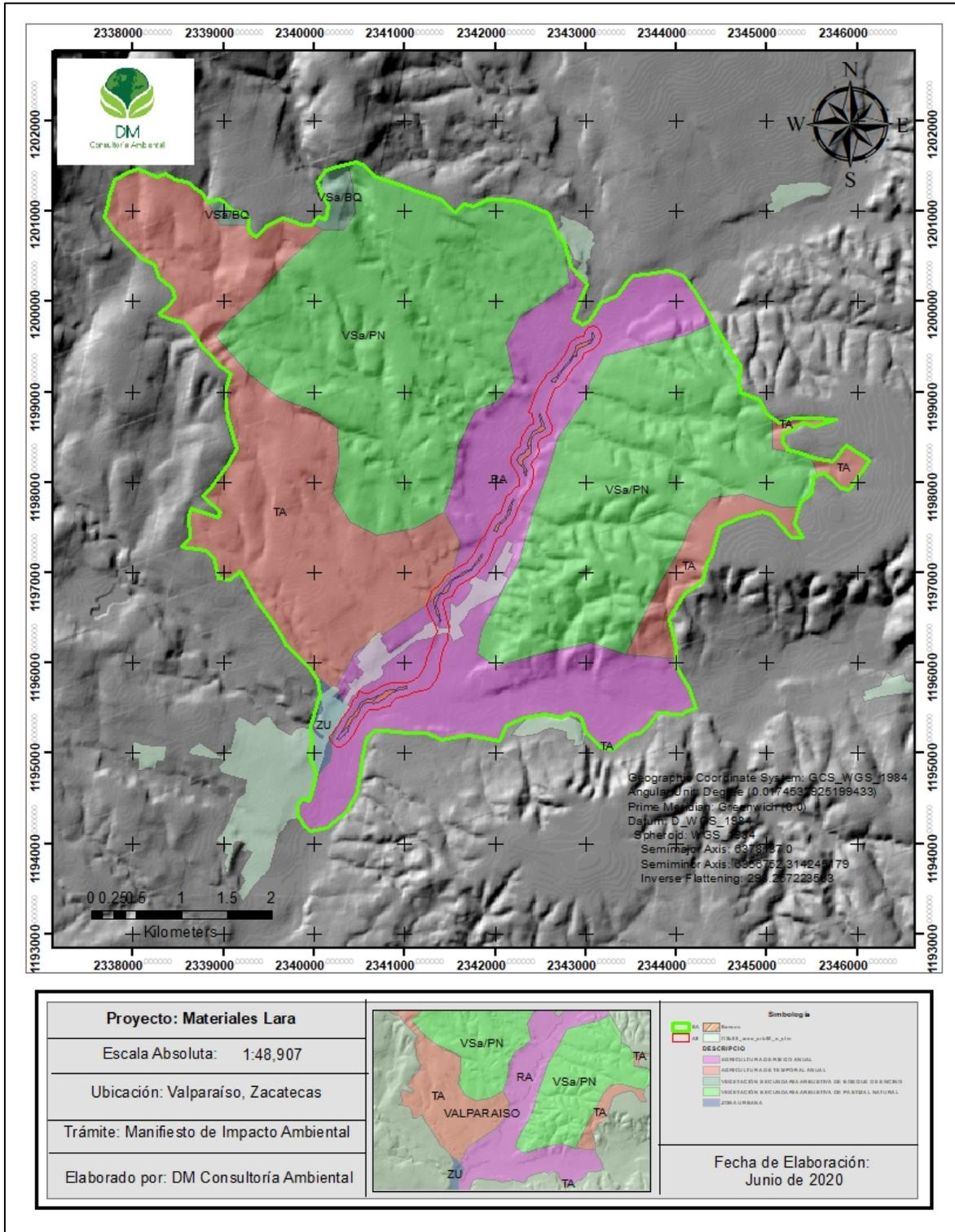


Tabla IV.13.- Usos de suelo y Vegetación



FID	CVE_UNION	DESCRIPCIO	Porcentaje
0	RA	AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL	24.9896655
1	TA	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	0.016011
2	TA	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	3.32746
3	TA	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	22.2087
4	VSa/BQ	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE BOSQUE DE ENCINO	0.94680
5	VSa/PN	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE PASTIZAL NATURAL	26.4948
6	VSa/PN	VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE PASTIZAL NATURAL	21.2630
7	ZU	ZONA URBANA	0.75330
			100

Usos de Suelo y Vegetación

La descripción de los Usos de suelo y Vegetación fue hecha de acuerdo al 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 VI.

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 de riego

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.

Bosque de Encino (BQ)

Comunidades vegetales distribuidas en casi todo el país, especialmente en la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre Occidental, el Eje Neovolcánico, la Sierra Madre del Sur y la Sierra Norte de Oaxaca, Planicie Costera del Golfo Sur, con excepción de la Península de Yucatán. En climas cálidos, templados húmedos, subhúmedos a secos, con temperaturas anuales que van de los 10 a 26°C y una precipitación media anual que varía de 350 a 2 000mm. Se desarrolla en muy diversas condiciones ecológicas desde el nivel del mar hasta los 3000m de altitud. Se encuentran principalmente en exposición norte y oeste.



Este bosque se ha observado en diferentes clases de roca ígneas, sedimentarias y metamórficas, en suelos profundos o someros como regosoles, leptosoles, cambisoles, andosoles, luvisoles, entre otros. El tamaño de los árboles varía de los 4 hasta los 30m de altura y los hay desde bosques abiertos a muy densos. Estas comunidades están formadas por diferentes especies de encinos o robles del género *Quercus* (más de 200 especies en México). Este bosque se encuentra generalmente como una transición entre los bosques de coníferas y las selvas. Por lo común este tipo de comunidad se encuentra muy relacionado con los bosques de pino, formando una serie de mosaicos complejos.

Las especies más comunes de estas comunidades son el encino laurelillo (*Quercus laurina*), el encino nopis (*Q. magnoliifolia*), el encino blanco (*Q. candicans*), el roble (*Q. crassifolia*), el encino quebracho (*Q. rugosa*), el encino tesmolillo (*Q. crassipes*), el encino cucharo (*Q. urbanii*), el charrasquillo (*Q. microphylla*), el encino colorado (*Q. castanea*), el encino prieto (*Q. laeta*), el laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides*, *Q. scytophylla* y en zona tropicales *Quercus oleoides*. Son árboles perennifolios o caducifolios con un periodo de floración y fructificación variable, aunque generalmente la floración se da en la época seca del año de diciembre a marzo, y los frutos maduran entre junio y agosto.

Pastizal Inducido (PI)

Esta comunidad dominada por gramíneas o graminoides aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia.

Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene. Otras veces el pastizal inducido no forma parte de ninguna serie normal de sucesión de comunidades, pero se establece y perdura por efecto de un intenso y prolongado disturbio, ejercido a través de tala, incendios, pastoreo y muchas con ayuda de algún factor del medio natural, como, por ejemplo, la tendencia a producirse cambios en el suelo que favorecen el mantenimiento del pastizal.

De esta manera se tiene la categoría de pastizales inducidos que prosperan una vez destruidos los bosques de pino y de encino, característicos de las zonas montañosas de México. En altitudes superiores a 2 800m las comunidades secundarias frecuentemente son similares a la pradera de alta montaña, formadas por gramíneas altas que crecen en extensos macollos. Los géneros *Festuca*, *Muhlenbergia*, *Stipa* y *Calamagrostis* son los más típicos de estos pastizales que, además de su interés ganadero, son aprovechados también a través de la extracción de la raíz de zacatón, materia prima para la elaboración de escobas que proporcionan las partes subterráneas de *Muhlenbergia macroura*.

Por debajo de los 3 000m de altitud, los pastizales inducidos derivados de los bosques de encino y pino, son mucho más variados y en general no presentan la fisonomía de macollos muy amplios. Muchas veces son análogos en su aspecto a los pastizales clímax de las regiones semiáridas, pudiendo variar de bajos a bastante altos, a menudo en función del clima. Entre los géneros a los



que pertenecen las gramíneas dominantes pueden citarse: *Andropogon*, *Aristida*, *Bouteloua*, *Bromus*, *Deschampsia*, *Hilaria*, *Muhlenbergia*, *Stipa*, *Trachypogon* y *Trisetum*.

Menos frecuentes o quizá menos fáciles de identificar son los pastizales originados a expensas de matorrales xerófilos y aún de otros pastizales. Del Valle de México se describen comunidades de este tipo, que en general son bajas y muchas veces abiertas, incluyen un gran número de gramíneas anuales. Los géneros *Buchloë*, *Erioneuron*, *Aristida*, *Lycurus* y *Bouteloua* contienen con frecuencia las especies dominantes.

Otro grupo de pastizales inducidos que destacan mucho, son los que se observan en medio de la Selva Baja Caducifolia, sobre todo en la vertiente pacífica, donde aparentemente prosperan como consecuencia de un disturbio muy acentuado. Casi siempre se ven en las cercanías de los poblados y se encuentran tan intensamente pastoreados que durante la mayor parte del año la cubierta vegetal herbácea no pasa de una altura media de 5cm. Son sometidos a fuegos frecuentes y la acción del pisoteo parece ser uno de los principales factores de su existencia. El largo periodo de sequía hace que tengan un color amarillo pajizo durante más de 6 meses. Las especies dominantes más comunes pertenecen aquí a los géneros: *Bouteloua*, *Hilaria*, *Trachypogon* y *Aristida*. También son abundantes algunas leguminosas.

Otra comunidad de origen análogo es la que prospera principalmente del lado del Golfo de México en zonas húmedas, en el que la vegetación clímax, corresponde al Bosque Mesófilo de Montaña, casi siempre sobre laderas muy empinadas de las sierras. A diferencia del pastizal anterior, este permanece verde durante todo el año, pero de igual manera se mantiene bastante bajo. En general cubre densamente el suelo, pero por lo común da la impresión de estar sobrepastoreado. Las gramíneas más comunes pertenecen aquí a los géneros *Axonopus*, *Digitaria* y *Paspalum*.

Algunas otras especies de gramíneas que llegan a formar comunidades de pastizal inducido, son: *Aristida adscensionis* (Zacate tres barbas), *Dasyochloa pulchella* (Zacate borreguero), *Bouteloua simplex*, *Paspalum notatum* (Zacate burro), *Cenchrus* spp. (Zacate cadillo o Roseta), *Muhlenbergia phleoides*, *Enneapogon desvauxii* y otros. No es rara la presencia ocasional de diversas hierbas, arbustos y árboles.

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 13 al 21 de junio del año 2020.

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.



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 y más 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:

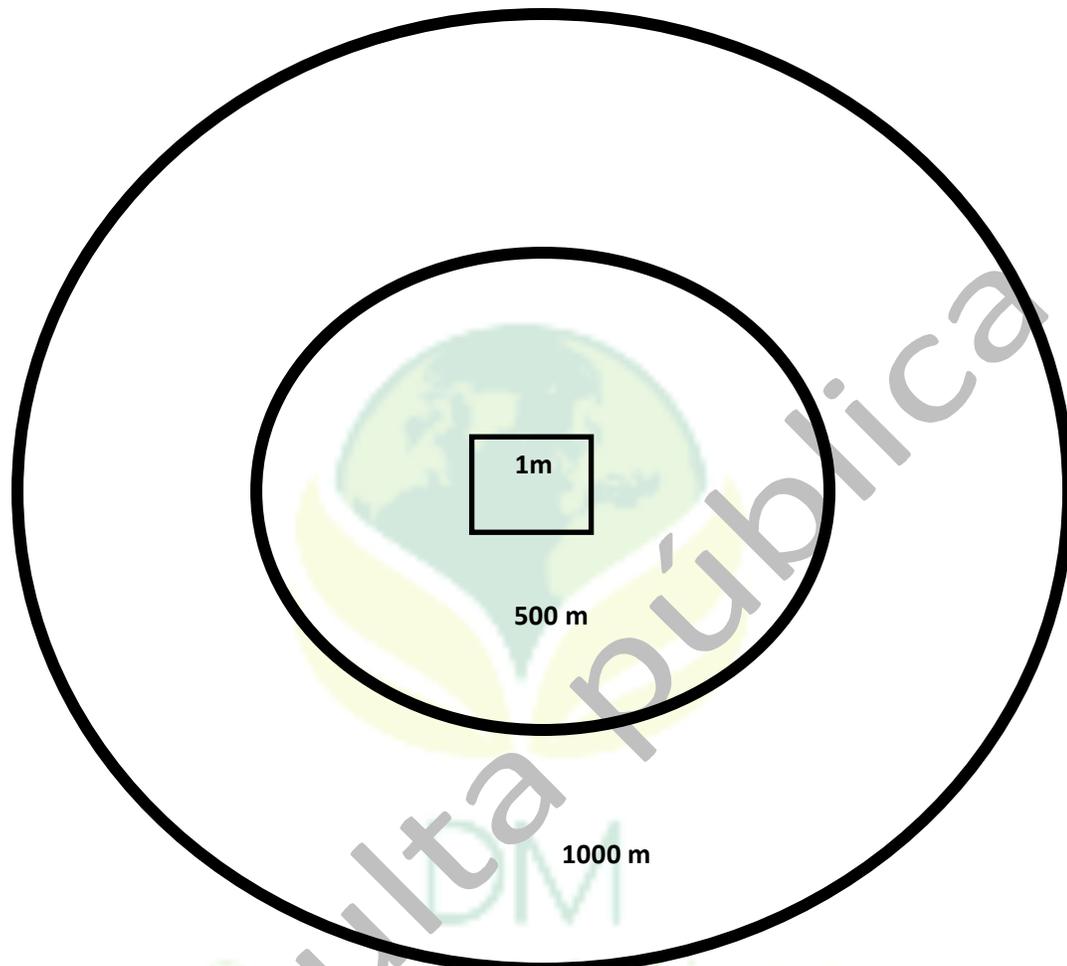
1. Diversidad de especies por estrato (arbóreo, herbáceo y arbustivo).
2. Características de especies de flora: raras, endémicas, amenazadas, en peligro de extinción.
3. Impactos ambientales a los recursos vegetación, suelos, agua y fauna, por causas como incendios, aprovechamientos forestales, cambio 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, para este estudio la unidad es un integrando un círculo de 1000 metros para las especies arbóreas, un círculo de 500 metros para las especies arbustivas y un cuadrado metro para las herbáceas.



Figura IV.4.- Diagrama de muestreo



a) En el sitio de 1000m^2 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.

b) En el sitio de 500m^2 se registran los arbustos y cactáceas.

c) En el sustrato de 1m^2 se miden y consignarán las plantas herbáceas y otras características de la superficie del suelo presentes.

Imagen IV.1. Sitio de muestreo ejemplificado



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 durante junio de 2020, en los que se colectó la información de las distintas especies encontradas en los sitios. Cuando no fue posible la determinación taxonómica, se colecto y herborizo 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.13.-Materiales utilizados para el levantamiento de los muestreos.

Materiales	
Cinta métrica de 50 m	Libreta de campo
Claves dicotómicas	Estacas
Geoposicionadores	Bolsas plásticas
Prensa de madera	Papel periódico
Microscopio estereoscópico	Cámara fotográfica
Escala plastificada	Cuerdas

Resultados del Inventario Florístico

Para el área de la Unidad de sistema ambiental se desarrolló un programa que integra 15 sitios de muestreo circulares de 1000 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.

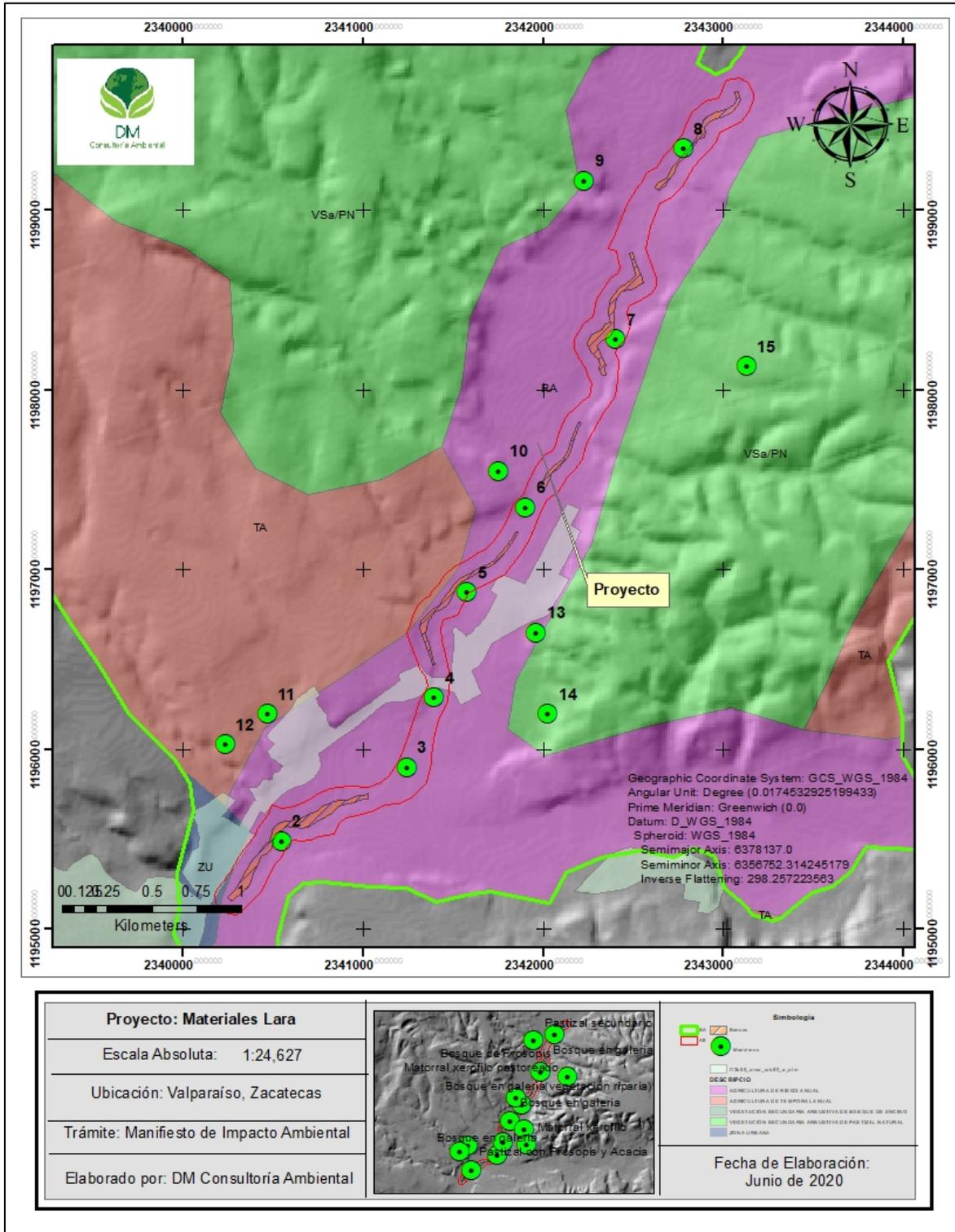
Tabla IV.14- Ubicación geográfica de los sitios de muestreo Datum WGS84 zona 13 Q

Fecha	ID sitio	X	Y	Tipo de vegetación
20/06/20	1	647297	2518523	Bosque en galería



20/06/20	2	647709	2519462	Bosque en galería(vegetación riparia)
20/06/20	3	648403	2519891	Bosque en galería
20/06/20	4	648549	2520282	Bosque en galería con zona de cultivo
20/06/20	5	648719	2520876	Bosque en galería
20/06/20	6	649037	2521359	Bosque en galería(vegetación riparia)
21/06/20	7	649524	2522308	Bosque de Prosopis
20/06/20	8	649876	2523382	Bosque en galería
20/06/20	9	649328	2523192	Pastizal secundario
20/06/20	10	648881	2521557	Pastizal secundario con Prosopis y Acacia
20/06/20	11	647616	2520172	Pastizal con Prosopis y Acacia
20/06/20	12	647384	2519996	Pastizal abierto con Acacia y vegetación secundaria
20/06/20	13	649111	2520657	Matorral de Mimosa, Acacia y Prosopis
20/06/20	14	649184	2520203	Matorral xerófilo
20/06/20	15	650256	2522172	Matorral xerófilo pastoreado

Plano IV.114. Unidades muestrales de flora



Del desarrollo de este programa se obtuvo el listado de 34 especies identificadas en el sistema ambiental, que se presenta a continuación:



Tabla IV.15.- Especies identificadas en el sistema ambiental

Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Nombre común
Liliopsida	Poales	Poaceae	Bouteloua	<i>Bouteloua chondrosioides</i>	Zacate
Liliopsida	Poales	Poaceae	Bouteloua	<i>Bouteloua gracilis</i>	Navajita
Liliopsida	Poales	Poaceae	Cynodon	<i>Cynodon dactylon</i>	Pata de gallo
Liliopsida	Poales	Poaceae	Melinis	<i>Melinis repens</i>	Pasto rosado
Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Schinus	<i>Schinus molle</i>	Pirul
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Artemisia	<i>Artemisia sp.</i>	
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis	<i>Baccharis pteronioides</i>	Caratacua
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis	<i>Baccharis salicifolia</i>	Jarilla
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Brickellia	<i>Brickellia secundiflora</i>	Jara blanca
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Brickellia	<i>Brickellia veronicifolia</i>	Estrellita
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Parthenium	<i>Parthenium sp.</i>	
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Trixis	<i>Trixis mexicana</i>	Arnica
Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	Brassica	<i>Brassica nigra</i>	Mostaza negra
Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	Lepidium	<i>Lepidium virginicum</i>	Lentejilla
Magnoliopsida	Brassicales	Resedaceae	Reseda	<i>Reseda luteola</i>	Acocote



Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Opuntia	<i>Opuntia durangensis</i> aff.	Nopal mantequilla
Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Opuntia	<i>Opuntia joconostle</i>	Nopal xoconostle
Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Opuntia	<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal cardón
Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Drymaria	<i>Drymaria arenarioides</i>	
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Acacia	<i>Acacia schaffneri</i>	Huizache
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Eysenhardtia	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo azul
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Mimosa	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	Gatuño
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Mimosa	<i>Mimosa monancistra</i>	Chascarrillo
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Phaseolus	<i>Phaseolus sp.</i>	
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Prosopis	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Vachellia	<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache
Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	Aloysia	<i>Aloysia gratissima</i>	Cedrón de río
Magnoliopsida	Lamiales	Oleaceae	Forestiera	<i>Forestiera phillyreoides</i>	Granjeno
Magnoliopsida	Malpighiales	Salicaceae	Populus	<i>Populus deltoides</i>	Álamo
Magnoliopsida	Malpighiales	Salicaceae	Salix	<i>Salix bonplandiana</i>	Sauce



Magnoliopsida	Malpighiales	Salicaceae	Salix	<i>Salix taxifolia</i>	Palo de agua
Magnoliopsida	Myrtales	Myrtaceae	Eucalyptus	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto
Magnoliopsida	Oxalidales	Oxalidaceae	Oxalis	<i>Oxalis corniculata</i>	Chulco
Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	Dichondra	<i>Dichondra argentea</i>	Oreja de raton

Tabla IV.16.- Listado de especies que se observaron fuera de los sitios de muestreo.

Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Nombre común
Liliopsida	Bromeliales	Bromeliaceae	Tillandsia recurvata	<i>Tillandsia recurvata</i>	Heno
Liliopsida	Poales	Poaceae	Bothriochloa	<i>Bothriochloa barbinodis</i>	Cola de caballo
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Aster	<i>Aster subulatus</i>	Metezurras
Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Machaeranthera	<i>Machaeranthera pinnatifida</i>	Arnica
Magnoliopsida	Caryophyllales	Nyctaginaceae	Boerhavia	<i>Boerhavia gracillima</i>	
Magnoliopsida	Caryophyllales	Nyctaginaceae	Mirabilis	<i>Mirabilis jalapa</i>	Maravilla
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	Sphaeralcea	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	Hierva del negro
Magnoliopsida	Plumbaginales	Plumbaginaceae	Plumbago	<i>Plumbago pulchella</i>	Cola de iguana

De este programa, considerando los 15 sitios de muestreo realizados en el área del sistema



ambiental se identificaron 34 especies pertenecientes a 27 géneros y 14 familias, Para el área de Influencia Indirecta se identificó 24 géneros y 11 familias especies mientras que, 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: $V.I. = \text{densidad relativa (Número de individuos por especie / total de individuos de las especies * 100)} + \text{frecuencia relativa (número de veces que se encontró una especie en el muestreo / total de veces que se encontraron las especies en el muestreo * 100)} + \text{cobertura relativa (área de cada especie / área total de especies * 100)}$ (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.17.-Valor de importancia de las especies en el Sistema ambiental.

Especie	Nombre común	Frecuencia relativa	Densidad relativa	Cobertura relativa	Valor de importancia	Valor Ordinal Asignado
<i>Reseda luteola</i>	Acocote	0.68	0.04	0.00	0.72	1
<i>Aloysia gratissima</i>	Cedrón de río	0.68	0.04	0.00	0.73	1
<i>Baccharis pteronioides</i>	Caratacua	0.68	0.04	0.01	0.73	1
<i>Schinus molle</i>	Pirul	0.68	0.04	0.02	0.75	1
<i>Brassica nigra</i>	Mostaza negra	0.68	0.04	0.04	0.76	1
<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal cardón	0.68	0.17	0.04	0.89	1
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	0.68	0.04	0.25	0.97	1
<i>Parthenium sp.</i>		0.68	0.43	0.00	1.11	1
<i>Lepidium virginicum</i>	Lentejilla	1.36	0.09	0.00	1.45	1



<i>Trixis mexicana</i>	Arnica	1.36	0.09	0.01	1.46	1
<i>Opuntia joconostle</i>	Nopal xoconostle	1.36	0.09	0.01	1.46	1
<i>Oxalis corniculata</i>	Chulco	1.36	0.13	0.00	1.49	1
<i>Drymaria arenarioides</i>		1.36	0.43	0.00	1.79	1
<i>Phaseolus sp.</i>		1.36	0.48	0.00	1.84	1
<i>Salix bonplandiana</i>	Sauce	1.36	0.26	0.32	1.94	1
<i>Forestiera phillyreoides</i>	Granjeno	1.36	0.30	0.41	2.08	2
<i>Dichondra argentea</i>	Oreja de raton	2.04	0.13	0.00	2.17	2
<i>Schinus molle</i>	Pirul	1.36	0.09	0.95	2.40	2
<i>Bouteloua gracilis</i>	Navajita	2.04	0.87	0.08	2.99	2
<i>Brickellia secundiflora</i>	Jara blanca	2.04	1.21	0.23	3.49	2
<i>Acacia schaffneri</i>	Huizache	2.04	0.39	2.44	4.87	2
<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	Gatuño	2.04	2.30	0.84	5.18	2
<i>Populus deltoides</i>	Álamo	2.72	0.56	2.33	5.62	2
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo azul	4.08	1.82	0.23	6.14	2
<i>Brickellia veronicifolia</i>	Estrellita	2.04	4.21	0.19	6.44	2
<i>Opuntia aff. durangensis</i>	Nopal mantequilla	5.44	1.56	1.02	8.02	2
<i>Cynodon dactylon</i>	Pata de gallo	2.72	7.16	0.02	9.90	2



<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	3.40	0.48	6.09	9.97	2
<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache	4.76	3.34	2.15	10.25	3
<i>Bouteloua chondrosioides</i>	Zacate	2.04	8.93	0.06	11.03	3
<i>Melinis repens</i>	Pasto rosado	4.08	7.03	0.01	11.12	3
<i>Artemisia sp.</i>		6.80	6.07	0.07	12.95	3
<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	6.12	2.52	4.73	13.37	3
<i>Acacia schaffneri</i>	Huizache	8.84	3.38	4.54	16.77	3
<i>Salix taxifolia</i>	Palo de agua	3.40	11.06	8.75	23.21	3
<i>Baccharis salicifolia</i>	Jarilla	4.76	12.88	8.37	26.01	3
<i>Mimosa monancistra</i>	Chascarrillo	6.80	16.87	3.20	26.88	3
<i>Salix bonplandiana</i>	Sauce	4.08	4.42	52.57	61.07	4

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

Grafico IV.2 IVI en la Unidad Ambiental



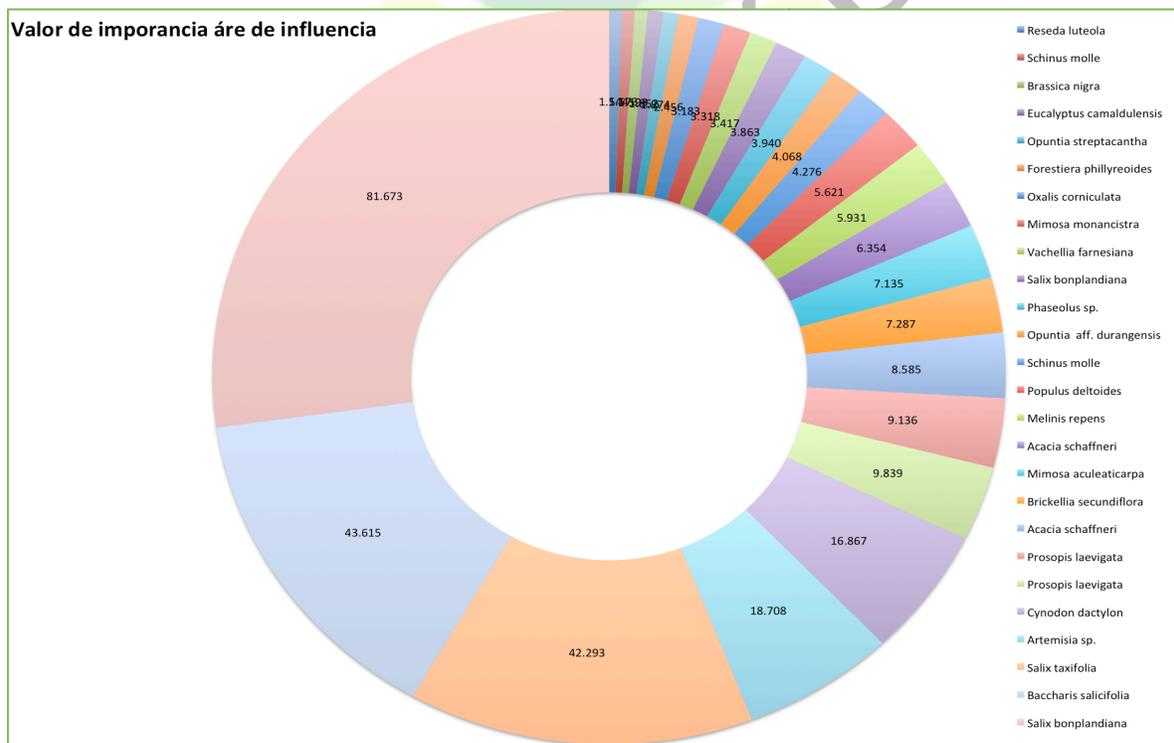
<i>corniculata</i>						
<i>Mimosa monancistra</i>	Chascarrillo	2.90	0.38	0.04	3.318	2
<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache	2.90	0.38	0.14	3.417	2
<i>Salix bonplandiana</i>	Sauce	2.90	0.57	0.40	3.863	2
<i>Phaseolus sp.</i>		2.90	1.04	0.00	3.940	2
<i>Opuntia aff. durangensis</i>	Nopal mantequilla	2.90	0.85	0.32	4.068	2
<i>Schinus molle</i>	Pirul	2.90	0.19	1.19	4.276	2
<i>Populus deltoides</i>	Álamo	4.35	0.38	0.89	5.621	3
<i>Melinis repens</i>	Pasto rosado	2.90	3.03	0.00	5.931	3
<i>Acacia schaffneri</i>	Huizache	2.90	0.76	2.70	6.354	3
<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	Gatuño	2.90	3.50	0.73	7.135	3
<i>Brickellia secundiflora</i>	Jara blanca	4.35	2.65	0.29	7.287	3
<i>Acacia schaffneri</i>	Huizache	7.25	0.76	0.58	8.585	3
<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	5.80	1.61	1.73	9.136	3
<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	4.35	0.66	4.83	9.839	3
<i>Cynodon dactylon</i>	Pata de gallo	4.35	12.50	0.02	16.867	3



<i>Artemisia sp.</i>		8.70	9.94	0.07	18.708	3
<i>Salix taxifolia</i>	Palo de agua	7.25	24.15	10.90	42.293	4
<i>Baccharis salicifolia</i>	Jarilla	8.70	25.47	9.45	43.615	4
<i>Salix bonplandiana</i>	Sauce	7.25	9.56	64.86	81.673	4

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

Grafico IV.3.- IVI en el AII



De acuerdo al valor de importancia en el Sistema ambiental y área de influencia indirecta se aprecia una especie que se destaca como de mayor valor de importancia la cual es *Salix bomplandiana*, como mayor valor de importancia en el sistema ambiental y área de influencia. 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 (D_{Si}), 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 y 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:

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

Si_D = 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].

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 pi...pS) 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 ni, 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:

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

$SD_{H'}$ = 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 p_i de todas ellas. En la práctica los parámetros son estimados como:

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

Resultados de los índices de diversidad (Sistema ambiental- área de influencia indirecta)

Tabla IV.19.-Índices de diversidad Sistema ambiental

Estrato	Especie	Abundancia	Abundancia relativa (p_i)	p_i^2	$\ln(p_i)$	$p_i \cdot \ln(p_i)$	negativo
Arboreo	<i>Acacia schaffneri</i>	9	0.00390	0.00002	-5.5460	-0.0216	0.0216
Arboreo	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	1	0.00043	0.00000	-7.7433	-0.0034	0.0034
Arboreo	<i>Populus deltoides</i>	13	0.00564	0.00003	-5.1783	-0.0292	0.0292
Arboreo	<i>Prosopis laevigata</i>	11	0.00477	0.00002	-5.3454	-0.0255	0.0255
Arboreo	<i>Salix bonplandiana</i>	102	0.04423	0.00196	-3.1183	-0.1379	0.1379



Arboreo	<i>Schinus molle</i>	2	0.00087	0.00000	-7.0501	-0.0061	0.0061
Arbustivo	<i>Acacia schaffneri</i>	78	0.03382	0.00114	-3.3866	-0.1145	0.1145
Arbustivo	<i>Aloysia gratissima</i>	1	0.00043	0.00000	-7.7433	-0.0034	0.0034
Arbustivo	<i>Baccharis pteronioides</i>	1	0.00043	0.00000	-7.7433	-0.0034	0.0034
Arbustivo	<i>Baccharis salicifolia</i>	297	0.12879	0.01659	-2.0495	-0.2640	0.2640
Arbustivo	<i>Brickellia secundiflora</i>	28	0.01214	0.00015	-4.4111	-0.0536	0.0536
Arbustivo	<i>Brickellia veronicifolia</i>	97	0.04206	0.00177	-3.1686	-0.1333	0.1333
Arbustivo	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	42	0.01821	0.00033	-4.0056	-0.0730	0.0730
Arbustivo	<i>Forestiera phillyreoides</i>	7	0.00304	0.00001	-5.7974	-0.0176	0.0176
Arbustivo	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	53	0.02298	0.00053	-3.7730	-0.0867	0.0867
Arbustivo	<i>Mimosa monancistra</i>	389	0.16869	0.02846	-1.7797	-0.3002	0.3002
Arbustivo	<i>Opuntia aff. durangensis</i>	36	0.01561	0.00024	-4.1598	-0.0649	0.0649
Arbustivo	<i>Opuntia joconostle</i>	2	0.00087	0.00000	-7.0501	-0.0061	0.0061
Arbustivo	<i>Opuntia streptacantha</i>	4	0.00173	0.00000	-6.3570	-0.0110	0.0110
Arbustivo	<i>Prosopis laevigata</i>	58	0.02515	0.00063	-3.6828	-0.0926	0.0926
Arbustivo	<i>Salix bonplandiana</i>	6	0.00260	0.00001	-5.9515	-0.0155	0.0155



o							
Arbustivo	<i>Salix taxifolia</i>	255	0.11058	0.01223	-2.2020	-0.2435	0.2435
Arbustivo	<i>Schinus molle</i>	1	0.00043	0.00000	-7.7433	-0.0034	0.0034
Arbustivo	<i>Trixis mexicana</i>	2	0.00087	0.00000	-7.0501	-0.0061	0.0061
Arbustivo	<i>Vachellia farnesiana</i>	77	0.03339	0.00111	-3.3995	-0.1135	0.1135
Herbáceo	<i>Artemisia sp.</i>	140	0.06071	0.00369	-2.8016	-0.1701	0.1701
Herbáceo	<i>Bouteloua chondrosioides</i>	206	0.08933	0.00798	-2.4154	-0.2158	0.2158
Herbáceo	<i>Bouteloua gracilis</i>	20	0.00867	0.00008	-4.7475	-0.0412	0.0412
Herbáceo	<i>Brassica nigra</i>	1	0.00043	0.00000	-7.7433	-0.0034	0.0034
Herbáceo	<i>Cynodon dactylon</i>	165	0.07155	0.00512	-2.6373	-0.1887	0.1887
Herbáceo	<i>Dichondra argentea</i>	3	0.00130	0.00000	-6.6447	-0.0086	0.0086
Herbáceo	<i>Drymaria arenarioides</i>	10	0.00434	0.00002	-5.4407	-0.0236	0.0236
Herbáceo	<i>Lepidium virginicum</i>	2	0.00087	0.00000	-7.0501	-0.0061	0.0061
Herbáceo	<i>Melinis repens</i>	162	0.07025	0.00494	-2.6557	-0.1866	0.1866
Herbáceo	<i>Oxalis corniculata</i>	3	0.00130	0.00000	-6.6447	-0.0086	0.0086
Herbáceo	<i>Parthenium sp.</i>	10	0.00434	0.00002	-5.4407	-0.0236	0.0236



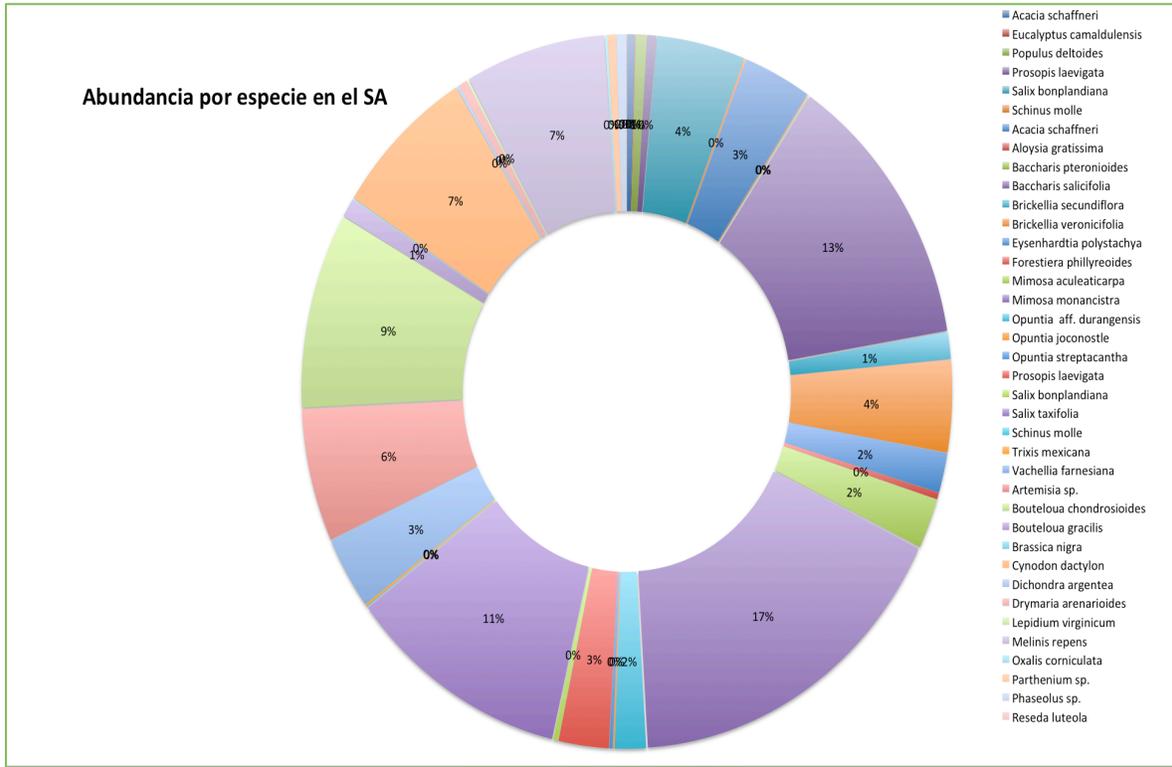
o							
Herbaceo	<i>Phaseolus sp.</i>	11	0.00477	0.00002	-5.3454	-0.0255	0.0255
Herbaceo	<i>Reseda luteola</i>	1	0.00043	0.00000	-7.7433	-0.0034	0.0034
		2306	D	0.087			2.74
			1-D	0.913			

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

Índice de Simpson (SA). La dominancia es de 0.087 lo cual expresa que se tiene una dominancia baja en las especies del sitio, esto es respecto al número de individuos por especie. Mientras que la diversidad al tener un valor de 0.913 expresa una diversidad alta esto es entorno al número de especies. Su valor oscila entre 0 que refiere baja diversidad y 1 que sería alta por lo que de acuerdo a los valores obtenidos en los sitios de muestreo es alto el nivel de diversidad.

Índice de Shannon (SA). 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 2.74 lo cual indica que el área del proyecto tiene una biodiversidad considerada como media, lo cual se aprecia en tanto en el índice de Simpson, así como en el de Shannon, como antes se menciona la mayoría de los ecosistemas varía entre 1.5 y 5.

Grafico IV.4.-Abundancia en la Unidad Ambiental



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

Se puede observar como la dominancia es baja ya que la mayoría de las especies aportan menos del 10% cada una del total, lo cual hace que el sistema ambiental cuente con una amplia diversidad de especies vegetales.

Tabla.IV.20 -Índices de diversidad del área de influencia indirecta.

Estrato	Especie	Abundancia	Abundancia relativa (pi)	pi^2	ln(pi)	pi*ln(pi)	negativo
Arbóreo	<i>Acacia schaffneri</i>	8	0.008	0.000	-4.883	-0.037	0.037
Arbóreo	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	1	0.001	0.000	-6.962	-0.007	0.007
Arbóreo	<i>Populus deltoides</i>	4	0.004	0.000	-5.576	-0.021	0.021
Arbóreo	<i>Prosopis laevigata</i>	7	0.007	0.000	-5.016	-0.033	0.033



Arboreo	<i>Salix bonplandiana</i>	101	0.096	0.009	-2.347	-0.224	0.224
Arbóreo	<i>Schinus molle</i>	2	0.002	0.000	-6.269	-0.012	0.012
Arbustivo	<i>Acacia schaffneri</i>	8	0.008	0.000	-4.883	-0.037	0.037
Arbustivo	<i>Baccharis salicifolia</i>	269	0.255	0.065	-1.368	-0.348	0.348
Arbustivo	<i>Brickellia secundiflora</i>	28	0.027	0.001	-3.630	-0.096	0.096
Arbustivo	<i>Forestiera phillyreoides</i>	6	0.006	0.000	-5.170	-0.029	0.029
Arbustivo	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	37	0.035	0.001	-3.351	-0.117	0.117
Arbustivo	<i>Mimosa monancistra</i>	4	0.004	0.000	-5.576	-0.021	0.021
Arbustivo	<i>Opuntia aff. durangensis</i>	9	0.009	0.000	-4.765	-0.041	0.041
Arbustivo	<i>Opuntia streptacantha</i>	4	0.004	0.000	-5.576	-0.021	0.021
Arbustivo	<i>Prosopis laevigata</i>	17	0.016	0.000	-4.129	-0.066	0.066
Arbustivo	<i>Salix bonplandiana</i>	6	0.006	0.000	-5.170	-0.029	0.029
Arbustivo	<i>Salix taxifolia</i>	255	0.241	0.058	-1.421	-0.343	0.343
Arbustivo	<i>Schinus molle</i>	1	0.001	0.000	-6.962	-0.007	0.007
Arbustivo	<i>Vachellia farnesiana</i>	4	0.004	0.000	-5.576	-0.021	0.021
Herbaceo	<i>Artemisia sp.</i>	105	0.099	0.010	-2.308	-0.230	0.230



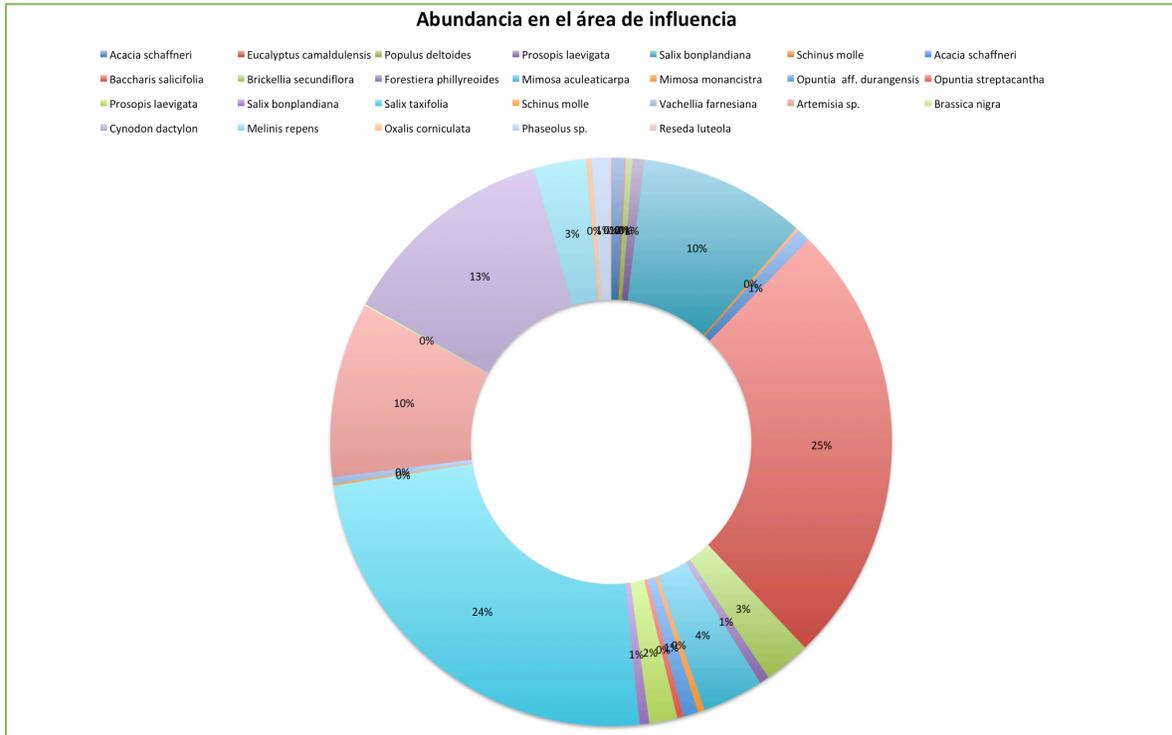
Herbaceo	<i>Brassica nigra</i>	1	0.001	0.000	-6.962	-0.007	0.007
Herbaceo	<i>Cynodon dactylon</i>	132	0.125	0.016	-2.079	-0.260	0.260
Herbaceo	<i>Melinis repens</i>	32	0.030	0.001	-3.497	-0.106	0.106
Herbaceo	<i>Oxalis corniculata</i>	3	0.003	0.000	-5.864	-0.017	0.017
Herbaceo	<i>Phaseolus sp.</i>	11	0.010	0.000	-4.564	-0.048	0.048
Herbaceo	<i>Reseda luteola</i>	1	0.001	0.000	-6.962	-0.007	0.007
		1056	D	0.161			2.185
			1-D	0.839			

Índice de Simpson. La dominancia es de 0.161 lo cual expresa que se tiene una dominancia media en las especies del sitio esto es respecto al número de individuos por especie, figurando más alta la dominancia que en el sistema ambiental, mientras que la diversidad al tener un valor de 0.831 expresa una diversidad media-alta esto es entorno al número de especies.

Su valor oscila entre 0 que refiere baja diversidad y 1 que sería alta diversidad por lo que de acuerdo a los valores obtenidos en los sitios de muestreo es alto el nivel de diversidad.

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 2.185 lo cual indica que el área de influencia indirecta tiene una biodiversidad considerada como media, sin embargo, más baja si la comparamos con la del sistema ambiental, como antes se menciona la mayoría de los ecosistemas varía entre 1.5 y 5.

Grafico IV.5.- 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 dos 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.21.- Especies con características de riesgo y conservación.

Nombre científico	NOM-059	(IUCN)	CITES)
<i>Opuntia aff. durangensis</i>			Apéndice II
<i>Opuntia streptacantha</i>		LC	Apéndice II



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

Conclusión

La vegetación en la zona circundante al río está representada por bosque en galería, así como matorral xerófilo. En su mayoría el área del proyecto se encuentra rodeada por la zona conurbada, así como áreas de cultivo, lo que hace que la vegetación en ciertos puntos sea secundaria o modificada por las distintas actividades antropogénicas que se desarrollan en todas las zonas circundantes del caudal.

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, 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, por el contrario, pues de realizarse el proyecto, las medidas de restauración del ecosistema beneficiarían bastante un ecosistema que se encuentra presionado por el antropismo y la presencia de agentes de tensión constante.

Tabla IV.22.- Similitud de especies

Especie	Nombre común	Sistema Ambiental	Área de influencia
<i>Acacia schaffneri</i>	Huizache	1	1
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto	1	1
<i>Populus deltoides</i>	Álamo	1	1
<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	1	1
<i>Salix bonplandiana</i>	Sauce	1	1
<i>Schinus molle</i>	Pirul	1	1
<i>Acacia schaffneri</i>	Huizache	1	1
<i>Aloysia gratissima</i>	Cedrón de río	1	
<i>Baccharis pteronioides</i>	Caratacua	1	
<i>Baccharis salicifolia</i>	Jarilla	1	1
<i>Brickellia secundiflora</i>	Jara blanca	1	1



<i>Brickellia veronicifolia</i>	Estrellita	1	
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo azul	1	
<i>Forestiera phillyreoides</i>	Granjeno	1	1
<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	Gatuño	1	1
<i>Mimosa monancistra</i>	Chascarrillo	1	1
<i>Opuntia aff. durangensis</i>	Nopal mantequilla	1	1
<i>Opuntia joconostle</i>	Nopal xoconostle	1	
<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal cardón	1	1
<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	1	1
<i>Salix bonplandiana</i>	Sauce	1	1
<i>Salix taxifolia</i>	Palo de agua	1	1
<i>Schinus molle</i>	Pirul	1	1
<i>Trixis mexicana</i>	Arnica	1	
<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache	1	1
<i>Artemisia sp.</i>		1	1
<i>Bouteloua chondrosioides</i>	Zacate	1	
<i>Bouteloua gracilis</i>	Navajita	1	
<i>Brassica nigra</i>	Mostaza negra	1	1
<i>Cynodon dactylon</i>	Pata de gallo	1	1
<i>Dichondra argentea</i>	Oreja de raton	1	
<i>Drymaria arenarioides</i>		1	
<i>Lepidium virginicum</i>	Lentejilla	1	
<i>Melinis repens</i>	Pasto rosado	1	1



<i>Oxalis corniculata</i>	Chulco	1	1
<i>Parthenium sp.</i>		1	
<i>Phaseolus sp.</i>		1	1
<i>Reseda luteola</i>	Acocote	1	1

	SA-AII
Especies en común	26
Especies no compartidas	12
Jaccard AI-SA	0.68
Porcentaje	68.42

De acuerdo al coeficiente de Jaccard se tiene un 68.42% de similitud entre el sistema ambiental y el área de influencia indirecta.

No. sp	38
Promedio	32
Whittaker	0.19

De acuerdo al valor del índice de Whittaker que es de 0.19 podemos ver que hay un recambio de especies pequeño entre el área de influencia y el sistema ambiental, por lo que podemos aseverar que existe un grado medio alto de similitud entre las áreas de estudio y la forma en que se han dividido.

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 emplearan 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 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 15 transectos en busca de indicios como huellas, excretas, y la observación directa de los organismos de mamíferos, cada uno de estos fue identificado con la ayuda de guías de campo.

Para Aves

Para la avifauna de la zona se realizaron 15 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 25 especies de las cuales ninguna se encuentra en ninguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV.23.- 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 25 pertenecen al grupo de las aves y 4 al de los mamíferos, 3 anfibios y reptiles 3 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.24- Distribución potencial

Clase	Orden	Género- 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 ladradora 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 sonorensis)
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 cuerporruín-sureño)
Aves	Caprimulgiformes	<i>Antrostomus ridgwayi</i> (prestame-tu-cuchillo)
Aves	Caprimulgiformes	<i>Caprimulgus vociferus</i> (tapacamino cuerporruín norteño)
Aves	Caprimulgiformes	<i>Chordeiles acutipennis</i> (añapero mediano)
Aves	Caprimulgiformes	<i>Chordeiles minor</i> (añapero boreal)
Aves	Caprimulgiformes	<i>Phalaenoptilus nuttallii</i> (tapacamino tevíi)
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> (aguillita 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>Haemorrhous 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 norteño)



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> (capulínero 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>Psaltriparus 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> (reyzuelo 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 auricolus</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 spilosoma</i> (Ardilla moteada)
Mammalia	Rodentia	<i>Spermophilus variegatus</i> (Ardillón)
Mammalia	Rodentia	<i>Thomomys umbrinus</i> (Tuza)
Mammalia	Xenarthra	<i>Dasyopus 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:

TablaIV.25.- Especies observadas en el sistema ambiental

Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Nombre comun
Amphibia	Anura	Bufoidea	<i>Anaxyrus</i>	<i>punctatus</i>	Sapo de puntos rojos
Amphibia	Anura	Bufoidea	<i>Incilius</i>	<i>occidentalis</i>	Sapo de los pinos
Amphibia	Anura	Ranidae	<i>Lithobates</i>	<i>sp</i>	Rana leopardo
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea</i>	<i>alba</i>	Garza blanca
Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara</i>	<i>cheriway</i>	Quebrantahuesos
Aves	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes</i>	<i>aura</i>	Aura
Aves	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius</i>	<i>vociferus</i>	Chorlo tildio



Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles</i>	<i>acutipennis</i>	Anapero
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina</i>	<i>inca</i>	Tortolita
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus</i>	<i>sordidulus</i>	Mosquero
Aves	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>	Zopilote
Aves	Passeriformes	Passeridae	<i>Corvus</i>	<i>corax</i>	Cuervo
Aves	Trichiliformes	Trochilidae	<i>Cyananthus</i>	<i>latirostris</i>	Colibri
Aves	Piciformes	Picidae	<i>Dryobates</i>	<i>scalaris</i>	Carpintero
Aves	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Geococcyx</i>	<i>californianus</i>	Correcaminos
Aves	Passeriformes	Fringilidae	<i>Haemorhous</i>	<i>mexicanus</i>	Pinzon
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo</i>	<i>rustica</i>	Golondrina
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Melospiza</i>	<i>fuscus</i>	Rascador
Aves	Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus</i>	<i>polyglottus</i>	Chencho
Aves	Passeriformes	Passeridae	<i>Passer</i>	<i>domesticus</i>	Chilero o gorrion comun
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina</i>	<i>caerulea</i>	Picogordo azul
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus</i>	<i>sulphuratus</i>	Bienteveo
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus</i>	<i>rubinus</i>	Petirrojo
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus</i>	<i>mexicanus</i>	Zanate
Aves	Passeriformes	Fringilidae	<i>Spinus</i>	<i>psaltria</i>	Jilguero
Aves	Passeriformes	Mimidae	<i>Toxostoma</i>	<i>curvirostre</i>	Cuitlacoche
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida</i>	<i>macroura</i>	Paloma
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida</i>	<i>asiatica</i>	Paloma zenaida
Mamalia	Carnivora	Canidae	<i>Canis</i>	<i>latrans</i>	Coyote
Mamalia	Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon</i>	<i>lotor</i>	Mapache
Mamalia	Rodentia	Sciuridae	<i>Otospermophilus</i>	<i>variegatus</i>	Ardilla
Mamalia	Lagomorfo	Leporidae	<i>Sylvilagus</i>	<i>floridanus</i>	Conejo
Reptilia	Scamados	Tilidae	<i>Aspidoscelis</i>	<i>sp</i>	Lagartija llanera



Reptilia	Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon</i>	<i>integrum</i>	Tortuga del lodo
Reptilia	Scamados	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	<i>grammicus</i>	Lagartija espinosa

En el área del sistema ambiental se registraron 35 especies de las que la dominancia se inclina al grupo de las Aves con 25 especies y 4 especies de mamíferos, 3 de anfibios y 3 reptiles, en esta área se registraron 16 ordenes, 26 familias y 34 géneros

Tabla IV.26 -Especies de fauna observada en el área de influencia indirecta.

Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Nombre común
Amphibia	Anura	Bufo	<i>Anaxyrus</i>	<i>punctatus</i>	Sapo de puntos rojos
Amphibia	Anura	Bufo	<i>Incilius</i>	<i>occidentalis</i>	Sapo de los pinos
Amphibia	Anura	Rana	<i>Lithobates</i>	<i>sp</i>	Rana leopardo
Aves	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea</i>	<i>alba</i>	Garza blanca
Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara</i>	<i>cheriway</i>	Quebrantahuesos
Aves	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes</i>	<i>aura</i>	Aura
Aves	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius</i>	<i>vociferus</i>	Chorlo tildio
Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles</i>	<i>acutipennis</i>	Anapero
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina</i>	<i>inca</i>	Tortolita
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus</i>	<i>sordidulus</i>	Mosquero
Aves	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>	Zopilote
Aves	Passeriformes	Passeridae	<i>Corvus</i>	<i>corax</i>	Cuervo
Aves	Trichiliformes	Trochilidae	<i>Cyanthus</i>	<i>latirostris</i>	Colibri
Aves	Piciformes	Picidae	<i>Dryobates</i>	<i>scalaris</i>	Carpintero
Aves	Passeriformes	Fringilidae	<i>Haemorhous</i>	<i>mexicanus</i>	Pinzon
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo</i>	<i>rustica</i>	Golondrina
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Melospiza</i>	<i>fuscus</i>	Rascador
Aves	Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus</i>	<i>polyglottus</i>	Chencho
Aves	Passeriformes	Passeridae	<i>Passer</i>	<i>domesticus</i>	Chilero o gorrion común
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina</i>	<i>caerulea</i>	Picogordo azul
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus</i>	<i>sulphuratus</i>	Bienteveo
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus</i>	<i>rubinus</i>	Petirrojo
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus</i>	<i>mexicanus</i>	Zanate
Aves	Passeriformes	Fringilidae	<i>Spinus</i>	<i>psaltria</i>	Jilguero
Aves	Passeriformes	Mimidae	<i>Toxostoma</i>	<i>curvirostre</i>	Cuitlacoche
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaidura</i>	<i>asiatica</i>	Paloma zenaida



Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida</i>	<i>macroura</i>	Paloma
Mamalia	Carnivora	Canidae	<i>Canis</i>	<i>latrans</i>	Coyote
Mamalia	Rodentia	Sciuridae	<i>Otospermophilus</i>	<i>variegatus</i>	Ardilla
Mamalia	Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon</i>	<i>lotor</i>	Mapache
Mamalia	Lagomorfo	Leporidae	<i>Sylvilagus</i>	<i>floridanus</i>	Conejo
Reptilia	Scamados	Tilidae	<i>Aspidoscelis</i>	<i>sp</i>	Lagartija llanera
Reptilia	Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon</i>	<i>integrum</i>	Tortuga del lodo
Reptilia	Scamados	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	<i>grammicus</i>	Lagartija espinosa

En el área de Influencia Indirecta se registraron 34 especies, en donde la dominancia se inclina al grupo de las Aves con 24 especies, 4 especies de mamíferos, 3 especies de anfibios y 3 especies de reptiles, en esta área se registraron 14 ordenes, 27 familias y 33 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.27.- Especies con características de riesgo y conservación

Nombre Científico	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES	IUCN	Prioritaria para la conservación
<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija espinosa	Pr		LC	
<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga	Pr		LC	

Índices de biodiversidad

Para ver el estado de diversidad se utilizaron los mismos índices que para la vegetación los cuales arrojaron los resultados que se muestran:

Fauna en el área de influencia indirecta

Tabla.IV.28.- Índices de diversidad en el área de influencia indirecta

Aves



Genero	Especie	Abundancia	Abundancia relativa (pi)	π^2	$\ln(\pi)$	$\pi \cdot \ln(\pi)$	negativo
Ardea	alba	1	0.00	0.00	-5.39	-0.02	0.02
Caracara	cheriway	1	0.00	0.00	-5.39	-0.02	0.02
Cathartes	aura	12	0.05	0.00	-2.91	-0.16	0.16
Charadrius	vociferus	4	0.02	0.00	-4.01	-0.07	0.07
Chordeiles	acutipennis	2	0.01	0.00	-4.70	-0.04	0.04
Columbina	inca	23	0.10	0.01	-2.26	-0.24	0.24
Contopus	sordidulus	12	0.05	0.00	-2.91	-0.16	0.16
Coragyps	atratus	7	0.03	0.00	-3.45	-0.11	0.11
Corvus	corax	1	0.00	0.00	-5.39	-0.02	0.02
Cyananthus	latirostris	4	0.02	0.00	-4.01	-0.07	0.07
Dryobates	scalaris	21	0.10	0.01	-2.35	-0.22	0.22
Haemorhous	mexicanus	25	0.11	0.01	-2.17	-0.25	0.25
Hirundo	rustica	25	0.11	0.01	-2.17	-0.25	0.25
Melospiza	fuscus	4	0.02	0.00	-4.01	-0.07	0.07



Mimus	polyglottos	5	0.02	0.00	-3.78	-0.09	0.09
Passer	domesticus	14	0.06	0.00	-2.75	-0.18	0.18
Passerina	caerulea	2	0.01	0.00	-4.70	-0.04	0.04
Pitangus	sulphuratus	1	0.00	0.00	-5.39	-0.02	0.02
Pyrocephalus	rubinus	8	0.04	0.00	-3.31	-0.12	0.12
Quiscalus	mexicanus	8	0.04	0.00	-3.31	-0.12	0.12
Spinus	psaltria	3	0.01	0.00	-4.30	-0.06	0.06
Toxostoma	curvirostre	20	0.09	0.01	-2.40	-0.22	0.22
Zenaida	asiatica	14	0.06	0.00	-2.75	-0.18	0.18
Zenaida	macroura	3	0.01	0.00	-4.30	-0.06	0.06
	Total	220	D	0.07			2.80
			1-D	0.93			
Mamíferos							
Genero	Especie	Abundancia	Abundancia relativa	π^2	$\ln(\pi)$	$\pi \cdot \ln(\pi)$	negativo
Canis	latrans	2	0.22	0.05	-1.50	-1.28	1.28
Otospermophilus	variegatus	3	0.33	0.11	-1.10	-0.77	0.77
Procyon	lotor	3	0.33	0.11	-	-0.77	0.77



				1	1.1		
Sylvilagus	floridanus	1	0.11	0.0	-	-2.09	2.09
				1	2.2		
	Total	9	D	0.2			4.90
				8			
			1-D	0.7			
				2			
Anfibios							
Genero	Especie	Abundancia	Abundancia relativa (pi)	π^2	$\ln(\pi)$	$\pi \cdot \ln(\pi)$	negativo
Anaxyrus	punctatus	25	0.66	0.43	-0.42	-0.28	0.28
Incilius	occidentalis	12	0.32	0.10	-1.15	-0.36	0.36
Lithobates	sp	1	0.03	0.00	-3.64	-0.10	0.10
	Total	38	D	0.53			0.74
				7			
			1-D	0.4			
				7			
Reptiles							
Genero	Especie	Abundancia	Abundancia relativa (pi)	π^2	$\ln(\pi)$	$\pi \cdot \ln(\pi)$	negativo
Aspidoscelis	sp	11	0.79	0.62	-0.24	-0.19	0.19
Kinosternon	integrum	1	0.07	0.01	-2.64	-0.19	0.19
Sceloporus	grammicus	2	0.14	0.02	-1.95	-0.28	0.28
	Total	14	D	0.64			0.66
				6			
			1-D	0.3			
				6			

Aves



Índice de Simpson. La dominancia es de 0.07 lo cual expresa que se tiene una dominancia baja en las especies del sitio, mientras que la diversidad al tener un valor de 0.93 expresa una diversidad alta.

Índice de Shannon. En el sitio el índice de Shannon da el resultado de 2.80 lo cual nos dice que está entre los valores que se expresan como media o normal.

Mamíferos

Índice de Simpson. La dominancia es de 0.28 lo cual expresa que se tiene una dominancia media-alta en las especies del sitio, mientras que la diversidad al tener un valor de 0.72 expresa una diversidad media-baja.

Índice de Shannon. En el sitio el índice de Shannon da el resultado de 0.1.955 lo cual nos dice que está entre los valores de diversidad baja.

Anfibios

Índice de Simpson. La dominancia es de 0.53 lo cual expresa que se tiene una dominancia alta en las especies del sitio, mientras que la diversidad al tener un valor de 0.47 expresa una diversidad baja.

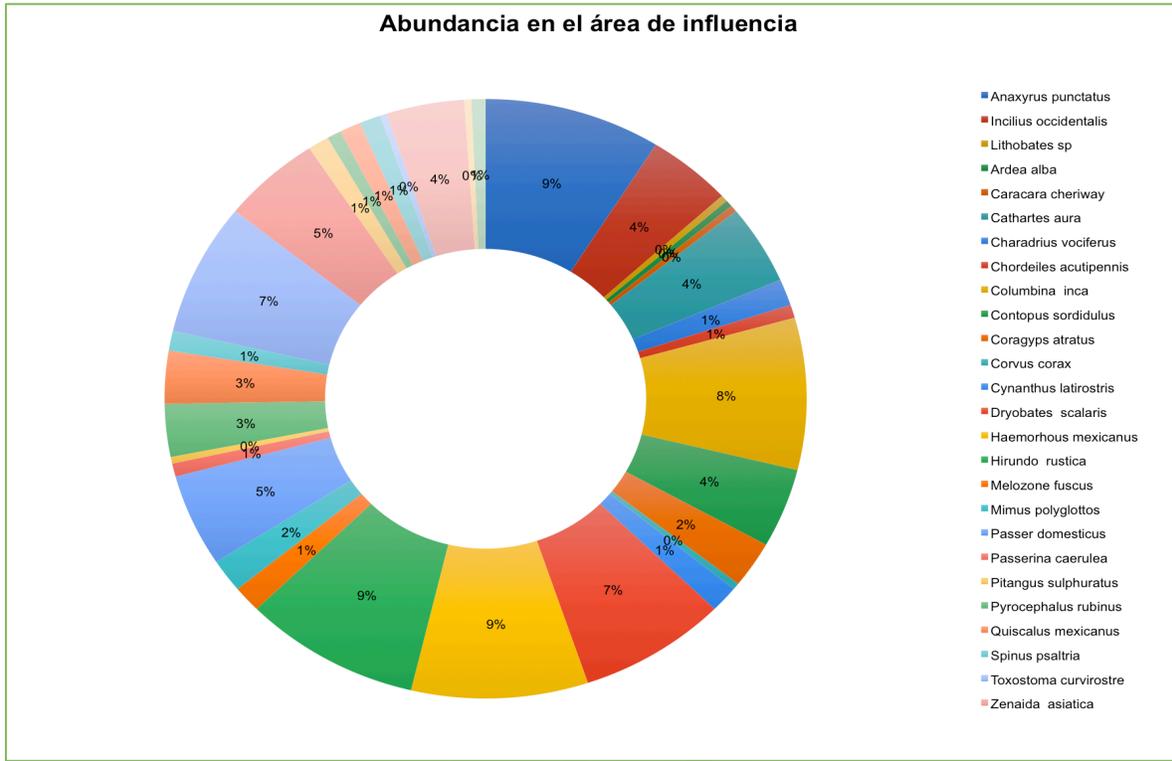
Índice de Shannon. En el sitio el índice de Shannon da el resultado de 0.74 lo cual nos dice que está entre los valores de diversidad baja.

Reptiles

Índice de Simpson. La dominancia es de 0.64 lo cual expresa que se tiene una dominancia alta en una especie de los sitios, esto es ya que son solo tres las especies encontradas en el sitio, mientras que la diversidad al tener un valor de 0.36 expresa una diversidad baja.

Índice de Shannon. En el sitio el índice de Shannon da el resultado de 0.66 lo cual nos dice que está entre los valores de diversidad baja.

Grafico IV.6.- Abundancia en All



Abundancia de las especies en el área de influencia.

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

Tabla IV.29.- Índices de Fauna en el Sistema Ambiental

Aves							
Genero	Especie	Abundancia	Abundancia relativa (pi)	π^2	$\ln(\pi)$	$\pi \cdot \ln(\pi)$	negativo
<i>Ardea</i>	<i>alba</i>	1	0.00	0.00	-5.95	-0.02	0.02
<i>Caracara</i>	<i>cheriway</i>	2	0.01	0.00	-5.25	-0.03	0.03
<i>Cathartes</i>	<i>aura</i>	22	0.06	0.00	-2.85	-0.16	0.16
<i>Charadrius</i>	<i>vociferus</i>	8	0.02	0.00	-3.87	-0.08	0.08
<i>Chordeiles</i>	<i>acutipennis</i>	2	0.01	0.00	-5.25	-0.03	0.03
<i>Columbina</i>	<i>inca</i>	30	0.08	0.01	-2.54	-0.20	0.20
<i>Contopus</i>	<i>sordidulus</i>	16	0.04	0.00	-3.17	-0.13	0.13



<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>	15	0.04	0.00	-3.24	-0.13	0.13
<i>Corvus</i>	<i>corax</i>	3	0.01	0.00	4.85	-0.04	0.04
<i>Cynanthus</i>	<i>latirostris</i>	5	0.01	0.00	4.34	-0.06	0.06
<i>Dryobates</i>	<i>scalaris</i>	28	0.07	0.01	2.61	-0.19	0.19
<i>Geococcyx</i>	<i>californianus</i>	2	0.01	0.00	5.25	-0.03	0.03
<i>Haemorhous</i>	<i>mexicanus</i>	34	0.09	0.01	2.42	-0.22	0.22
<i>Hirundo</i>	<i>rustica</i>	49	0.13	0.02	2.05	-0.26	0.26
<i>Melospiza</i>	<i>fuscus</i>	12	0.03	0.00	3.46	-0.11	0.11
<i>Mimus</i>	<i>polyglottos</i>	8	0.02	0.00	3.87	-0.08	0.08
<i>Passer</i>	<i>domesticus</i>	34	0.09	0.01	2.42	-0.22	0.22
<i>Passerina</i>	<i>caerulea</i>	2	0.01	0.00	5.25	-0.03	0.03
<i>Pitangus</i>	<i>sulphuratus</i>	1	0.00	0.00	5.95	-0.02	0.02
<i>Pyrocephalus</i>	<i>rubinus</i>	13	0.03	0.00	3.38	-0.12	0.12
<i>Quiscalus</i>	<i>mexicanus</i>	15	0.04	0.00	3.24	-0.13	0.13
<i>Spinus</i>	<i>psaltria</i>	4	0.01	0.00	4.56	-0.05	0.05
<i>Toxostoma</i>	<i>curvirostre</i>	32	0.08	0.01	2.48	-0.21	0.21
<i>Zenaidura</i>	<i>macroura</i>	8	0.02	0.00	3.87	-0.08	0.08
<i>Zenaidura</i>	<i>asiatica</i>	36	0.09	0.01	2.36	-0.22	0.22
	Total	382	D	0.07			2.82
			1-D	0.93			
Mamíferos							
Genero	Especie	Abundancia	Abundancia relativa (pi)	pi^2	ln(pi)	pi*ln(pi)	negativo
<i>Canis</i>	<i>latrans</i>	4	0.27	0.00	-	-0.35	0.35



				7	1.32		
<i>Otospermophilus</i>	<i>variegatus</i>	3	0.20	0.04	-1.61	-0.32	0.32
<i>Procyon</i>	<i>lotor</i>	3	0.20	0.04	-1.61	-0.32	0.32
<i>Sylvilagus</i>	<i>floridanus</i>	5	0.33	0.11	-1.10	-0.37	0.37
	Total	15	D	0.26			1.36
			1-D	0.74			
Anfibios							
Genero	Especie	Abundancia	Abundancia relativa (pi)	π^2	$\ln(\pi)$	$\pi \cdot \ln(\pi)$	negativo
<i>Anaxyrus</i>	<i>punctatus</i>	90	0.87	0.76	-0.13	-0.12	0.12
<i>Incilius</i>	<i>occidentalis</i>	12	0.12	0.01	-2.15	-0.25	0.25
<i>Lithobates</i>	<i>sp</i>	1	0.01	0.00	-4.63	-0.04	0.04
	Total	103	D	0.78			0.41
			1-D	0.22			
Reptiles							
Genero	Especie	Abundancia	Abundancia relativa (pi)	π^2	$\ln(\pi)$	$\pi \cdot \ln(\pi)$	negativo
<i>Aspidoscelis</i>	<i>sp</i>	18	0.78	0.61	-0.25	-0.19	0.19
<i>Kinosternon</i>	<i>integrum</i>	1	0.04	0.00	-3.14	-0.14	0.14
<i>Sceloporus</i>	<i>grammicus</i>	4	0.17	0.03	-1.75	-0.30	0.30
	Total	23	D	0.64			0.63
			1-D	0.36			

Aves

Índice de Simpson. La dominancia es de 0.07 lo cual expresa que se tiene una dominancia baja en las especies del sitio, mientras que la diversidad al tener un valor de 0.93 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 2.82 lo cual nos dice que está entre los valores que se expresan como media-alta.

Mamíferos

Índice de Simpson. La dominancia es de 0.26 lo cual expresa que se tiene una dominancia alta en las especies del sitio, mientras que la diversidad al tener un valor de 0.74 expresa una diversidad baja.

Índice de Shannon. En el sitio el índice de Shannon da el resultado de 1.36 lo cual nos dice que está entre los valores que se expresan como baja.

Anfibios

Índice de Simpson. La dominancia es de 0.78 lo cual expresa que se tiene una dominancia alta en las especies del sitio, mientras que la diversidad al tener un valor de 0.22 expresa una diversidad baja.

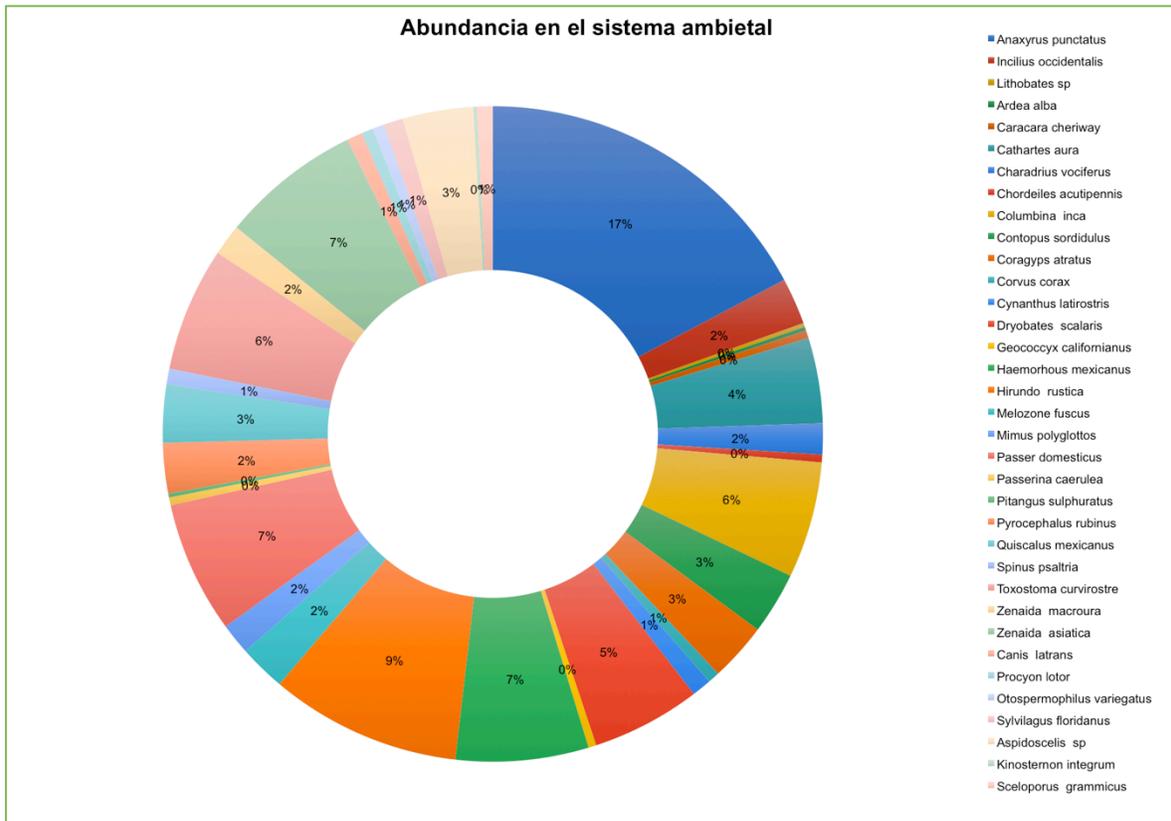
Índice de Shannon. En el sitio el índice de Shannon da el resultado de 0.41 lo cual nos dice que está entre los valores que se expresan como muy baja.

Reptiles

Índice de Simpson. La dominancia es de 0.64 lo cual expresa que se tiene una dominancia alta en las especies del sitio, mientras que la diversidad al tener un valor de 0.36 expresa una diversidad baja.

Índice de Shannon. En el sitio el índice de Shannon da el resultado de 0.63 lo cual nos dice que está entre los valores que se expresan como muy baja.

Grafico IV.7.-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 20% del total de los individuos.

Conclusión

El sitio está representado principalmente por vegetación de bosque en galería lo cual hace que se tenga una diversidad alta, ayudado que se tiene una fuente que atrae a los distintos grupos de fauna como es el agua.

En general la zona y su vegetación están afectadas por las distintas actividades antropogénicas, así como lo es la agricultura y ganadería, aunado a esto se destaca que se encuentra dentro del asentamiento humano, por lo cual se afecta por la contaminación de este mismo.

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 Km ²
Densidad de población [4]	5.82 Habitantes/Km ²
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, 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.

Cobertura

PDZP	Sí
Tipo de municipio	Localidades con marginación muy alta y alta en municipios de media marginación
<i>Consultar localidades de la cobertura</i>	
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

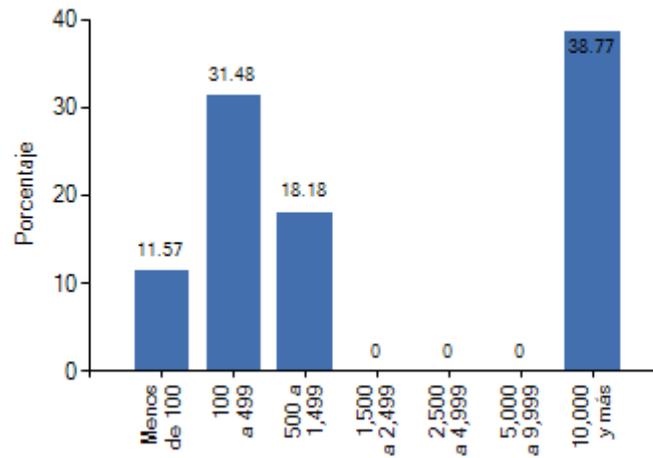
Tamaño de localidad (Número de habitantes)	Población	% Población	Número de localidades	% Localidades
Menos de 100	3,855	11.57	169	74.45
100 a 499	10,490	31.48	49	21.59
500 a 1,499	6,059	18.18	8	3.52
1,500 a 2,499	0	0	0	0
2,500 a 4,999	0	0	0	0
5,000 a 9,999	0	0	0	0
10,000 y más	12,919	38.77	1	0.44
Total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

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



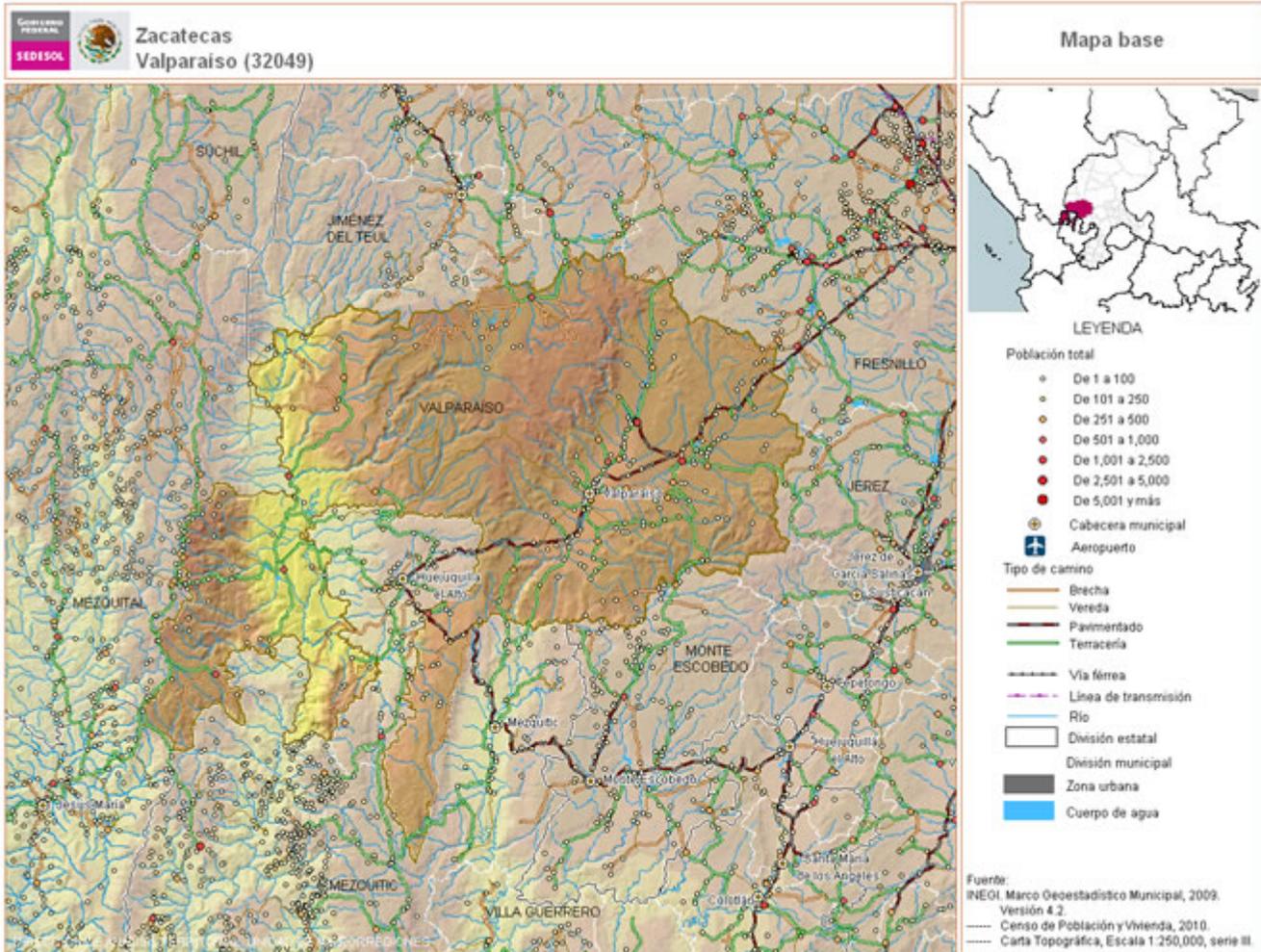


Distribución de la población por tamaño de localidad, 2010



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, atmósfera y paisaje.

Entorno a la vegetación principalmente es bosque en galería, se ve afectada por la cercanía a la población, ya que se genera una gran cantidad de desechos sólidos que son depositados en la mayor parte del área de influencia del proyecto, así como en ciertos puntos se encontraron árboles frutales los cuales fueron plantados por los dueños de las parcelas vecinas al área del proyecto. La conservación de la vegetación es regular ya que se ve una gran afección en áreas vecinas por estar dentro de la mancha urbana.



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 encontraron dos especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT, las cuales no se verían afectada de realizarse el proyecto, siguiendo las medidas para el manejo de las especies en dado caso de encontrarse en el área del proyecto.

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 como 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. En gran parte de lo que se rodea al área del proyecto presenta erosión hídrica, así como áreas de cultivo o en su caso áreas urbanizadas.



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, sin embargo, a lo largo del río se aprecia cómo está sumamente afectada ya que los habitantes de la población depositan desechos sólidos, como son escombros, basura en general, hasta animales domésticos muertos.

El aire se ve afectado por el uso de vehículos automotores de distintos tipos, así como por todas las actividades que genera la zona urbana dentro de la que se encuentra el proyecto, se espera que el tipo de vegetación que en su mayoría está a lo largo del proyecto ayude en la filtración del aire para mejorar las condiciones del mismo.

El paisaje se encuentra fracturado por la zona urbana, se ve afectado por lo antes mencionado que es la ganadería y agricultura, así como en bastantes sitios se encuentran residuos sólidos como antes se menciona.

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 EIA's (Estudios de Impacto Ambiental), así como la revisión de las clasificaciones de proyectos, de acuerdo al 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 a 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 a 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, socio-económico), 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 a la evaluación realizada son susceptibles a recibir impactos:

Tabla V.1.- Componentes y factores ambientales (Canter, 2003) modificada para el proyecto Hermanos López

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 “MATERIALES LARA”.

Para la identificación de los factores ambientales se tomaron en cuenta los siguientes criterios, mismos que fueron considerados de acuerdo a 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 a 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: endeblez, 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.

IX.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 /Calculo 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 “MATERIALES LARA” se eligieron los siguientes criterios de valoración del impacto ambiental, que de acuerdo a 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. 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

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

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



	<p>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).</p> <p>Este impacto es de carácter local, reversible a mediano plazo, parcial, sin sinergia, directo y negativo.</p>
<p>Aumento en los niveles sonoros:</p>	<p>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.</p>

<p>Suelo</p>	
<p>Erosión:</p>	<p>El proyecto generaría erosión y dispersión de las partículas volátiles.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
<p>Contaminación:</p>	<p>Residuos orgánicos producto de la alimentación de los propios trabajadores.</p> <p>Residuos inorgánicos como bolsas plásticas en las que se transporten los alimentos de los trabajadores, pet, cartón, etc.</p>



	<p>Existe la Posibilidad de contaminación por fugas en la maquinaria que se utilizara en las diferentes etapas del proyecto.</p> <p>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.</p>
--	--

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

Fauna	
Ahuyentamiento de fauna silvestre:	<p>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.</p> <p><u>Fauna:</u> Este impacto es negativo, puntual, no significativo, temporal, de valor y nivel medio.</p> <p><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.</p> <p>La fauna del sitio se ve afectada principalmente durante las actividades de explotación, en donde se retira el</p>



	<p>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.</p>
--	---

Hidrología	
Disminución del volumen de infiltración	<p><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.</p>
Drenaje Superficial:	<p><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.</p>

Paisaje	
Alteración de las cualidades estéticas del sitio y la continuidad paisajística:	<p><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.</p>

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 una 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 "MATERIALES LARA".

Figura V.1.- Matriz



FACTOR AMBIENTAL	INDICADOR	PREPARACION				OPERACION				ABANDONO		TOTAL				
		TRASLADOS DE MAQUINARIA	DELIMITACION DE LA ZONA DE EXTRACCION	RESORTE Y REUBICACION DE ESPECIES	COLOCACION DE SRIETICAY ACTIVIDADES DE TRABAJADORES	RASADO DE SUBSUELO	OPERACION DE EQUIPO Y MAQUINARIA	CORTE Y SECCIONES EN CAUCE	CARGADO Y TRANSPORTE DE MATERIAL	RETIRO DE MAQUINARIA	LIMPIEZA DEL SITIO	RETAJACION DEL SITIO	POS	NEG	TOTAL	
ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE	1		1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	11	12
	CONTAMINACION	1			1	1	1		1						0	5
	EROSION	1				2	1	1	1			2			2	6
SUELO	COMPACTACION	2			1		1		1						0	6
	ESTABILIDAD DEL CAUCE					2		1							5	0
HIDROLOGIA SUPERFICIAL	CALIDAD DEL AGUA						1				1				1	1
	DINAMICA HIDRICA					2		2				1			5	0
HIDROLOGIA SUBTERRANEA	INFILTRACION					1	1	1			1				3	1
	QUALIDADES ESTETICAS	1			1	1	1	1	1		1	1			3	5
PAISAJE	VALOR ECOLOGICO						1				1				1	1
	DISPERCION	1		1	1	1	1	1	1		2	2			4	6
	EFFECTO BARRERA		1			1	1	1			2	2			4	4
FAUNA	ESPECIES DE INTERES BIOLOGICO			1							2	2			5	0
																5
FLORA	AECTACION INDIRECTA						1	1	1	1	1	1			2	4
																6
MEDIO SOCIOECONOMICO	ECONOMIA REGIONAL	1	1	1	1	1					1	1	1		7	0
	GENERACION DE EMPLEO	1	1	1	1	1			1		1	1			8	0
															51	50
																101

Promueve: Federico Lara Robles



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”.

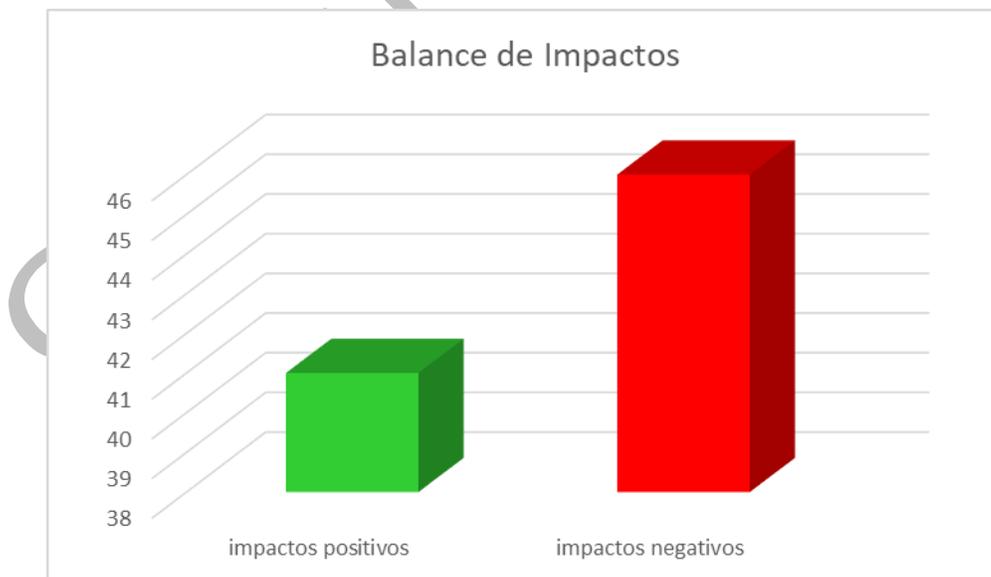
Del universo de factores y actividades pueden ocurrir de 176 se evaluaron 87 interacciones que pueden darse en el proyecto “Materiales Lara”, estas se dividieron de acuerdo al carácter del impacto o Naturaleza pudiendo ser beneficiosos o perjudiciales. Los primeros son caracterizados por coloraciones 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

Grafico V.1.-Balance de impactos ambientales



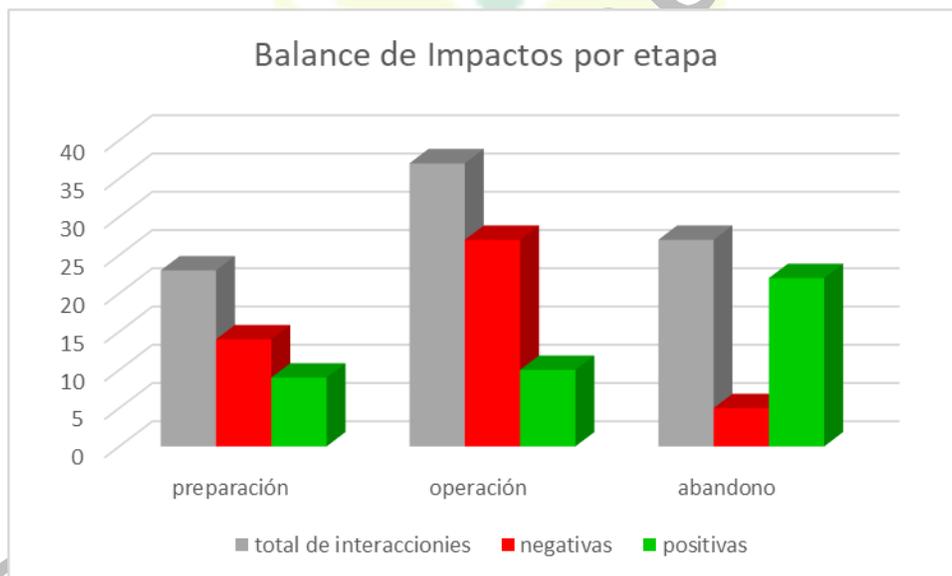


En el grafico V.1.- se muestra un balance general de impactos que generará el proyecto “MATERIALES LARA”, en este se observa que el mayor número de impactos será de carácter positivo, sin embargo, los impactos negativos serán los de mayor importancia.

Tabla V.1.- Impactos por etapa

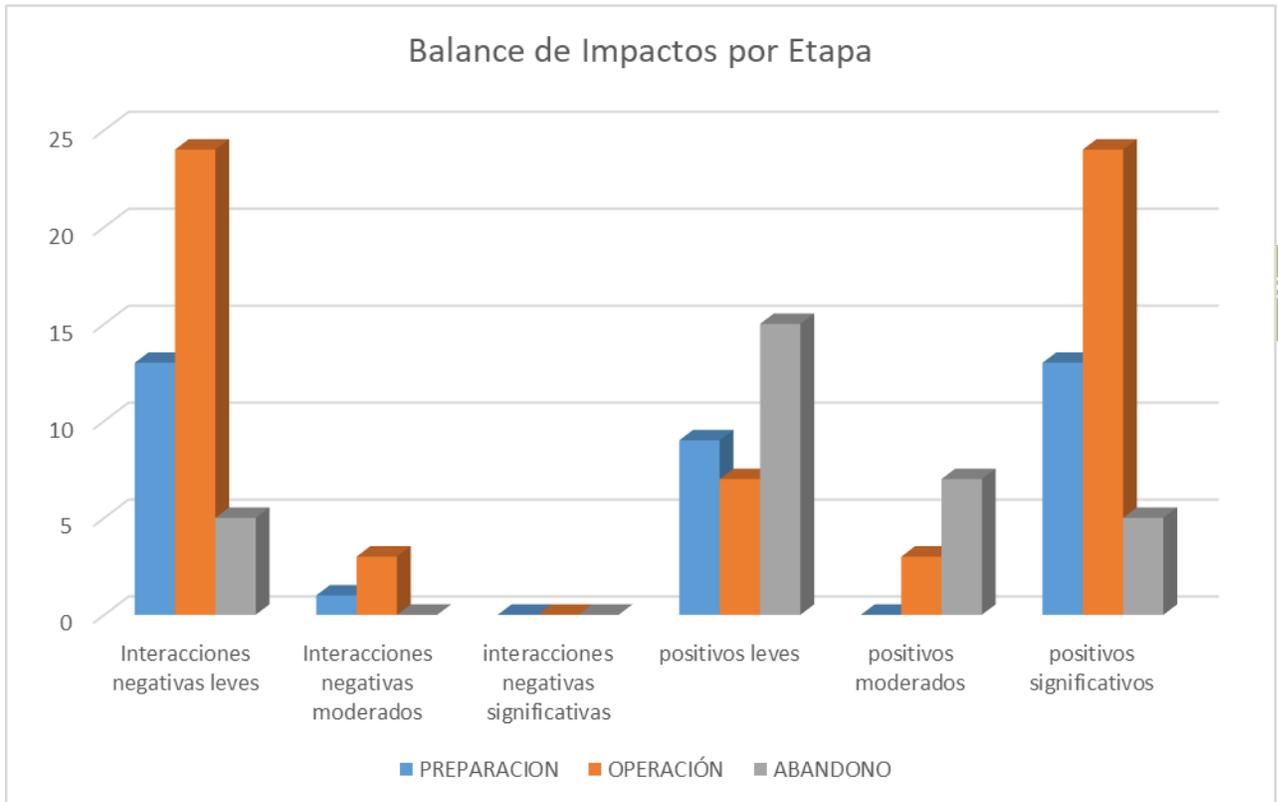
Etapa	Interacciones negativas leves	Interacciones negativas moderados	interacciones negativas significativas	positivos leves	positivos moderados	positivos significativos
PREPARACION	13	1	0	9	0	13
OPERACIÓN	24	3	0	7	3	24
ABANDONO	5	0	0	15	7	5

Grafico 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.

Grafico V.3.- Impactos por nivel y etapa



35

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

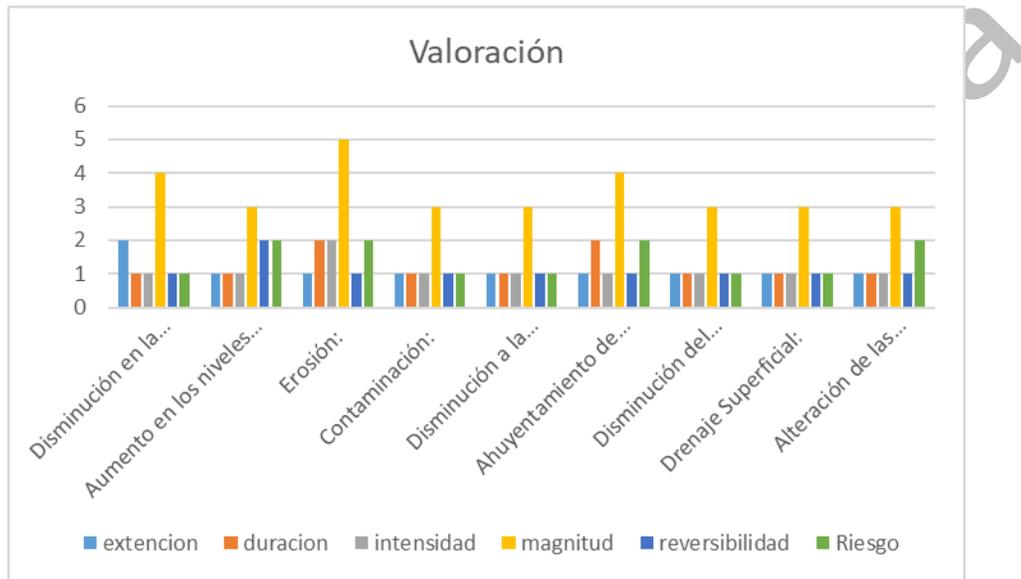
El índice integral de impacto ambiental VIA. El desarrollo del índice de impacto se logra a través de un proceso de amalgamamiento, mediante una expresión matemática que integra los criterios anteriormente explicitados. Su formulación es la siguiente:



$$VIA_i = \Pi [R_i^{wr} * RG_i^{wrg} * M_i^{wm}]$$

Donde:

R = reversibilidad	wr = peso del criterio reversibilidad
RG = riesgo	wrg = peso del criterio riesgo
M = magnitud	wm = peso del criterio magnitud

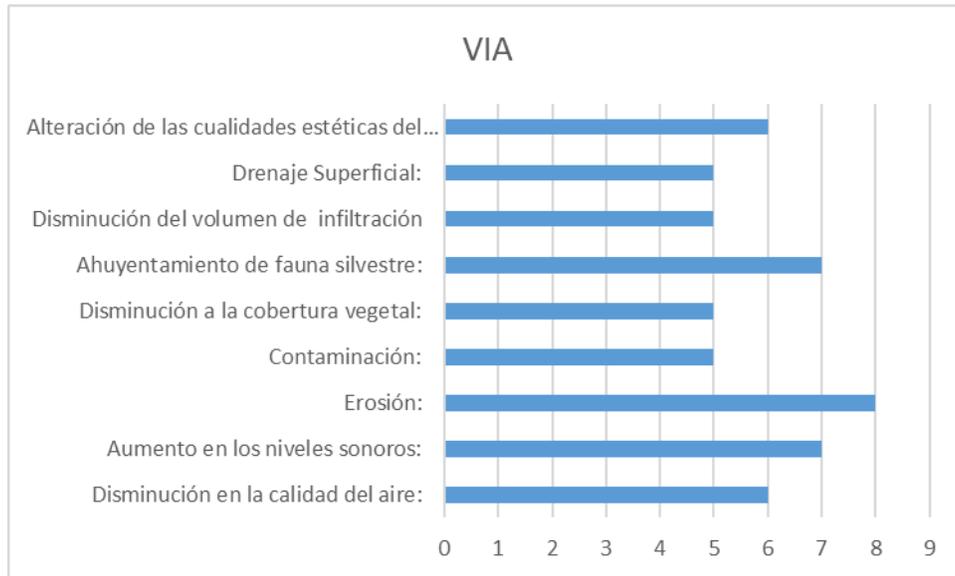


Significado. Se refiere a la importancia relativa o al sistema de referencia utilizado para evaluar el impacto. Consiste en clasificar el Índice o VIA obtenido, según las siguientes categorías:

Consultoría Ambiental

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

Se planea que el proyecto extracción de materiales pétreos "Materiales Lara" se desarrolle en un entorno amigable con el medio ambiente, no solo por el cumplimiento con la legislación, sino también para generar mejores condiciones para el medio ambiente y las condiciones necesarias para los trabajadores del proyecto.

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 lo distintos factores ambientales como son la hidrología, atmosfera, suelo, flora, fauna silvestre, paisaje, sociedad, economía y cultura.



Tabla VI.1.- Medidas de prevención y mitigación de acuerdo a su impacto ambiental.

HIDROLOGÍA	
Impacto identificado:	Afectación a la velocidad y dinámica del cauce del río atengo Contaminación del cauce del río
Medida:	
<ul style="list-style-type: none">▪ 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 en el río que pudieran afectar al suelo y agua.▪ El cauce conservara 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 llevaran a cabo en las orillas.	

ATMÓSFERA	
Impacto identificado:	-Disminución en la calidad del aire. -Aumento en los niveles sonoros.
Medida:	
<ul style="list-style-type: none">▪ 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.▪ 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	



podiera causar la realización del proyecto de extracción.

- Se instalaran un número adecuado de letreros alusivos al control de la velocidad vehicular para evitar la generación de tolváneras.

SUELO

Impacto identificado:

Erosión
Compactación
Contaminación

191

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, todos 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.

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.



- 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:	
<ul style="list-style-type: none">▪ 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

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 los bancos de arena 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.

a) Sin proyecto

El área donde se plantea desarrollar el proyecto se ubica 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 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 poblacionen la que se encuentra el proyecto, son abundantes los desechos sólidos depositados y existentes en el rio.

Agua y suelo seguirán contaminados 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.

Socieconomicante 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.



b) 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.

c) 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 un Manifiesto de Impacto Ambiental y en el dictamen correspondiente, además de detectar los impactos no previstos en el mismo.

Es importante aclarar que en un estudio predictivo (como la 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 las mismas para que puedan ser subsanadas.

Para asegurar el cumplimiento de las medidas preventivas y de mitigación del presente proyecto se propone desarrollar el programa de manejo ambiental que a continuación se describe.

Seguimiento y control

Se plantea un programa de manejo ambiental el cual deberá de ser aplicado durante las fases operación del proyecto y abandono cual sea aplicable en los distintos factores ambientales.

Programa de vigilancia de la contaminación atmosférica

-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.

Se verificará que los trabajadores que se encuentren directamente expuestos a afectaciones por ruido de maquinaria cuenten con equipo de protección contra ruido en buenas condiciones.

Esto se revisará en la bitácora mensualmente, y visualmente.

Programa de vigilancia de protección del suelo

Este programa prevé:

-Verificar el óptimo funcionamiento de los contenedores destinados para la recolección y clasificación de los residuos sólidos no peligrosos.

-Verificar que se realicen las colectas bimestrales de residuos que los habitantes del lugar depositan por falta de cultura ambiental.

-Verificar que los mensajes alusivos a favor de no tirar residuos sólidos estén colocados y en buenas condiciones.



Se verificará en la bitácora mensualmente y en el área del proyecto visualmente.

Programa de vigilancia de protección flora

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.
- Verificar que no se dañe la vegetación del área del proyecto, por actividades que este realiza.

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

- Se examinará que se hayan colocado los letreros alusivos a la protección de la fauna silvestre.
- Se revisará y comprobará el correcto manejo, de ser el caso, de aquellas especies que sean rescatadas y trasladadas hacia sitios que sea un hábitat viable, entorno a las condiciones abióticas del lugar. Esto a través de la bitácora correspondiente; misma que deberá contener la siguiente información: indicará el número por especie de animales rescatados, sitio de rescate y de liberación, fecha y observaciones adicionales.

Esto se verificará en la bitácora y visualmente.

Programa de vigilancia de protección del paisaje

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 implementará y supervisará el programa de reforestación que dará una mejor calidad de la visión al paisaje

Esto será aplicable mediante inspección ocular mensualmente.

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.

VIII.1.1 Planos definitivos

La cartografía constructiva del proyecto “MATERIALES LARA” fue generada en el mes de junio del año 2020 por el equipo que conforma MD consultoría, los cuadros constructivos del predio y áreas son producto de los planos proporcionados.

Para las “planos propios” 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 el C. Federico Lara Robles, en geoprocamiento 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

Estrato	Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Nombre común
Arboreo	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Acacia	<i>Acacia schaffneri</i>	Huizache
Arboreo	Magnoliopsida	Myrtales	Myrtaceae	Eucalyptus	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto
Arboreo	Magnoliopsida	Malpighiales	Salicaceae	Populus	<i>Populus deltoides</i>	Álamo



Arboreo	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Prosopis	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite
Arboreo	Magnoliopsida	Malpighiales	Salicaceae	Salix	<i>Salix bonplandiana</i>	Sauce
Arboreo	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Schinus	<i>Schinus molle</i>	Pirul
Arbustivo	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Acacia	<i>Acacia schaffneri</i>	Huizache
Arbustivo	Magnoliopsida	Lamiales	Verbenaceae	Aloysia	<i>Aloysia gratissima</i>	Cedrón de río
Arbustivo	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis	<i>Baccharis pteronioides</i>	Caratacua
Arbustivo	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Baccharis	<i>Baccharis salicifolia</i>	Jarilla
Arbustivo	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Brickellia	<i>Brickellia secundiflora</i>	Jara blanca
Arbustivo	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Brickellia	<i>Brickellia veronicifolia</i>	Estrellita
Arbustivo	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Eysenhardtia	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo azul
Arbustivo	Magnoliopsida	Lamiales	Oleaceae	Forestiera	<i>Forestiera phillyreoides</i>	Granjeno
Arbustivo	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Mimosa	<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	Gatuño
Arbustivo	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Mimosa	<i>Mimosa monancistra</i>	Chascarrillo
Arbustivo	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Opuntia	<i>Opuntia aff. durangensis</i>	Nopal mantequilla
Arbustivo	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Opuntia	<i>Opuntia joconostle</i>	Nopal xoconostle
Arbustivo	Magnoliopsida	Caryophyllales	Cactaceae	Opuntia	<i>Opuntia streptacantha</i>	Nopal cardón
Arbustivo	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Prosopis	<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite
Arbustivo	Magnoliopsida	Malpighiales	Salicaceae	Salix	<i>Salix bonplandiana</i>	Sauce
Arbustivo	Magnoliopsida	Malpighiales	Salicaceae	Salix	<i>Salix taxifolia</i>	Palo de agua
Arbustivo	Magnoliopsida	Sapindales	Anacardiaceae	Schinus	<i>Schinus molle</i>	Pirul
Arbustivo	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Trixis	<i>Trixis mexicana</i>	Arnica
Arbustivo	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Vachellia	<i>Vachellia</i>	Huizache



vo	sida				<i>farnesiana</i>	
Herbaceo	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Artemisia	<i>Artemisia sp.</i>	
Herbaceo	Liliopsida	Poales	Poaceae	Bouteloua	<i>Bouteloua chondrosioides</i>	Zacate
Herbaceo	Liliopsida	Poales	Poaceae	Bouteloua	<i>Bouteloua gracilis</i>	Navajita
Herbaceo	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	Brassica	<i>Brassica nigra</i>	Mostaza negra
Herbaceo	Liliopsida	Poales	Poaceae	Cynodon	<i>Cynodon dactylon</i>	Pata de gallo
Herbaceo	Magnoliopsida	Solanales	Convolvulaceae	Dichondra	<i>Dichondra argentea</i>	Oreja de raton
Herbaceo	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae	Drymaria	<i>Drymaria arenarioides</i>	
Herbaceo	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae	Lepidium	<i>Lepidium virginicum</i>	Lentejilla
Herbaceo	Liliopsida	Poales	Poaceae	Melinis	<i>Melinis repens</i>	Pasto rosado
Herbaceo	Magnoliopsida	Oxalidales	Oxalidaceae	Oxalis	<i>Oxalis corniculata</i>	Chulco
Herbaceo	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae	Parthenium	<i>Parthenium sp.</i>	
Herbaceo	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	Phaseolus	<i>Phaseolus sp.</i>	
Herbaceo	Magnoliopsida	Brassicales	Resedaceae	Reseda	<i>Reseda luteola</i>	Acocote

Especies de Fauna registradas

Clase	Orden	Familia	Genero	Especie	Nombre comun
Amphibia	Anura	Bufo	<i>Anaxyrus</i>	<i>punctatus</i>	Sapo de puntos rojos
Amphibia	Anura	Bufo	<i>Incilius</i>	<i>occidentalis</i>	Sapo de los pinos
Amphibia	Anura	Rana	<i>Lithobates</i>	<i>sp</i>	Rana leopardo
Aves	Pelecaniformes	Ardea	<i>Ardea</i>	<i>alba</i>	Garza blanca
Aves	Falconiformes	Falco	<i>Caracara</i>	<i>cheriway</i>	Quebrantahuesos
Aves	Cathartiformes	Cathartes	<i>Cathartes</i>	<i>aura</i>	Aura
Aves	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius</i>	<i>vociferus</i>	Chorlo tildio
Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles</i>	<i>acutipenni</i>	Anapero



	mes			s	
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina</i>	<i>inca</i>	Tortolita
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus</i>	<i>sordidulus</i>	Mosquero
Aves	Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps</i>	<i>atratus</i>	Zopilote
Aves	Passeriformes	Passeridae	<i>Corvus</i>	<i>corax</i>	Cuervo
Aves	Trichiliformes	Trochilidae	<i>Cyananthus</i>	<i>latirostris</i>	Colibri
Aves	Piciformes	Picidae	<i>Dryobates</i>	<i>scalaris</i>	Carpintero
Aves	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Geococcyx</i>	<i>californianus</i>	Correcaminos
Aves	Passeriformes	Fringilidae	<i>Haemorhous</i>	<i>mexicanus</i>	Pinzon
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo</i>	<i>rustica</i>	Golondrina
Aves	Passeriformes	Emberizidae	<i>Melospiza</i>	<i>fuscus</i>	Rascador
Aves	Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus</i>	<i>polyglottos</i>	Chencho
Aves	Passeriformes	Passeridae	<i>Passer</i>	<i>domesticus</i>	Chilero o gorrion comun
Aves	Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina</i>	<i>caerulea</i>	Picogordo azul
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus</i>	<i>sulphuratus</i>	Bienteveo
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus</i>	<i>rubinus</i>	Petirrojo
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus</i>	<i>mexicanus</i>	Zanate
Aves	Passeriformes	Fringilidae	<i>Spinus</i>	<i>psaltria</i>	Jilguero
Aves	Passeriformes	Mimidae	<i>Toxostoma</i>	<i>curvirostre</i>	Cuitlacoche
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida</i>	<i>macroura</i>	Paloma
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida</i>	<i>asiatica</i>	Paloma zenaida
Mamalia	Carnivora	Canidae	<i>Canis</i>	<i>latrans</i>	Coyote
Mamalia	Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon</i>	<i>lotor</i>	Mapache
Mamalia	Rodentia	Sciuridae	<i>Otospermophilus</i>	<i>variegatus</i>	Ardilla
Mamalia	Lagomorfo	Leporidae	<i>Sylvilagus</i>	<i>floridanus</i>	Conejo
Reptilia	Scamados	Tilidae	<i>Aspidoscelis</i>	<i>sp</i>	Lagartija llanera
Reptilia	Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon</i>	<i>integrum</i>	Tortuga del lodo
Reptilia	Scamados	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	<i>grammicus</i>	Lagartija espinosa

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 previsible.

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 autodepurar 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 Aguiló, M. (1981). Metodología para la evaluación de la fragilidad visual del paisaje. Tesis Doctoral. E. T. S. de Ingenieros de Montes. Universidad Politécnica, Madrid.

Aguiló 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 paisaje. Revista MEC-EDUPAZ, Universidad Nacional Autónoma de México / Reserva 04-2011-040410594300-203 ISSN 2007 - 4778 No. "VII" Septiembre - marzo 2015