

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

1.1 PROYECTO:

1.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO:

Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas

1.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO:

La configuración del territorio municipal de Valparaíso es de figura irregular, se encuentra situado en las coordenadas geográficas extremas: Al norte 23° 09', al sur 22° 09' de latitud norte. Al este 103°11', al oeste 104°19' Longitud Oeste. El municipio cuenta con una extensión territorial de 5,649 km², representa el 7.52% del estado, limita con los municipios de Jiménez del Téul, Sombrerete, Fresnillo, Jerez, Susticacán y Monte Escobedo del estado de Zacatecas y del estado de Jalisco colinda con los municipios de Huejuquilla el Alto y Mezquitic.

El proyecto se ubica en el municipio de Valparaíso, Zacatecas. Sobre el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa. El sitio donde estará el proyecto se encuentra en las comunidades de Valparaíso; San José de Llanetes y San Miguel; los cuales pertenecen al municipio de Valparaíso, Zac. y se ubican al este y Noreste de la cabecera municipal de Valparaíso a 40 km. Y 10 km respectivamente. Cercano a estas comunidades se desarrollara el proyecto denominado **Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas**; en donde se pretende aprovechar materiales tales como arena y grava.

Figura 1.- Delimitación estatal y municipal del área del Proyecto



Figura 2.- Topográfico Banco 1 Valparaíso

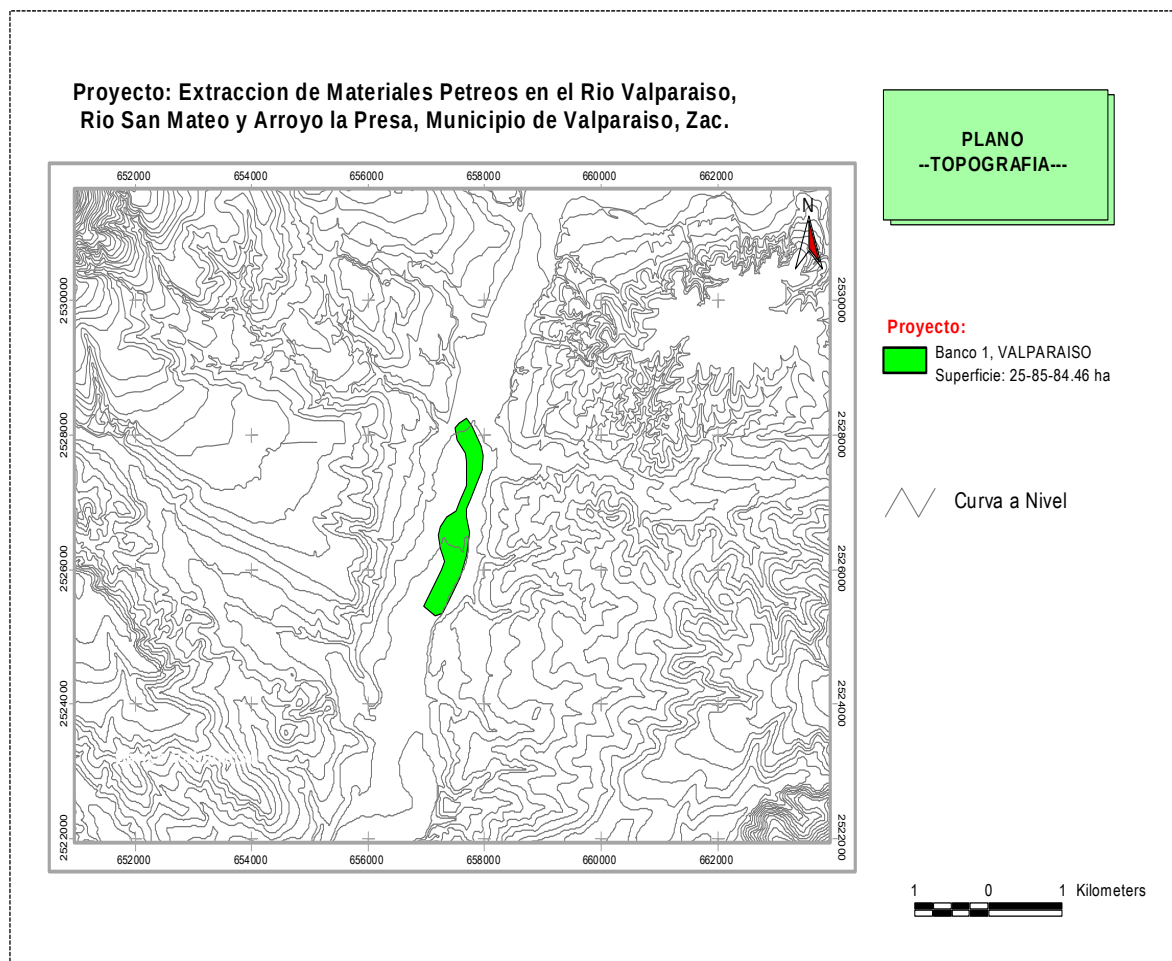


Figura 3.- Topográfico Banco 2 Valparaíso

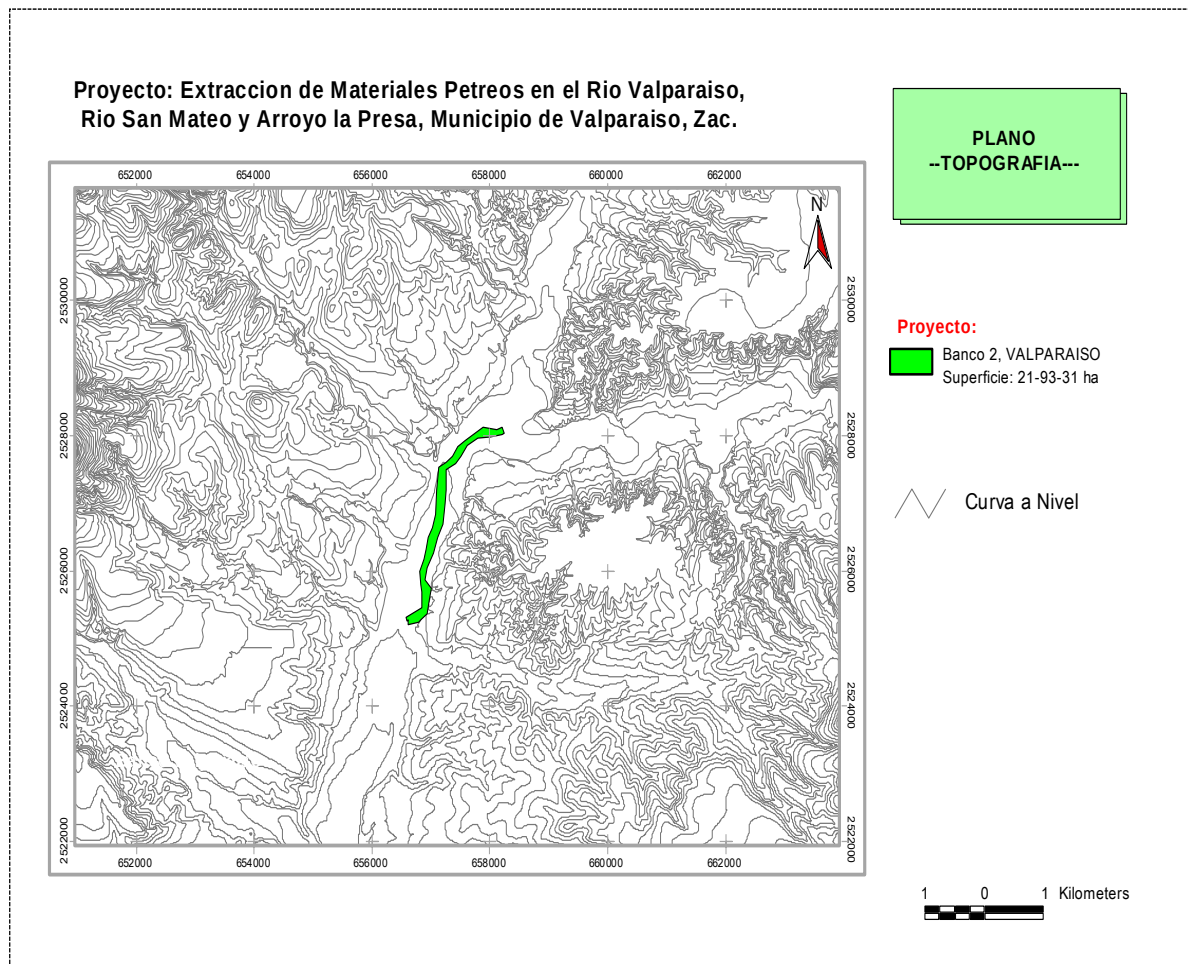


Figura 4.- Topográfico Banco 3 Valparaíso

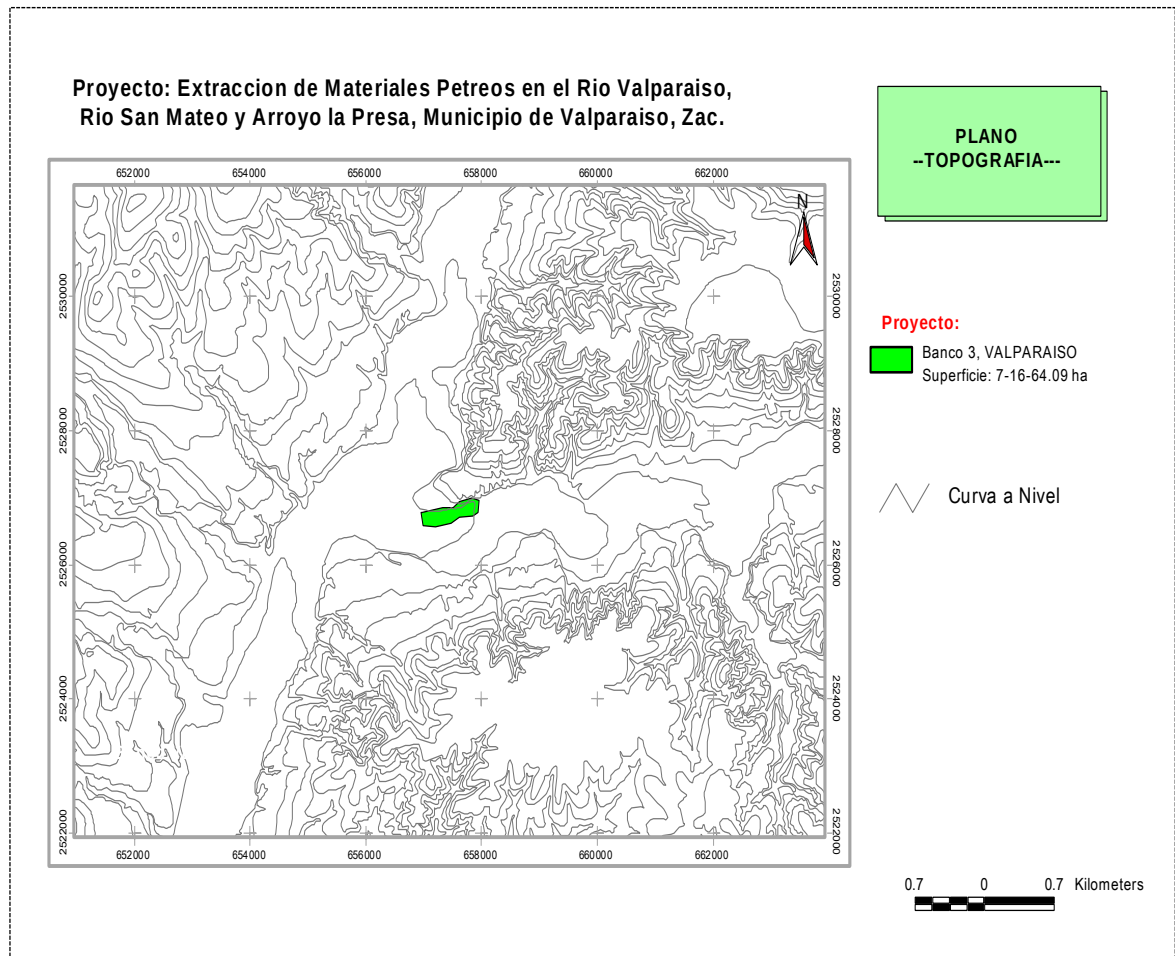


Figura 5.- Topográfico Banco 4 Valparaíso

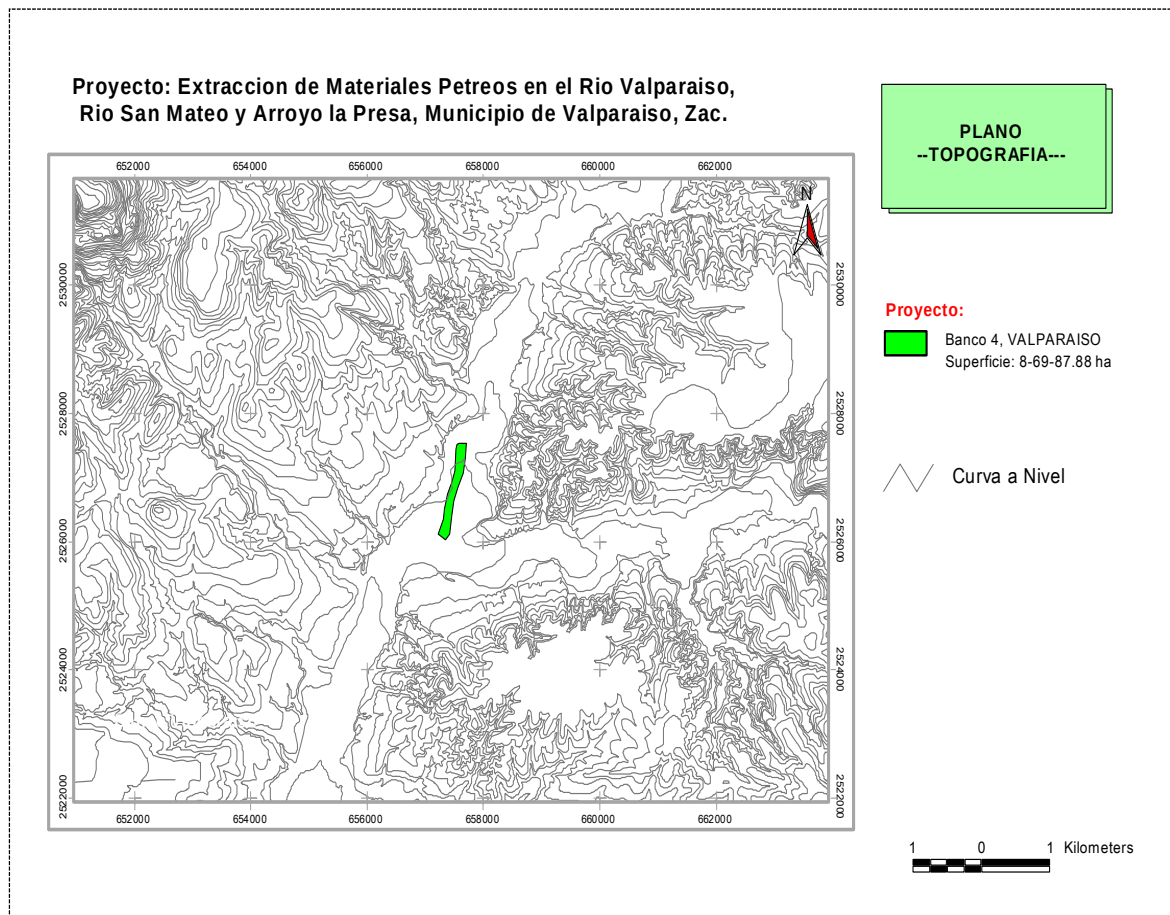


Figura 6.- Topográfico Banco San Miguel

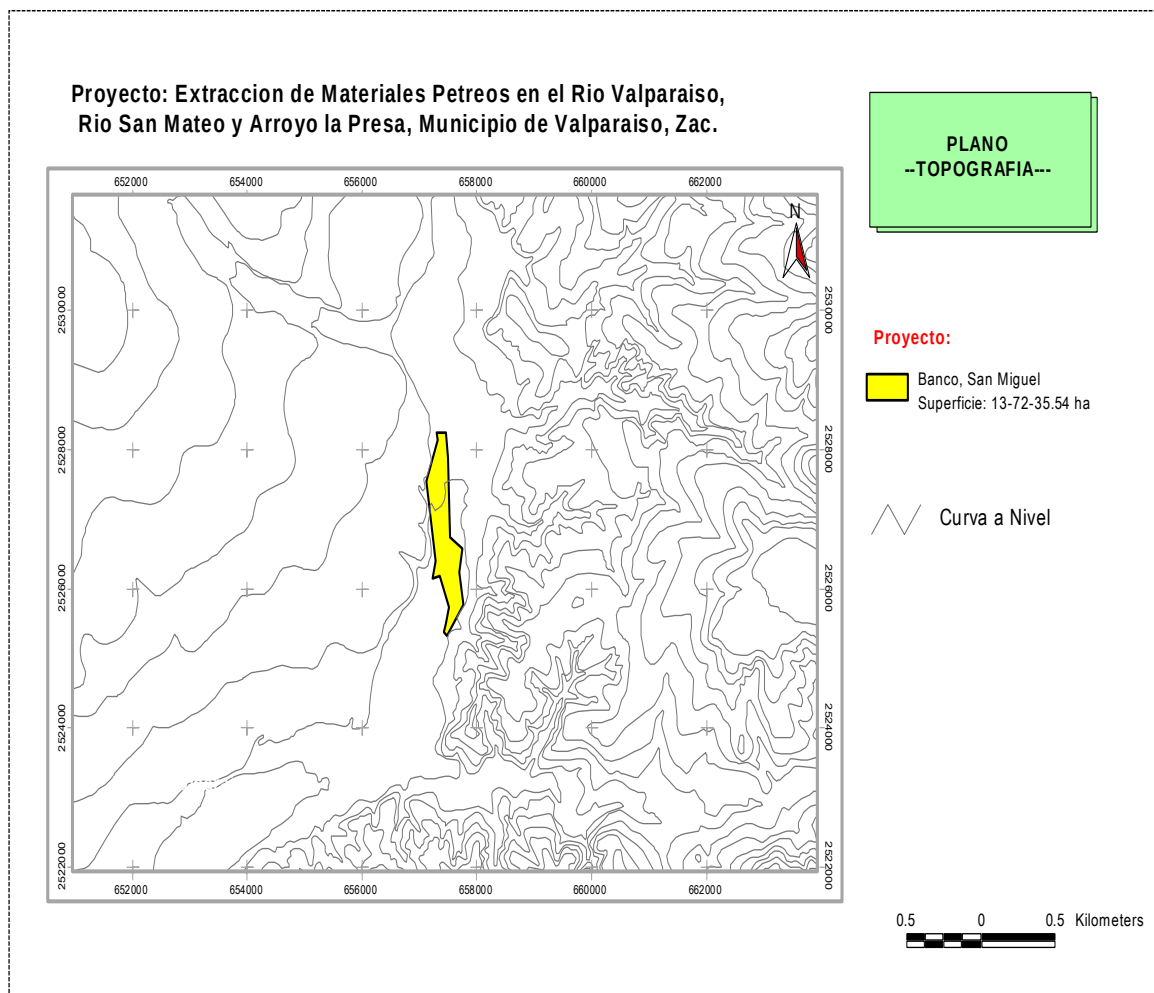
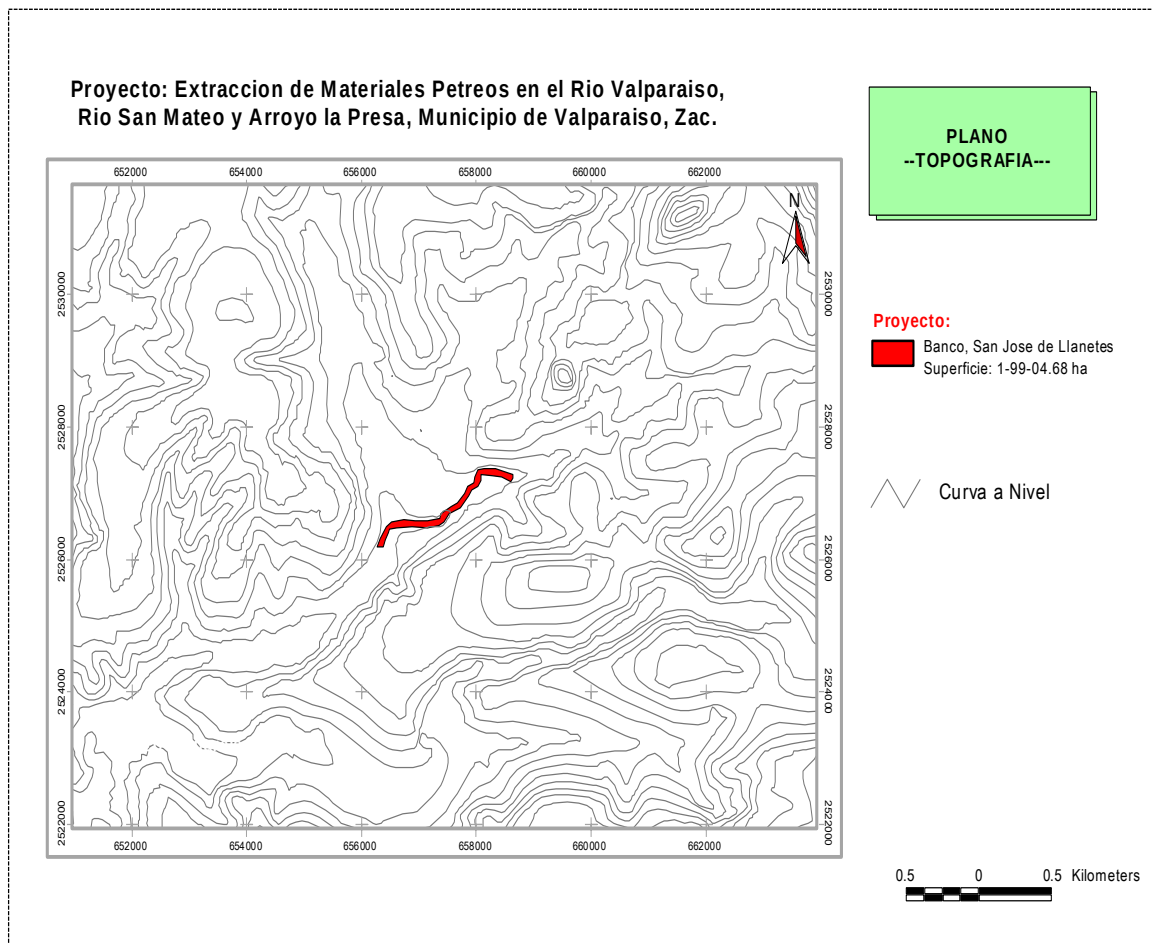


Figura 7.- Topográfico Banco San José de Llanetes



1.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO:

El Proyecto contará con 10 años de vida útil.

1.2 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO:

1.2.1 NATURALEZA DEL PROYECTO:

El proyecto consiste en la extracción de material pétreo tipo arena y grava, contempla el aprovechamiento del Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa en seis bancos denominados Banco 1 Valparaíso que cuenta con un volumen aprovechable de 254,670.11 m³; Banco 2 Valparaíso con un volumen aprovechable de 220,604.64 m³; Banco 3 Valparaíso con un volumen aprovechable de 73,068.51 m³; Banco 4 Valparaíso con un volumen aprovechable de 90,560.92 m³; Banco San Miguel con un volumen aprovechable de 134,666.40 m³ y Banco San José de Llanetes con un volumen aprovechable de 25,445.84 m³; considerando con ello una superficie de extracción de 79-37-07.65 has mismos que se consideran un cauce federal ajeno a la propiedad privada y ejidal; las exploraciones existe una profundidad promedio hasta tocar la roca madre de más de 1.00 metro, lo que se considera el espesor de la capa de arena en el cauce.

Se prevé que durante el periodo de vida del proyecto (10 años) se puede extraer de forma anual en promedio de **79,901.642m³** a través del corte del subsuelo en el centro del cauce del Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa a una profundidad promedio **de un metro** y con un anchura diferente dependiendo el área donde se realiza la extracción ya que el cauce se presenta de forma discontinua, en unos lados el cauce es angosto y en otros es más ancho. En los recorridos de campo se pudo observar, que el río sostiene volúmenes de arena en huecos a las orillas del malecón así como en el afloramiento de la roca madre, y la pendiente del terreno, es por ello, que se dividió en secciones de acuerdo a las existencias de materiales pétreos en la zona, cada sección cuenta con un volumen diferente y una longitud también diferente.

El área de estudio se extiende a través de un terreno sin relieves prominentes. Se relaciona en su mayor parte con terrenos planos, formando amplias llanuras en asociación con lomeríos. Corresponde a una amplia región fisiográfica denominada

Sierras y Valles Zacatecanos. Este proyecto es de naturaleza extractiva exclusivamente, el material a aprovechar es arena y grava acumulada en la corriente de agua intermitente conocidas como Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa; dicha extracción se realizara en el ancho del cauce, sin afectar la zona ribereña, por lo que no se requieren actividades de beneficio o transformación, este producto explotable es inerte y utilizable en la industria de la construcción.

A continuación se muestra el calendario de extracción por banco de aprovechamiento que nos determina el volumen solicitado en forma anual:

Calendario de volumen de extracción del Banco 1 Valparaíso:

Año	Volumen en m3 para extraer por mes												Total m3
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
2016								3,000	3,000	3,000	3,000	3,270	15,270.11
2017	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	1,200	1,200	1,200	1,200	2,500	2,500	24,800.00
2018	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	1,200	1,200	1,200	1,200	2,500	2,500	24,800.00
2019	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	1,200	1,200	1,200	1,200	2,500	2,500	24,800.00
2020	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	1,200	1,200	1,200	1,200	2,500	2,500	24,800.00
2021	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	1,200	1,200	1,200	1,200	2,500	2,500	24,800.00
2022	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	1,200	1,200	1,200	1,200	2,500	2,500	24,800.00
2023	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	1,200	1,200	1,200	1,200	2,500	2,500	24,800.00
2024	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	1,200	1,200	1,200	1,200	2,500	2,500	24,800.00
2025	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	1,200	1,200	1,200	1,200	2,500	2,500	24,800.00
2026	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	1,200						16,200.00
Total de volumen en m3 a extraer													254,670.11

Calendario de volumen de extracción del Banco 2 Valparaíso:

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas

2016

Año	Volumen en m3 para extraer por mes												Total m3
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
2016								1,100	1,100	1,100	2,200	2,805	8,304.64
2017	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	1,100	1,100	1,100	1,100	2,200	2,200	22,000.00
2018	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	1,100	1,100	1,100	1,100	2,200	2,200	22,000.00
2019	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	1,100	1,100	1,100	1,100	2,200	2,200	22,000.00
2020	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	1,100	1,100	1,100	1,100	2,200	2,200	22,000.00
2021	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	1,100	1,100	1,100	1,100	2,200	2,200	22,000.00
2022	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	1,100	1,100	1,100	1,100	2,200	2,200	22,000.00
2023	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	1,100	1,100	1,100	1,100	2,200	2,200	22,000.00
2024	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	1,100	1,100	1,100	1,100	2,200	2,200	22,000.00
2025	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	1,100	1,100	1,100	1,100	2,200	2,200	22,000.00
2026	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	1,100						14,300.00
Total de volumen en m3 a extraer													220,604.64

Calendario de volumen de extracción del Banco 3 Valparaíso:

Año	Volumen en m3 para extraer por mes												Total m3
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
2016								700	700	700	700	869	3,668.51
2017	700	700	700	700	700	700	400	400	400	400	700	700	7,200.00
2018	700	700	700	700	700	700	400	400	400	400	700	700	7,200.00
2019	700	700	700	700	700	700	400	400	400	400	700	700	7,200.00
2020	700	700	700	700	700	700	400	400	400	400	700	700	7,200.00
2021	700	700	700	700	700	700	400	400	400	400	700	700	7,200.00
2022	700	700	700	700	700	700	400	400	400	400	700	700	7,200.00
2023	700	700	700	700	700	700	400	400	400	400	700	700	7,200.00
2024	700	700	700	700	700	700	400	400	400	400	700	700	7,200.00
2025	700	700	700	700	700	700	400	400	400	400	700	700	7,200.00
2026	700	700	700	700	700	700	400						4,600.00
Total de volumen en m3 a extraer													73,068.51

Calendario de volumen de extracción del Banco 4 Valparaíso:

CERRO VIEJO No. 108
FRACC. COLINAS DEL PADRE, 4^{ta} SECCIÓN
ZACATECAS, ZAC.
TEL. (492) 768 13 15 y 01 800 838 22 56
CEL. 044 492 116 87 90

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas

2016

Año	Volumen en m3 para extraer por mes												Total m3
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
2016								900	900	900	900	1,961	5,560.92
2017	900	900	900	900	900	900	400	400	400	400	900	900	8,800.00
2018	900	900	900	900	900	900	400	400	400	400	900	900	8,800.00
2019	900	900	900	900	900	900	400	400	400	400	900	900	8,800.00
2020	900	900	900	900	900	900	400	400	400	400	900	900	8,800.00
2021	900	900	900	900	900	900	400	400	400	400	900	900	8,800.00
2022	900	900	900	900	900	900	400	400	400	400	900	900	8,800.00
2023	900	900	900	900	900	900	400	400	400	400	900	900	8,800.00
2024	900	900	900	900	900	900	400	400	400	400	900	900	8,800.00
2025	900	900	900	900	900	900	400	400	400	400	900	900	8,800.00
2026	900	900	900	900	900	900	400						5,800.00
Total de volumen en m3 a extraer													90,560.92

Calendario de volumen de extracción del Banco San Miguel:

Año	Volumen en m3 para extraer por mes												Total m3
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
2016								1,300	1,300	1,300	1,300	2,166	7,366.40
2017	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	700	700	700	700	1,300	1,300	13,200.00
2018	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	700	700	700	700	1,300	1,300	13,200.00
2019	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	700	700	700	700	1,300	1,300	13,200.00
2020	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	700	700	700	700	1,300	1,300	13,200.00
2021	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	700	700	700	700	1,300	1,300	13,200.00
2022	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	700	700	700	700	1,300	1,300	13,200.00
2023	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	700	700	700	700	1,300	1,300	13,200.00
2024	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	700	700	700	700	1,300	1,300	13,200.00
2025	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	700	700	700	700	1,300	1,300	13,200.00
2026	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	1,300	700						8,500.00
Total de volumen en m3 a extraer													134,666.40

Calendario de volumen de extracción del Banco San José de Llanetes:

CERRO VIEJO No. 108
FRACC. COLINAS DEL PADRE, 4^{ta} SECCIÓN
ZACATECAS, ZAC.
TEL. (492) 768 13 15 y 01 800 838 22 56
CEL. 044 492 116 87 90

12

Año	Volumen en m3 para extraer por mes												Total m3
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
2016								130	250	250	250	256	1,135.84
2017	250	250	250	250	250	250	130	130	130	130	250	250	2,520.00
2018	250	250	250	250	250	250	130	130	130	130	250	250	2,520.00
2019	250	250	250	250	250	250	130	130	130	130	250	250	2,520.00
2020	250	250	250	250	250	250	130	130	130	130	250	250	2,520.00
2021	250	250	250	250	250	250	130	130	130	130	250	250	2,520.00
2022	250	250	250	250	250	250	130	130	130	130	250	250	2,520.00
2023	250	250	250	250	250	250	130	130	130	130	250	250	2,520.00
2024	250	250	250	250	250	250	130	130	130	130	250	250	2,520.00
2025	250	250	250	250	250	250	130	130	130	130	250	250	2,520.00
2026	250	250	250	250	250	250	130						1,630.00
Total de volumen en m3 a extraer													25,445.84

Se anexan planos de levantamiento topográfico con el cadenamiento, cortes y volúmenes estimados por cada sección y sus respectivas coordenadas; que se pretende la extracción, para cada uno de los bancos de materiales

1.2.2 SELECCIÓN DEL SITIO:

El sitio es un reservorio natural de arena producto de los arrastres continuos de material que ocurren durante todo el año y principalmente en la temporada de lluvias en la microcuenca Lerma-Santiago al Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa.

El sitio se seleccionó con base en los siguientes aspectos:

- Presencia de material pétreo (arena y grava) de calidad que cumple con las necesidades de la industria de la construcción.
- Presencia de vialidades pavimentadas y de segundo orden para la extracción y transporte del material, sin la necesidad de elaborar nuevas vías de acceso al lugar.

- Durante los recorridos realizados en el área del proyecto se registró una especie de fauna silvestre sujeta a protección especial dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010; siendo esta el halcón; misma que no se verá en riesgo debido que se hará el ahuyentamiento y protección antes y durante la realización del presente proyecto.
- No se encuentra ubicado en ninguna zona natural protegida, zona arqueológica o zona histórica.
- El sitio propuesto no es de uso agrícola ni ganadero. No se considera como zona de fomento ecológico.
- En un radio de 500 m no se localizan almacenes de combustibles ni poliductos subterráneos (combustible, gas) propiedad de Petróleos Mexicanos. No existen líneas de comunicaciones subterráneas propiedad de Teléfonos de México (fibra óptica).
- El sitio no se encuentra en un área que presente de fallas o hundimientos diferenciales de terreno por sobreexplotación de agua subterránea.

1.2.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN:

La configuración del territorio municipal de Valparaíso es de figura irregular, se encuentra situado en las coordenadas geográficas extremas: Al norte 23° 09', al sur 22° 09' de latitud norte. Al este 103°11', al oeste 104°19' Longitud Oeste. El municipio cuenta con una extensión territorial de 5,649 km², representa el 7.52% del estado, limita con los municipios de Jiménez del Téul, Sombrerete, Fresnillo, Jerez, Susticacán y Monte Escobedo del estado de Zacatecas y del estado de Jalisco colinda con los municipios de Huejuquilla el Alto y Mezquitic.

El proyecto se ubica en el municipio de Valparaíso, Zacatecas. Sobre el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa. El sitio donde estará el proyecto se encuentra en las comunidades de Valparaíso; San José de Llanetes y San Miguel; los cuales pertenecen al municipio de Valparaíso, Zac. y se ubican al este y Noreste

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto: <i>Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas</i>	2016

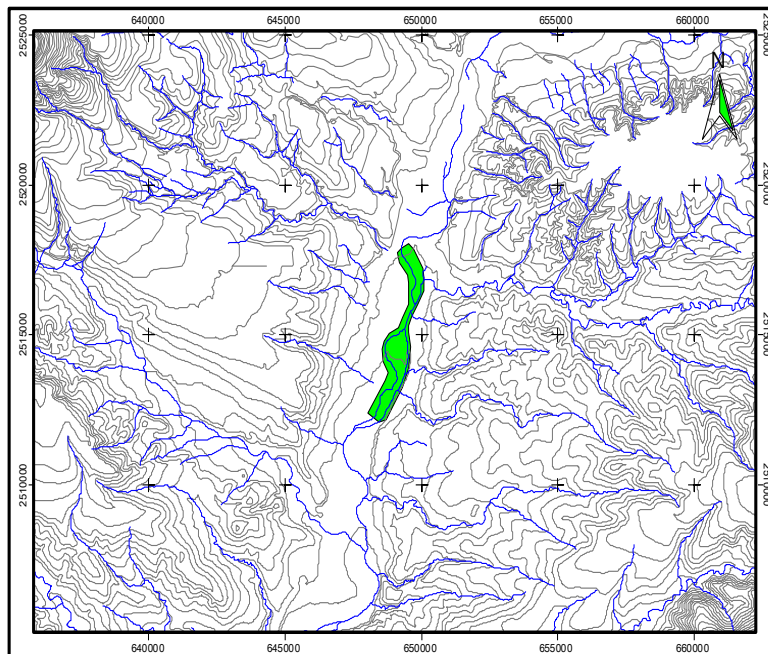
de la cabecera municipal de Valparaíso a 40 km. Y 10 km respectivamente. Cercano a estas comunidades se desarrollara el proyecto denominado **Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas**; en donde se pretende aprovechar materiales tales como arena y grava.

Figura 8.- Delimitación estatal y municipal del área del Proyecto



Figura 9.- Georeferenciado Banco 1 Valparaíso

Proyecto: Extracción de Materiales Petreos en el Río Valparaíso,
Río San Mateo y Arroyo La Presa, Municipio de Valparaíso, Zac.



Banco 1, VALPARAISO

VERTICE	Long E	Lat Nte
1	646483	2516689
2	646528	2516689
3	646531	2516639
4	646608	2516376
5	646583	2516222
6	646591	2516085
7	646601	2516026
8	646583	2515971
9	646525	2515844
10	646484	2515680
11	646462	2515553
12	646495	2515503
13	646547	2515485
14	646564	2515450
15	646541	2515294
16	646507	2515211
17	646395	2515030

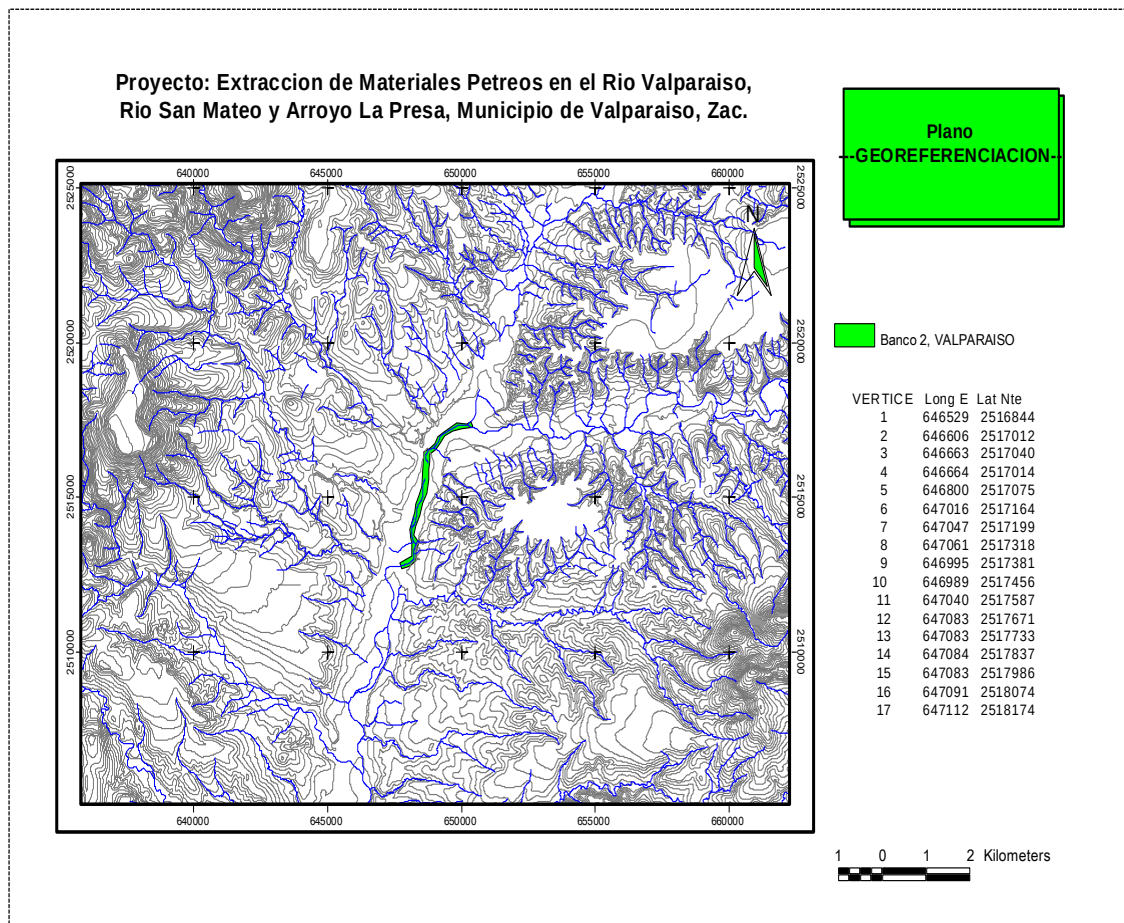
0.7 0 0.7 1.4 Kilometers

Cuadro 1.- Coordenadas UTM del Banco 1 Valparaíso:

Vértice	Long. Este	Lat. Norte
1	646483	2516689
2	646528	2516689
3	646531	2516639
4	646608	2516376
5	646583	2516222
6	646591	2516085
7	646601	2516026
8	646583	2515971
9	646525	2515844
10	646484	2515680
11	646462	2515553
12	646495	2515503
13	646547	2515485
14	646564	2515450
15	646541	2515294
16	646507	2515211
17	646395	2515030
18	646316	2515052
19	646236	2514957
20	646280	2514923
21	646283	2514913
22	646151	2514881
23	646108	2514825
24	646077	2514729
25	646032	2514612
26	645941	2514524
27	645868	2514608
28	646013	2514838
29	646146	2515013
30	646219	2515167

31	646235	2515329
32	646276	2515395
33	646332	2515399
34	646383	2515543
35	646400	2515703
36	646468	2515857
37	646532	2515959
38	646563	2516039
39	646541	2516198
40	646532	2516377
41	646483	2516689

Figura 10.- Georeferenciado Banco 2 Valparaíso



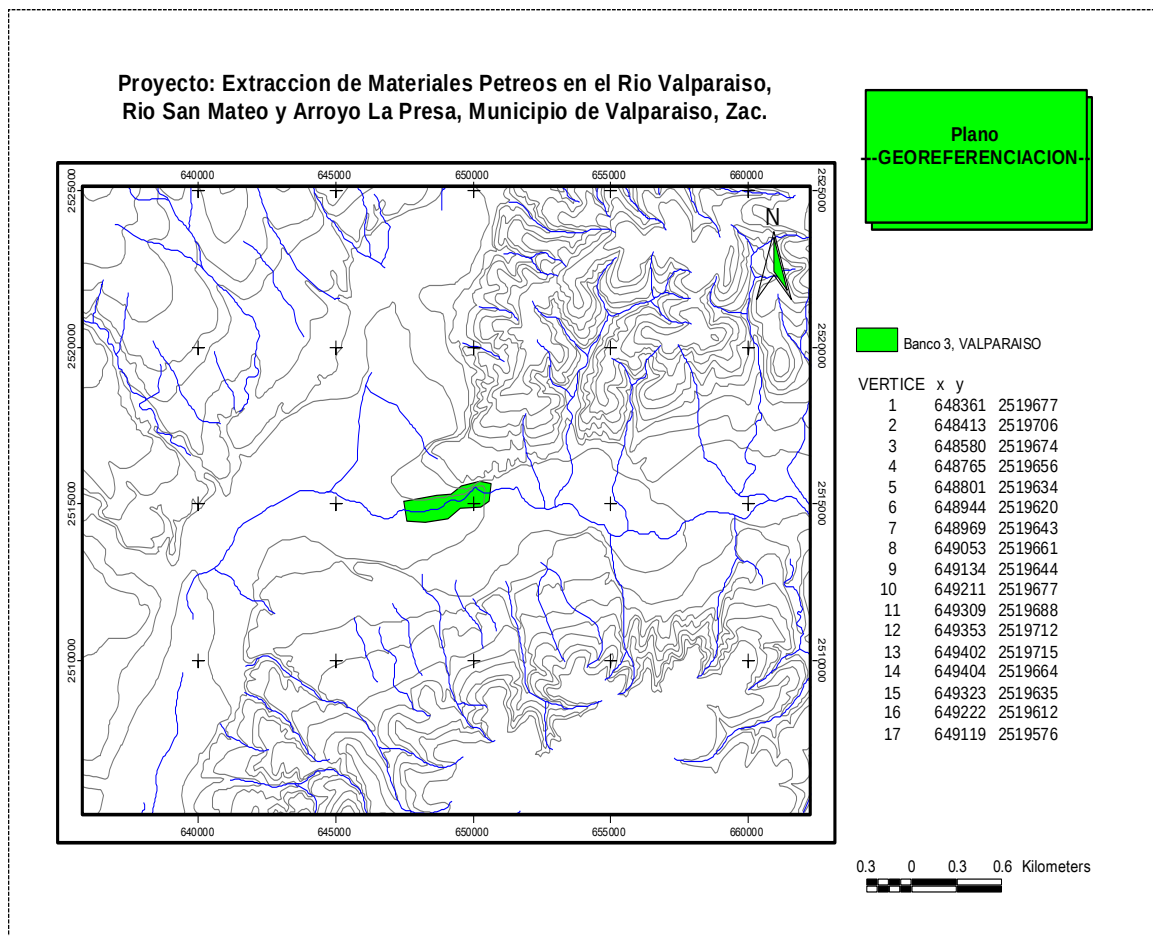
Cuadro 2.- Coordenadas UTM del Banco 2 Valparaíso:

Vértice	Long. Este	Lat. Norte
1	646529	2516844
2	646606	2517012
3	646663	2517040
4	646664	2517014
5	646800	2517075
6	647016	2517164
7	647047	2517199
8	647061	2517318
9	646995	2517381
10	646989	2517456
11	647040	2517587
12	647083	2517671
13	647083	2517733
14	647084	2517837
15	647083	2517986
16	647091	2518074
17	647112	2518174
18	647192	2518347
19	647219	2518321
20	647180	2518166
21	647111	2518069
22	647127	2517805
23	647121	2517737
24	647105	2517636
25	647047	2517485
26	647089	2517367
27	647105	2517315
28	647080	2517132
29	647018	2517084

30	646948	2517081
31	646846	2516952
32	646777	2516917
33	646670	2516948
34	646587	2516807
35	646529	2516844
36	647192	2518347
37	647190	2518382
38	647170	2518407
39	647192	2518518
40	647201	2518559
41	647238	2518611
42	647252	2518654
43	647250	2518676
44	647261	2518735
45	647286	2518816
46	647319	2518941
47	647333	2518994
48	647311	2519049
49	647327	2519088
50	647452	2519261
51	647513	2519325
52	647655	2519519
53	647713	2519578
54	647764	2519616
55	647927	2519672
56	648071	2519712
57	648214	2519719
58	648300	2519751
59	648345	2519645
60	648209	2519666
61	648167	2519684

62	648035	2519660
63	647941	2519586
64	647840	2519547
65	647822	2519565
66	647745	2519549
67	647696	2519511
68	647709	2519496
69	647601	2519384
70	647610	2519330
71	647525	2519218
72	647421	2519097
73	647376	2519021
74	647370	2518938
75	647334	2518882
76	647280	2518764
77	647293	2518693
78	647281	2518602
79	647230	2518556
80	647246	2518479
81	647219	2518321

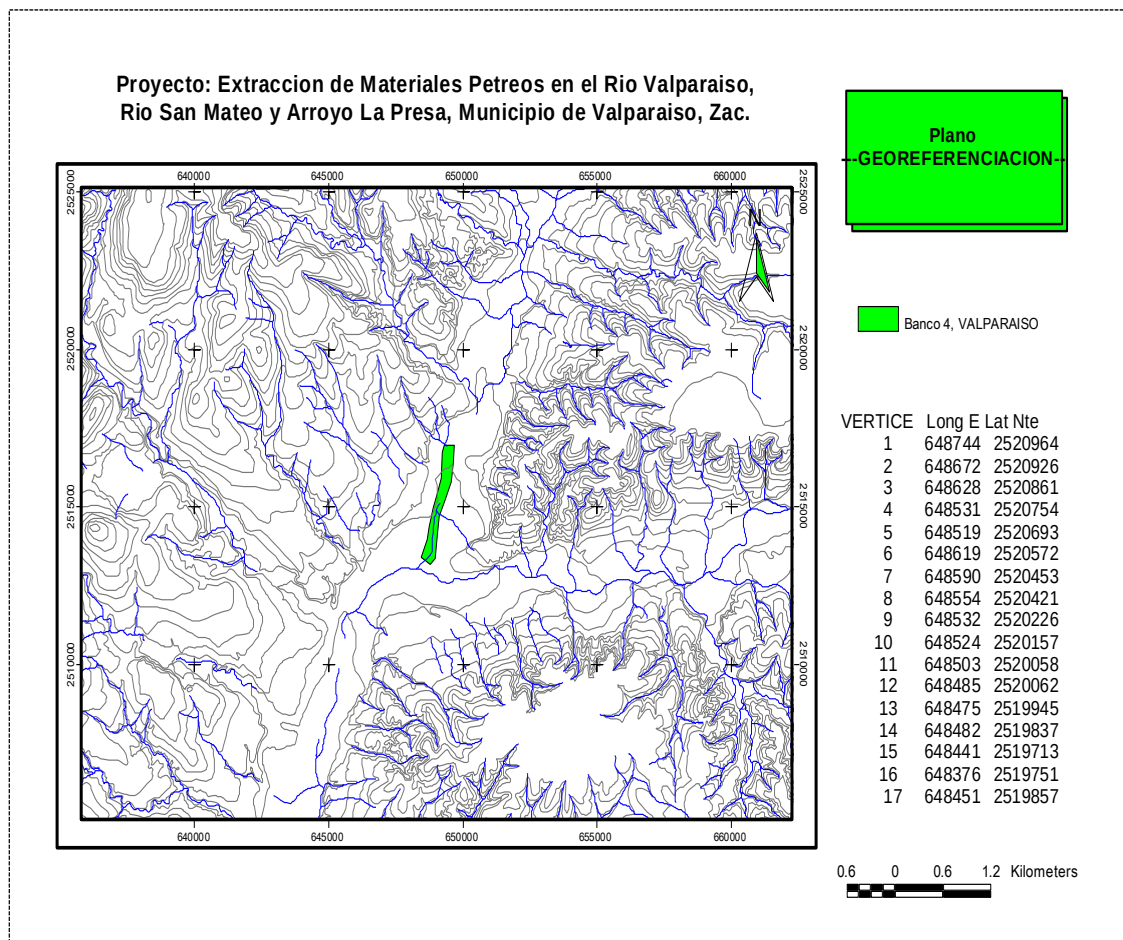
Figura 11.- Georeferenciado Banco 3 Valparaíso



Cuadro 3.- Coordenadas UTM del Banco 3 Valparaíso:

Vértice	Long. Este	Lat. Norte
1	648361	2519677
2	648413	2519706
3	648580	2519674
4	648765	2519656
5	648801	2519634
6	648944	2519620
7	648969	2519643
8	649053	2519661
9	649134	2519644
10	649211	2519677
11	649309	2519688
12	649353	2519712
13	649402	2519715
14	649404	2519664
15	649323	2519635
16	649222	2519612
17	649119	2519576
18	649014	2519554
19	648988	2519561
20	648877	2519569
21	648699	2519593
22	648668	2519603
23	648643	2519592
24	648593	2519591
25	648533	2519596
26	648470	2519611
27	648361	2519677

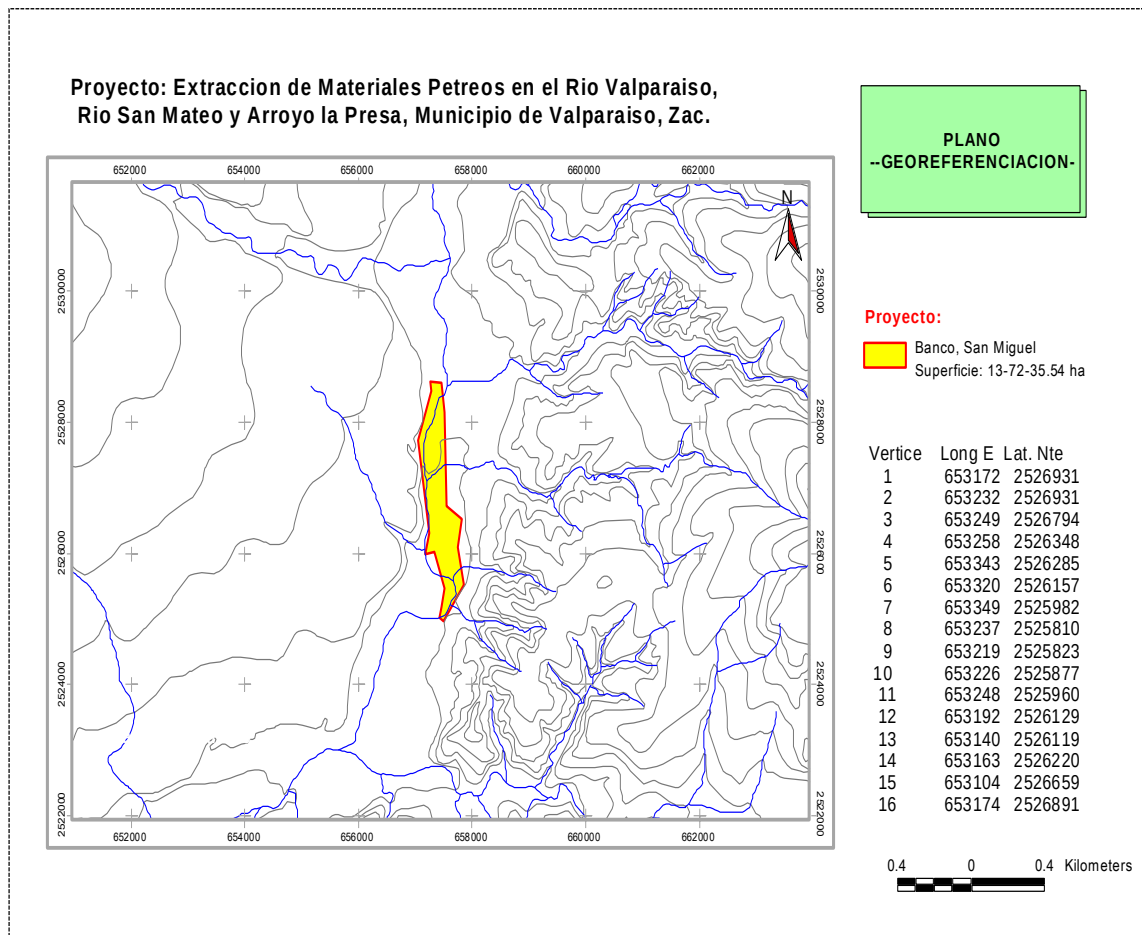
Figura 12.- Georeferenciado Banco 4 Valparaíso



Cuadro 4.- Coordenadas UTM del Banco 4 Valparaíso:

Vértice	Long. Este	Lat. Norte
1	648744	2520964
2	648672	2520926
3	648628	2520861
4	648531	2520754
5	648519	2520693
6	648619	2520572
7	648590	2520453
8	648554	2520421
9	648532	2520226
10	648524	2520157
11	648503	2520058
12	648485	2520062
13	648475	2519945
14	648482	2519837
15	648441	2519713
16	648376	2519751
17	648451	2519857
18	648459	2519930
19	648446	2520100
20	648461	2520164
21	648495	2520258
22	648525	2520431
23	648523	2520506
24	648478	2520573
25	648467	2520617
26	648458	2520702
27	648461	2520789
28	648489	2520843
29	648514	2520887
30	648592	2520981
31	648650	2520964
32	648718	2521004

Figura 13.- Georeferenciado Banco San Miguel



Cuadro 5.- Coordenadas UTM del Banco San Miguel:

Vértice	Long. Este	Lat. Norte
1	653207	2526939
2	653223	2526935
3	653239	2526931
4	653249	2526919
5	653257	2526905
6	653261	2526889
7	653260	2526872
8	653260	2526855
9	653260	2526839
10	653261	2526822
11	653262	2526805
12	653263	2526789
13	653266	2526773
14	653268	2526756
15	653271	2526740
16	653275	2526724
17	653282	2526709
18	653288	2526693
19	653293	2526677
20	653298	2526661
21	653300	2526645
22	653297	2526629
23	653294	2526612
24	653291	2526596
25	653289	2526579
26	653286	2526563
27	653286	2526546
28	653283	2526530
29	653281	2526513

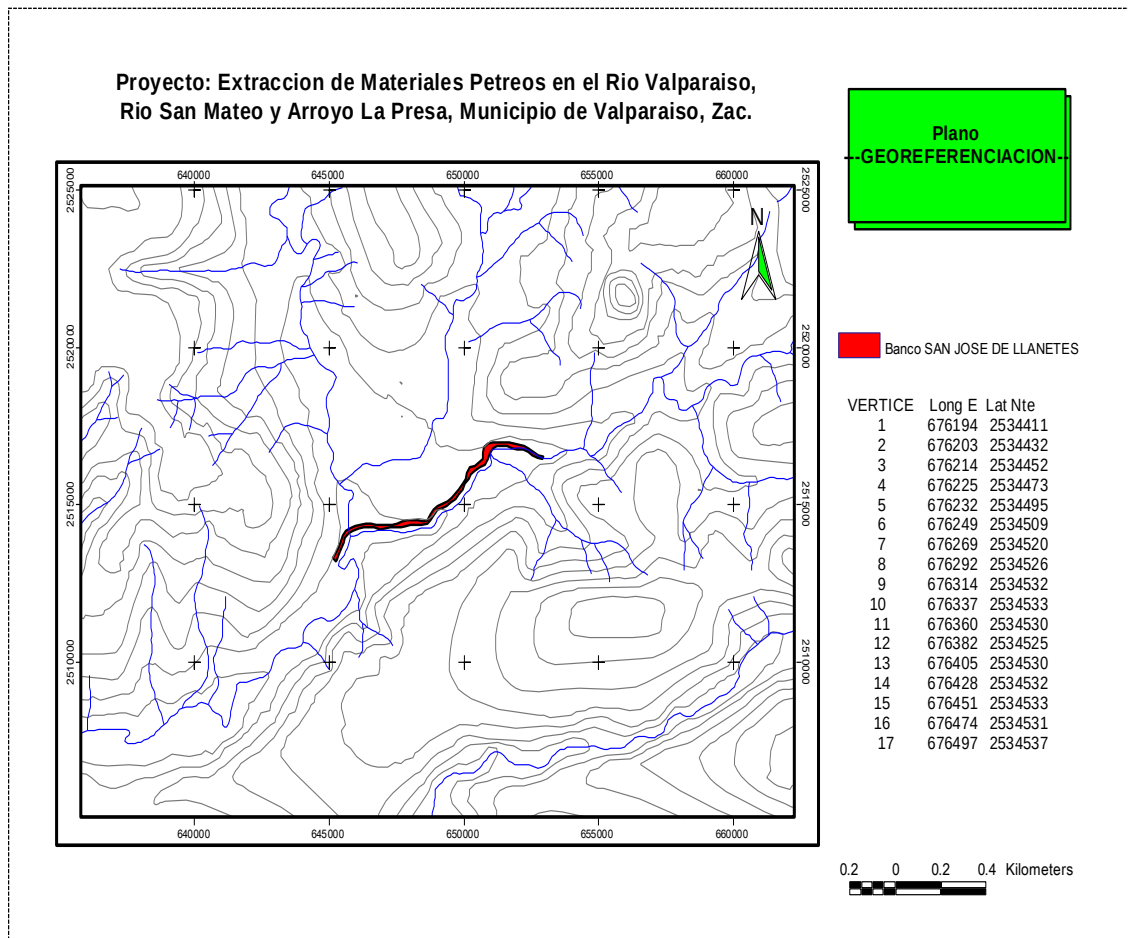
30	653280	2526497
31	653280	2526480
32	653280	2526463
33	653282	2526447
34	653288	2526431
35	653293	2526415
36	653298	2526399
37	653302	2526383
38	653307	2526367
39	653312	2526351
40	653316	2526335
41	653321	2526319
42	653325	2526303
43	653328	2526286
44	653332	2526270
45	653335	2526254
46	653342	2526238
47	653349	2526223
48	653354	2526208
49	653354	2526191
50	653353	2526174
51	653348	2526159
52	653344	2526143
53	653340	2526126
54	653338	2526110
55	653336	2526093
56	653334	2526077
57	653333	2526060
58	653330	2526044
59	653327	2526027
60	653324	2526011
61	653329	2525995

62	653334	2525979
63	653329	2525965
64	653321	2525950
65	653313	2525936
66	653304	2525921
67	653296	2525907
68	653288	2525892
69	653279	2525878
70	653271	2525863
71	653263	2525849
72	653255	2525834
73	653245	2525821
74	653235	2525807
75	653221	2525809
76	653206	2525816
77	653195	2525826
78	653190	2525842
79	653195	2525856
80	653204	2525870
81	653214	2525884
82	653223	2525897
83	653227	2525913
84	653229	2525930
85	653233	2525945
86	653229	2525961
87	653225	2525977
88	653222	2525994
89	653219	2526010
90	653219	2526027
91	653217	2526042
92	653205	2526054
93	653194	2526066

94	653182	2526078
95	653169	2526089
96	653157	2526100
97	653148	2526114
98	653140	2526129
99	653143	2526145
100	653147	2526161
101	653150	2526177
102	653152	2526194
103	653153	2526211
104	653156	2526227
105	653156	2526244
106	653156	2526260
107	653155	2526277
108	653154	2526294
109	653151	2526310
110	653149	2526327
111	653145	2526343
112	653138	2526358
113	653132	2526374
114	653125	2526389
115	653120	2526405
116	653116	2526421
117	653112	2526437
118	653110	2526454
119	653112	2526470
120	653116	2526486
121	653121	2526502
122	653126	2526518
123	653130	2526534
124	653133	2526550
125	653128	2526566

126	653122	2526582
127	653117	2526597
128	653110	2526613
129	653103	2526628
130	653095	2526642
131	653092	2526657
132	653101	2526671
133	653110	2526685
134	653122	2526695
135	653127	2526711
136	653133	2526727
137	653138	2526743
138	653140	2526759
139	653141	2526776
140	653143	2526793
141	653145	2526809
142	653147	2526826
143	653150	2526842
144	653155	2526858
145	653159	2526874
146	653164	2526890
147	653163	2526907
148	653163	2526924
149	653176	2526933
150	653191	2526940
151	653206	2526945

Figura 14.- Georeferenciado Banco San José de Llanetes



Cuadro 6.- Coordenadas UTM del Banco San José de Llanetes:

Vértice	Long. Este	Lat. Norte
1	676194	2534411
2	676203	2534432
3	676214	2534452
4	676225	2534473
5	676232	2534495
6	676249	2534509
7	676269	2534520
8	676292	2534526
9	676314	2534532
10	676337	2534533
11	676360	2534530
12	676382	2534525
13	676405	2534530
14	676428	2534532
15	676451	2534533
16	676474	2534531
17	676497	2534537
18	676519	2534543
19	676542	2534543
20	676566	2534544
21	676589	2534545
22	676606	2534558
23	676618	2534578
24	676632	2534596
25	676653	2534606
26	676675	2534613
27	676694	2534626
28	676713	2534640
29	676728	2534657

30	676744	2534675
31	676756	2534694
32	676769	2534713
33	676783	2534732
34	676801	2534746
35	676821	2534758
36	676842	2534767
37	676853	2534787
38	676863	2534809
39	676875	2534827
40	676894	2534838
41	676918	2534839
42	676940	2534837
43	676962	2534829
44	676985	2534826
45	677008	2534823
46	677030	2534815
47	677049	2534802
48	677070	2534792
49	677092	2534787
50	677098	2534799
51	677075	2534803
52	677055	2534813
53	677036	2534827
54	677016	2534837
55	676993	2534843
56	676970	2534845
57	676947	2534849
58	676924	2534853
59	676901	2534850
60	676878	2534850
61	676856	2534846

62	676837	2534834
63	676833	2534812
64	676834	2534789
65	676818	2534775
66	676798	2534764
67	676777	2534755
68	676766	2534735
69	676758	2534713
70	676745	2534693
71	676730	2534676
72	676714	2534659
73	676697	2534643
74	676679	2534628
75	676658	2534619
76	676636	2534613
77	676618	2534598
78	676603	2534580
79	676593	2534559
80	676572	2534554
81	676549	2534556
82	676526	2534558
83	676503	2534557
84	676480	2534554
85	676458	2534546
86	676436	2534541
87	676413	2534539
88	676390	2534539
89	676367	2534543
90	676344	2534545
91	676320	2534546
92	676297	2534544
93	676275	2534539

94	676254	2534529
95	676233	2534518
96	676221	2534500
97	676213	2534478
98	676203	2534457
99	676191	2534437
100	676180	2534417
101	676191	2534404

1.2.3.1 COLINDANCIAS

El lugar del proyecto colinda con en su mayoría con predios que presentan un uso agrícola de temporal y pecuario.

1.2.3.2 ÁMBITO REGIONAL

El proyecto se ubica en el municipio de Valparaíso, Zacatecas sobre el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa. El sitio donde estará el proyecto se encuentra en las comunidades de Valparaíso; San José de Llanetes y San Miguel.

1.2.3.3 ÁMBITO LOCAL

A lo largo del los bancos de extracción, no se localizan comunidades.

1.2.4 OBJETIVOS

Extracción y Aprovechamiento de arena y grava de alta calidad para abastecer la industria de la construcción en el municipio de Valparaíso y Zacatecas.

Objetivo específico para aspectos ambientales:

En esta primer etapa del Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, convergen un sin número de ramales intermitentes de aguas superficiales que provienen de las serranías con geologías reolíticas proveedoras de grandes cantidades de arenas comunes y sílicas que se acumulan aguas abajo principalmente en las oquedades del río, situación que ha provocado un acumulamiento excesivo de este tipo de materiales obstruyendo en algunas partes el cauce natural del río por lo tanto con la extracción de materiales pétreos acumulados en el centro del río se dará un alivio al cauce para que fluyan las aguas de forma más ligera saneando constantemente el ambiente en esta zona.

1.2.5 INVERSIÓN REQUERIDA

La inversión que se requiere para la operación y puesta en marcha del proyecto, se estima en \$7'000,000.00 (Siete millones de pesos 00/100 M.N.) para la compra de maquinaria, equipo, herramientas y tramites varios.

1.2.6 DIMENSIONES DEL PROYECTO

a) Superficie total del polígono del proyecto (en ha).

Este proyecto contempla la extracción y aprovechamiento de arenas y gravas en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa dividido en seis bancos de materiales denominados Banco 1 Valparaíso que cuenta con un volumen aprovechable de 254,670.11 m³; Banco 2 Valparaíso con un volumen aprovechable de 220,604.64 m³; Banco 3 Valparaíso con un volumen aprovechable de 73,068.51 m³; Banco 4 Valparaíso con un volumen aprovechable de 90,560.92 m³; Banco San Miguel con un volumen aprovechable de 134,666.40 m³ y Banco San José de Llanetes con un volumen aprovechable de 25,445.84 m³; considerando con ello una superficie de extracción de 79-37-07.65 has

b) Obras permanentes.

No se tienen obras permanentes, ya que los caminos de acceso ya existen y no requiere de patio de almacenamiento.

1.2.7 USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS:

- De acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI el área del proyecto presenta el siguiente uso: Manejo agrícola y pecuario. No se encuentra dentro de zonas arqueológicas, tampoco representa un ecosistema frágil ni representativo por lo que no está sujeta a decretos como áreas protegidas de acuerdo al Sistema Nacional de Áreas Protegidas.
- El polígono propuesto para 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 propias de suelo y geomorfología a diferencia de las áreas aledañas las cuales son zonas agrícolas de riego y temporal.

1.2.8 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS:

Este proyecto no requiere de urbanización, dado que el personal radica en las poblaciones cercanas. Las vías de acceso son las que se utilizan en la comunicación con las poblaciones, rancherías y otras actividades de la misma población por lo que no se requiere de construir nuevos caminos.

1.3 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO:

El proyecto es una operación simplificada que no requiere de obras de infraestructura, sin embargo el uso de maquinaria pesada y la actividad humana

podrán tener una alteración de la fauna, reduciéndose esta por la relación ambiental que es prácticamente en toda el área del estudio.

Como se señalo anteriormente la extracción se desarrollara exclusivamente en lo ancho que permita el cauce natural, sin realizar cortes adicionales a los taludes o paredes de malecón natural, independientemente que estos tengan arena o grava en su estructura como suelo. Con una maquina cargadora tipo trascabo que cuente con un ripper se rasgara el suelo para aflojar aquel material que por algún motivo se encuentre compactado y conjuntamente con el que se encuentre suelto en forma de dunas será apilado formando montones mismos que a su vez pasaran por una criba con el mismo cargador, para que el material sea seleccionado por tamaño de partícula.

Esta cribadora se ubicara también en el centro del cauce y al igual que el trascabo serán las únicas maquinas existentes en el área de extracción de forma permanente. Con la maquina cribadora lo que se pretende es separar las arenas de las gravas y piedras no comerciales, de tal modo que por medio de camiones de carga acarrear las arenas y gravas fuera del cauce del arroyo y las piedras usarlas para afinar los taludes y los malecones.

Es conveniente aclarar que en esta área de trabajo en el centro del cauce no se dará mantenimiento a ninguna maquinaria, ya que, el promovente cuenta con un lugar ex profeso para ello fuera del predio en donde existe taller mecánico y contenedor de aceite. Sin embargo se realizaran los llenados de combustible de forma continua a ambas maquinas lo que pudiera provocar algún derramen de estos materiales peligrosos en el cauce. Así mismo en esta área de trabajo se contara 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 deberán colocar letreros y señales indicando el área concesionada para la extracción de arena evitando con ello accidentes y litigios.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas

2016

1.3.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO:

AÑOS	2016																							
ACTIVIDAD	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO																								
TRAMITE DE ESTUDIO																								
INICIO DEL PROYECTO																								
COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA																								
AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE																								
SUBSOLEO																								
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																								
INSTALACIÓN Y ARMADO DE MAQUINARIA Y EQUIPO																								
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																								
EXCAVACIÓN																								
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS Y NIVELES DE TALUDES																								
EXTRACCIÓN DE MATERIAL																								
CRIBADO DE MATERIAL																								
CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL																								
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO																								
ETAPA DE ABANDONO																								
RETIRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO																								
NIVELACIÓN DEL TERRENO Y ACORDIONAMIENTO DE MATERIAL																								
REFORESTACIÓN																								

1.3.2 PREPARACIÓN DEL SITIO

La preparación del sitio para la extracción de materiales pétreos, conllevará las acciones siguientes:

1.- Trámite de estudio.- presentar ante la SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular debidamente requisitada.

2.- Inicio del proyecto.- únicamente se dará comienzo a las actividades concernientes a la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular cuando se obtenga la aprobación de la misma y previo aviso de inicio de actividades.

3.- Colocación de señalamientos.- Antes de iniciar con los trabajos y actividades planeadas para cada etapa del proyecto, se colocará señalética preventiva, correctiva o prohibitiva en los frentes de trabajo para evitar accidentes de las personas que laboran y para organizar el avance de las obras.

3.- Ahuyentamiento y protección de fauna silvestre.- Desde el inicio de los trabajos del presente proyecto hasta el abandono del sitio, se realizarán las acciones necesarias para asegurar el correcto ahuyentamiento y protección de la fauna silvestre que se pudiera encontrar en el sitio del proyecto.

4.- Rasgado o subsoleo.- Consiste en romper el suelo que pudiera estar compactado en el cauce del río por medio del trascabo

Para llevar a cabo las operaciones de extracción se realizan las siguientes actividades de acuerdo al programa establecido:

1. Trazo de las áreas de trabajo, esta se realizara con equipo de posicionamiento global (GPS), lo que no tiene un impacto relevante en el terreno, ya que, únicamente requiere de la presencia de personal en periodos mínimos de tiempo.

De acuerdo con la información obtenida directamente en el campo en cuanto condición actual de otros recursos como el agua, suelo, fauna, etc., se eligió el sitio

sobre el cual se pretenden llevar a cabo las actividades ya mencionadas y tomando en cuenta los siguientes elementos:

- Características físicas del área
- Uso actual del suelo y su situación legal
- No interferir con proyectos de otras dependencias
- Vinculación con las normas y regulaciones sobre el cambio de utilización del terrero forestal.

1.3.3 OBRAS ASOCIADAS O PROVISIONALES:

Las obras asociadas que sobresalen consisten en: la colocación de señalamientos de orientación, información y de seguridad; el mantenimiento permanente de las vías de acceso a los banco de materiales, estabilización de taludes y malecones con piedra de río sobre avance de obra y la reforestación del sitio con vegetación nativa riveriega.

Servicio médico y respuesta a emergencias.- Invariablemente, el personal que sea contratado por la empresa, para el desarrollo de las actividades de extracción de los materiales pétreos, estará debidamente asegurado ante el Instituto Mexicano del Seguro Social, contando en el lugar de trabajo con un vehículo adecuado en forma permanente para el traslado de cualquier trabajador hacia la ciudad más cercana, en caso de algún accidente o emergencia.

Abastecimiento de energía eléctrica.- No se requiere operar maquinaria a base de energía eléctrica.

Instalaciones sanitarias.- Se instalará un sanitario especializado para uso del personal y evitar la dispersión de heces fecales en el área de trabajo, a fin de evitar la contaminación del suelo y los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias; se contratará los servicios de una empresa especializada para retirar los residuos.

Construcción de caminos de acceso y vialidades: No se requieren, se utilizaran los existentes.

Bancos de material: No se requiere material auxiliar.

1.3.4 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Debido a la naturaleza del proyecto no se contempla ninguna construcción de infraestructura para la extracción y aprovechamiento o almacenaje de arenas y gravas. Únicamente se tiene contemplado en este apartado la instalación y armado de maquinaria y equipo.

1.3.5 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO:

En esta etapa del proyecto se tienen contemplada una serie de acciones que en el cuadro de calendario de actividades quedaron debidamente definidas, la cuales son:

- Excavación
- Diseño, construcción y afine de terrazas y niveles de taludes
- Extracción de material
- Cribado de material
- Carga y transporte de material
- Mantenimiento de maquinaria y caminos

1.- Excavación por medios mecánicos

Este término para los objetivos que persigue el proyecto, se define como aquella acción que permite la roturación del suelo utilizando maquinaria, así mismo conlleva el acarreo del material resultante fuera del área de excavación formando los cortes de explotación. Como se menciona anteriormente el aprovechamiento de arena y grava solo se realizara en el centro del cauce hasta los malecones que de forma natural ha formado el río, es por eso que la maquinaria que se va a utilizar solo realizara excavaciones en el cauce principal comenzando el corte o rasgado siempre aguas arriba hacia aguas abajo para el cargado de camiones y su salida fuera del cauce. La excavación se realizara con un trascabo marca Caterpillar de capacidad suficiente para cargar cortantemente camiones de 14 metros cúbicos de capacidad.

2.- Diseño, construcción y afine de terrazas y niveles de taludes

PARA ESTE APARTADO ES NECESARIO EXPLICAR EL DISEÑO DEL MÉTODO DE EXPLOTACIÓN

Para el diseño del método de explotación de arena a cielo abierto se requiere establecer una serie de criterio, para definir los parámetros adecuados al tipo de material donde se llevara a cabo la explotación.

A continuación se definen los parámetros geométricos que configuran el diseño de una explotación de este tipo.

- **Banco:** Es el modulo o escalón comprendido entre dos niveles, que constituyen el área de explotación.
- **Altura del banco:** es la distancia vertical entre dos niveles.
- **Talud del banco:** es el ángulo delimitado entre la horizontal y la línea de máxima pendiente de la cara del banco.
- **Talud de trabajo:** es el ángulo determinado por los pies de los bancos. Es una pendiente provisional de la excavación.
- **Rampa de acceso:** caminos de uso esporádico que se utilizara para el acceso de los equipos, recorte y transporte y son dentro del área del banco.

Por lo tanto el afine de taludes para este proyecto consiste en suavizar y uniformizar la inclinación de los mismo con el fin de estabilizar las paredes del malecón, dándoles una forma con cierta inclinación y nivelación adecuada, eliminando rocas salientes y o elementos punzo cortantes, además de apoyar la estabilización con la colocación de piedra grava no comercial o de sobra en la cribadora. Cabe mencionar que estos taludes se realizaran en los malecones, ya que, en este tipo de aprovechamiento frontal de arena de río no existen taludes de trabajo o bien son totalmente temporales a diferencia de los taludes del banco así llamados o del malecón. Para formar estos taludes se usara el materia de reciclado producto del cribado de las arenas y se irán construyendo conforme se avance en el aprovechamiento del cauce en cuanto a la extracción de arena se refiere.

3.- Extracción de material

Una vez definidos los taludes se comienza con la extracción de material a través del trascabo el cual comienza a retirar material pétreo del cauce no importando la calidad del producto así como el tipo de material y lo vacía en la maquina cribadora que lo acompaña constantemente.

4.- Cribado de material

Esta fase consiste en separar los diferentes materiales que de forma natural contienen las arenas de río, en donde generalmente se encuentran combinados diferentes tamaños de roca(arenas finas, arenas gruesas, grava, piedra bola entre otros) y para el uso de ellos por la industria de la construcción forzosamente tiene que ser separados previamente, para ello se cuenta con una cribadora y que tiene la particularidad de separa todos estos elementos de forma precisa, y al mismo tiempo nos proporciona elementos no comerciales que nos servirán para la estabilización de los taludes.

5.- Carga y transporte de material

Una vez que el material ha sido debidamente cribado se carga con el mismo trascabo y se llenan camiones de carga de catorce metros cúbicos, señalando para este caso que dada la capacidad el trascabo este hará cuatro maniobras para llenar debidamente cada camino.

Una vez cargados los camiones de “volteo” estos circularan por el centro del cauce previamente limpio de arenas y gravas hacia su destino final. Cada uno de ellos llevara una lona que tapara la parte superior del la caja que contiene el material a trasportar, evitando con ello la caída del mismo durante su trayecto y que pudiera provocar un accidente a terceros.

6.- Mantenimiento de maquinaria y equipo

En lo que respecta a este apartado es conveniente aclarar que en el área del proyecto no se realizarán mantenimientos mayores a la maquinaria y equipo, solamente se llevarán a cabo los llenados de combustible cotidianos a cada una de las máquinas en operación (trascabo y cribadora), tampoco se realizarán mantenimientos menores como cambio de aceite y filtros, engrasado y apretado de fricciones, ya que, conjuntamente con las reparaciones mayores estas se realizarán en un lugar específicos fuera del área del proyecto, en el domicilio del promovente en el poblado de Valparaíso, Zacatecas. Por otra parte se indica que también se realizarán mantenimiento de otro tipo, como son, los arreglos a los accesos hasta el banco de materiales en el propio cauce y para ello se señala que de forma constante se rehabilitará los caminos y brechas de saca con maquinaria especializada para ello, como son la motoconformadora y los camiones cisterna. La primera se encargará de afinar constantemente de los caminos y la segunda del riego de los mismos con la finalidad amortiguar la circulación de polvos en la atmósfera ocasionados por el tránsito de vehículos pesados por el área.

1.3.6 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO:

No existirá ningún tipo de obra asociada al proyecto

1.3.7 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO (POST-OPERACIÓN):

Para este proyecto en esta etapa se tienen contemplada cuatro acciones importantes:

- Retiro de maquinaria y equipo
- Nivelación del terreno y acordonamiento de material
- Reforestación

Retiro de maquinaria y equipos.- En caso de que el promovente decida terminar con la actividad, se asegurará el retiro de equipo y maquinaria instalados, evitando la alteración y afectación de elementos ambientales.

Nivelación del terreno y acondicionamiento del material.- el material geológico que no sea útil también llamado “no conforme” se depositará dentro del predio en sitios donde el material ya haya sido extraído. Este material se utilizará en la nivelación y restauración de los taludes en la etapa de abandono del sitio.

Reforestación.- es necesario que el promovente realice un fondo o una cuenta bancaria para que los recursos económicos depositados sean asignados y canalizados para la compra de planta, apertura de cepas, plantación y protección de las especies nativas plantadas en los sitios de interés (bancos agotados), así como las obras de conservación de suelos, ya que, afortunadamente el promovente cuenta con la sensibilidad suficiente para desarrollar esta actividad ecológica en beneficio de las generaciones futuras.

TÉCNICAS DE REFORESTACIÓN PROPUESTAS PARA EL PROYECTO EN LA ETAPA DE ABANDONO DE SITIO.

El éxito de una reforestación, revegetación o plantación está basado, fundamentalmente, en dos aspectos: la preparación del terreno en sí y la especie que se planta.

La cepa común es el método más usado en México, debido posiblemente a la facilidad de su construcción, sin embargo, no se debe emplear indiscriminadamente para cualquier tipo de terreno, solo para aquellos que tengan suelos profundos, pedregosos o arenosos y nunca en terrenos “tepetatosos” o con suelos delgados subyaciendo un material duro. Tampoco se recomienda para sitios con escasas precipitación.

El método consiste en hacer hoyos de 30 a 40 centímetros de profundidad. La distribución puede ser regular o irregular, según se presten las características del terreno, procurando que la separación entre ellas sea de 1.5 a 3.0 metros, según el porte de las especies forestales por plantar y los mismos objetivos de la plantación. Al colocar el arbolito en el centro de la cepa, deposite primero la tierra superficial (a), después la que se extrajo a mayor profundidad (b).

1.3.8 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.

No se utilizarán explosivos ya que no es necesario. La extracción del material se realizará en forma mecánica, a través del uso de maquinaria.

1.3.9 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

Se generara residuos en el servicio de la maquinaria (aceite quemado), para lo que se dispondrá de un almacén ex profeso en el poblado de Valparaíso, Zac, y la contratación de una empresa para su recolección final. Las sustancias y residuos que se generarán durante el desarrollo de las actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipos a utilizar en la extracción del material pétreo y la planta de cribado, corresponden al aceite lubricante gastado producto del cambio a los motores, filtros y estopa impregnada de grasa y aceite, conforme a las siguientes cantidades:

Sustancias y residuos generados mensualmente

Sustancias y residuos generados	Cantidad/mes
Aceite lubricante gastado	50 litros
Estopa impregnada de grasa y aceite	10Kg
Filtros	3

Así mismo, con excepción del uso de diesel, aceites y lubricantes para el funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria en las etapas de preparación, construcción, operación, mantenimiento y abandono de los bancos de materiales, no se utilizarán otras sustancias o productos cuyo volumen y características puedan provocar un impacto al ambiente. Conforme se requieran el diesel, los aceites y lubricantes para la maquinaria pesada, éstos se llevarán al sitio. El abastecimiento de

combustible se realizará en el sitio de trabajo de los bancos de materiales que se vayan abriendo conforme se avanza en la extracción de arena sobre el cauce. Por medio de una camioneta, el combustible se llevará en un tambo de 200 litros de la gasolinera al sitio de trabajo. La camioneta se ubicará en una superficie horizontal y por medio de una manguera se conectará el tambo con el combustible al tanque de la maquinaria. Una vez que la manguera esté adentro del tanque del equipo, se activará una bomba eléctrica para que el combustible fluya del tambo de 200 litros al tanque de la maquinaria hasta transferirle la cantidad de combustible deseado o hasta el llenado del depósito del tanque de la maquinaria. Al llenarse el tanque de combustible de la maquinaria, la bomba de la gasolina se apaga automáticamente, evitando el derrame de combustible.

En los casos en que el tambo de combustible no cuente con una bomba automática, y el paso del combustible de este tambo al tanque de la maquinaria se haga por gravedad, el nivel del combustible en el tanque de la maquinaria se supervisa a través del medidor de ésta. La manguera se saca del depósito de la maquinaria y se cubre con un trapo para evitar el goteo de combustible al suelo. El trapo se guarda junto al tambo con combustible en la camioneta para usos posteriores.

Cuando se requiera los aceites, grasas y otros lubricantes necesarios para el buen uso y mantenimiento de los equipos de trabajo se aplicarán en el sitio de explotación del banco de materiales. Se usará una camioneta equipada con un sistema hidroneumático, el cual extraerá la grasa contenida en un tambo y la inyectará para engrasar el equipo de trabajo. Dadas las características del sistema de engrasado, durante este proceso no existen fugas de grasa por lo que no es necesario proteger el suelo. Al final del engrasado, la manguera de suministro y las graseras se limpiarán con un trapo. Se estima consumir un tambo de grasa de 50 litros cada 12 meses. Estos tambos se regresarán al proveedor para su rehusó.

La aplicación de aceites cuando se requiera para completar los niveles, se realizará en una superficie plana en el sitio de explotación de los bancos de materiales. Mediante la revisión de los niveles de los lubricantes en el equipo de trabajo, se asegurará de colocar sólo las cantidades necesarias de éstos, evitando derrames. Al concluir la aplicación de aceites y lubricantes, las superficies de extracción y de recepción de éstos se limpiarán con un trapo destinado para este fin, y se taparán

tanto el recipiente que contiene o contenía el lubricante como el depósito del equipo que lo recibió, asegurándose de que ambos queden bien cerrados.

No habrá almacenamiento de aceites, grasas y otros lubricantes en el sitio de extracción y aprovechamiento del banco de materiales.

El mantenimiento de la maquinaria se subcontratará y la empresa prestadora del servicio no dejará en el sitio ningún tipo de residuos, incluidos trapos, cartones, refacciones o piezas usadas o inútiles. Los tambos, envases vacíos y trapos con grasa y aceite, así como los solventes usados que se generen durante el mantenimiento de los equipos, se retirarán del domicilio del promovente en su taller mecánico el mismo día de su generación, y se entregarán a empresas autorizadas para su disposición final adecuada. Por su parte, el mantenimiento de los vehículos de transporte de materiales y de personal se realizará en talleres mecánicos y eléctricos de la zona, por lo que no se generarán aceites quemados, filtros, trapos, llantas, refacciones, ni sustancias químicas, etc., por este concepto.

1.3.9.1 GENERACIÓN DE RESIDUOS

Los residuos sólidos que se generarán durante las actividades de extracción y aprovechamiento de los bancos de arena y grava, corresponden los residuos sólidos urbanos, se refiere a los que generarán los trabajadores durante la preparación, operación y abandono de los bancos de material.

Se colocarán tambos en número y de capacidad suficiente con tapa para que los trabajadores depositen sus residuos generados de alimentos para su traslado al relleno sanitario del municipio de Valparaíso, Zacatecas, por ser la zona urbana más cercana al área del proyecto. Por su parte, los empaques, envases, latas de aluminio, papeles, trapos, hules, plásticos, cartones, vidrios y trozos de madera, se almacenarán en un sitio temporal, para su posterior entrega a una empresa que los utilizará para su reciclaje y/o reutilización.

Emisiones a la atmósfera y ruido.

Las emisiones a la atmósfera durante las etapas del proyecto serán producidas por las fuentes siguientes:

La quema de combustibles en la maquinaria y en los camiones de transporte de materiales que se utilizarán en la explotación de los bancos de arena y grava. Los gases de combustión emitidos con la operación de la maquinaria y de los camiones serán los siguientes: Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Carbono (CO₂), Hidrocarburos (HC), Óxidos de Nitrógeno (NO_x) y Dióxido de Azufre (SO₂). Estas fuentes también emitirán partículas de combustión en un rango de 1 a 100 micras de diámetro (las más perjudiciales son aquellas con diámetros entre 1 y 10 micras, dado que no son retenidas por la membrana mucosa y se internan en los pulmones).

El movimiento de suelo y de materiales extraídos en el sitio y el transporte de estos materiales generarán polvos que serán transportados por el viento a mayor o menor distancia, dependiendo de su diámetro y su masa; se generará la dispersión de partículas sólidas (polvos) por la acción del viento, ya que no existen flujos de aire en la maquinaria a utilizar en el proceso de extracción y trituración que propicien la dispersión de partículas, por lo que ésta se da únicamente por la velocidad natural del aire, cuando esta es mayor a la velocidad de sedimentación de las partículas del material. Sin embargo, estas tenderán a sedimentarse a cortas distancias sobre la misma área de explotación y por lo tanto no existirá dispersión de partículas a grandes distancias. Las emisiones de partículas sólidas que se generarán conllevan a establecer medidas de control como son el riego del área. Con respecto a las emisiones generadas por la combustión del diesel en la maquinaria a utilizar en el proceso de extracción del material, estas serán minimizadas a través del mantenimiento continuo a que estará sometida esta, a fin de no tener paros o tiempos muertos durante el desarrollo de las actividades, por fallas de esta.

Por su parte, el ruido en el sitio será generado por el funcionamiento de la maquinaria pesada y el uso de equipo pequeño en las etapas de preparación, operación y abandono del banco de materiales. El ruido de la maquinaria variará entre los 60 dB y 70 dB.

1.3.9.2 DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES.

En el sitio del proyecto no habrá descargas de aguas residuales, sino al contrario, con la extracción de arenas y gravas a través de la remoción del material pétreo acumulado sobre el nivel natural del cauce permitirá la fluidez de las aguas pluviales.

1.3.9.3 EMISIONES AL SUELO.

En ninguna etapa de la explotación del cauce para la extracción de arena y grava se utilizarán productos químicos, ni habrá almacenamiento de aceites, grasas y otros lubricantes, ni solventes en el sitio. Los cambios de aceites y lubricantes, así como las acciones de engrasado y mantenimiento se harán fuera del área de trabajo, según lo expuesto anteriormente evitando su derrame al suelo. Al término de las acciones de mantenimiento, los materiales y residuos peligrosos generados se retirarán del sitio del proyecto y se entregarán a una empresa autorizada para su manejo adecuado.

1.3.10 OTRAS FUENTES DE DAÑOS:

- a) No se genera vibraciones significativas con el equipo utilizado.
- b) En este proyecto podrán haber derrumbes de taludes, para evitarlos se controlara por medio del diseño adecuado del Angulo de reposo en el talud final y su control en las paredes del malecón.

1.3.11 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

El municipio de Valparaíso, Zacatecas, cuenta con el servicio de recolección de residuos sólidos urbanos (basura). Los residuos urbanos y de manejo especial que sean generados por las obras de los bancos de materiales se entregarán en tambos al servicio municipal de Valparaíso, Zac.

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

2.1 ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y DE USO DE SUELO

En el presente Capítulo se analiza la concordancia entre el proyecto y los diferentes instrumentos aplicables en materia de planeación, de regulación de usos de suelo, legales y normativos. Como producto del análisis, se presentan los componentes y elementos ambientales que resultan relevantes para asegurar la sustentabilidad de la zona, así como los elementos y componentes ambientales relacionados con el proyecto que se encuentran sujetos por la normatividad en la materia.

Con el propósito de establecer el cumplimiento con respecto a los ordenamientos jurídicos, ambientales y de uso del suelo que sean aplicables, sobre la base de las características que tendrá la diversa infraestructura en el Proyecto en el municipio de Valparaíso Zacatecas, se realizará un análisis detallado de las diferentes normas y disposiciones que aplican conforme a las diversas etapas.

Del análisis se podrán derivar a la vez una serie de directrices útiles para el soporte de las normativas que es necesario cumplir para con las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales que se fueron identificados en el Proyecto y están contempladas en los Capítulos en donde se incluye lo referente a la Manifestación de Impacto Ambiental; Modalidad particular (MIA-P), así como las recomendaciones técnico operativas que se asocian al control, minimización y eliminación de los riesgos ambientales, incluyendo el cumplimiento respecto de las normas laborales y de manejo de residuos entre otros aspectos, que será necesario prever en las operaciones en cuestión.

Bajo el análisis de aquellos instrumentos legales aplicables a los que debe sujetarse la construcción y operación del Proyecto en cuestión, los conceptos de obra de infraestructura que deben cumplir para con los diferentes ordenamientos jurídicos y en materia ambiental como de uso del suelo aplicables, se refieren a la creación de la infraestructura requerida para la extracción de materiales pétreos en el **Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa**, así como de la diversa infraestructura

asociada que comprende el referido Proyecto, y la normatividad laboral aplicable en materia de trabajos.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA MEXICANA

El fundamento jurídico de la planeación en México emana de la Constitución Política, con las reformas a los Artículos 25, 26, 27 y 28, publicadas en el Diario Oficial de la Federación del 3 de febrero de 1983.

En el **Artículo 25** se señala que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional, la planeación, conducción, coordinación y orientación de la actividad económica nacional, con responsabilidad social, de los sectores público, privado y social; define también que el sector público tendrá a su cargo las áreas estratégicas.

De acuerdo con este artículo de la constitución mexicana el sector de la industria de construcción tiene un lugar preponderante en las estrategias nacionales, y sobre todo en aquellos lugares donde el índice de crecimiento poblacional es especial como es el caso del municipio de Valparaíso en el estado de Zacatecas, donde se ubica el presente proyecto.

El **Artículo 26**, establece la responsabilidad del Estado para organizar un Sistema de Planeación Democrática del Desarrollo Nacional, que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía.

La planeación será democrática, mediante la participación de los diversos sectores sociales, recogiendo las demandas y aspiraciones de la sociedad para incorporarlas al Plan o Programa de Desarrollo Urbano y mencionándose de manera puntual la existencia de un Plan Nacional de Desarrollo.

El **Artículo 27** señala que: "La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originalmente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada. La Nación tendrá en todo el tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público... 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..."

La vinculación que tiene el proyecto con este artículo constitucional surge desde la propia concesión por parte de la CNA a un particular del terreno para el aprovechamiento de materiales pétreos de cualquier arroyo o cause federal y para el caso el **Banco 1, 2, 3 y 4 Valparaíso; Banco San Miguel y Banco San José de Llanetes.**

Artículo 115 Constitucional, fue reformado y adicionado mediante el decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación del 3 de febrero de 1983, en donde se faculta a los Municipios a: formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal; además de participar en la creación y administración de sus reservas territoriales, además de controlar y vigilar la utilización del suelo en sus jurisdicciones territoriales; para tal efecto expedirá los reglamentos y disposiciones administrativas que fuesen necesarias.

A nivel federal, la reglamentación jurídica del desarrollo urbano en cualquier modalidad se da a través de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y de la Ley General de los Asentamientos Humanos.

- El Promovente promueve todo tipo de permisos y licencias con los tres niveles de gobierno:
- Con el Gob. Federal: permisos ambientales, uso de suelo, concesiones de causes, etc.
- Con el Gob. Del estado: permisos ambientales, compatibilidad urbanística, etc.
- Con el Gob. Municipal: permiso de extracción, factibilidad del H. Ayuntamiento, giro del proyecto.

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018

Este documento traza los grandes objetivos de las políticas públicas, establece las acciones específicas para alcanzarlos y precisa indicadores que permitirán medir los avances obtenidos.

El Plan Nacional de Desarrollo también destaca la importancia de acelerar el crecimiento económico para construir un México Próspero. Detalla el camino para impulsar a las pequeñas y medianas empresas, así como para promover la generación de empleos. También ubica el desarrollo de la infraestructura como pieza clave para incrementar la competitividad de la nación entera. Así mismo, identifica las fortalezas de México para detonar el crecimiento sostenido y sustentable con el objeto de hacer que el país se convierta en una potencia económica emergente. Finalmente, también impulsa un federalismo articulado, partiendo de la convicción de que la fortaleza de la nación proviene de sus regiones, estados y municipios.

Asimismo, promueve transversalmente, en todas las políticas públicas, tres estrategias: Democratizar la Productividad, consolidar un Gobierno Cercano y Moderno, así como incorporar la Perspectiva de Género.

El Plan proyecta, en síntesis, hacer de México una sociedad de derechos, en donde todos tengan acceso efectivo a los derechos que otorga la Constitución.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE. (Diario Oficial de la Federación, 28 de enero de 1988). Decreto que reforma, adición y deroga diversas disposiciones de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente (diario oficial de la federación, 13 de diciembre de 1996)

*El proyecto está vinculado con la **fracción X del artículo 28** que refiere a las Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales”; ya que se pretenden realizar obras de extracción de materiales pétreos dentro del Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa.*

De acuerdo con el **artículo 28** de la Ley, se realización del proyecto requiere autorización en materia de impacto ambiental.

Sección V. Evaluación del impacto ambiental.

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 y para el caso de la construcción de proyecto de aprovechamiento de arena en un cauce federal.

Fracción X: “Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales”;

Artículo 35 BIS 2.- El impacto ambiental que pudiesen ocasionar las obras o actividades no comprendidas en el artículo 28 será evaluado por las autoridades del Distrito Federal o de los Estados, con la participación de los municipios respectivos, cuando por su ubicación, dimensiones o características produzcan impactos ambientales significativos sobre el medio ambiente, y estén expresamente señalados en la legislación ambiental estatal. En estos casos, la evaluación de impacto ambiental se podrá efectuar dentro de los procedimientos de autorización de uso del suelo, construcciones, fraccionamientos, u otros que establezcan las leyes estatales y las disposiciones que de ella se deriven. Dichos ordenamientos proveerán lo necesario a fin de hacer compatibles la política ambiental con la de desarrollo urbano y de evitar la duplicidad innecesaria de procedimientos administrativos en la materia.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL (DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN 30 DE MAYO DE 2000).

El proyecto está vinculado con el inciso R Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus

*litorales o zonas federales; **fracción II del artículo 5** ya que se trata de un aprovechamiento de materiales pétreos a través del dragado en causas federales; mismo que requiere de autorización en materia de Impacto Ambiental.*

Capítulo II. De las obras o actividades que requiere autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones.

Artículo 5o. Quienes pretendan llevar a cabo alguno 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:

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 de Pesca 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.

Artículo 9. 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.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN, 3 DE JULIO DE 2000)

Capítulo VI. Trato digno y respetuoso a la fauna silvestre.

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

Durante los recorridos realizados en el área del proyecto se registró una especie de fauna silvestre sujeta a protección especial dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010; siendo esta el halcón; misma que no se verá en riesgo debido que se hará el ahuyentamiento y protección antes y durante la realización del presente proyecto.

LEY DE AGUAS NACIONALES

Artículo 27. Constitucional.- La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.

Las expropiaciones sólo podrán hacerse por causa de utilidad pública y mediante indemnización.

La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico; para el proyecto 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 (sic DOF 20-01-1960) 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 (sic DOF 20-01-1960) 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 los Estados.

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

En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes, salvo en radiodifusión y telecomunicaciones, que serán otorgadas por el Instituto Federal de Telecomunicaciones. Las normas legales relativas a obras o trabajos de explotación de los minerales y sustancias a que se refiere el párrafo cuarto, regularán la ejecución y comprobación de los que se efectúen o deban efectuarse a partir de su vigencia, independientemente de la fecha de otorgamiento de las concesiones, y su inobservancia dará lugar a la cancelación de éstas. El Gobierno Federal tiene la facultad de establecer reservas nacionales y suprimirlas. Las declaratorias correspondientes se harán por el Ejecutivo en los casos y condiciones que las leyes prevean. Tratándose del petróleo y de los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos o de minerales radioactivos, no se otorgarán concesiones ni contratos, ni subsistirán los que en su caso se hayan otorgado y la Nación llevará a cabo la

explotación de esos productos, en los términos que señale la Ley Reglamentaria respectiva. Corresponde exclusivamente a la Nación generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tenga por objeto la prestación de servicio público. En esta materia no se otorgarán concesiones a los particulares y la Nación aprovechará los bienes y recursos naturales que se requieran para dichos fines.

Párrafo reformado DOF 09-11-1940, 20-01-1960, 06-02-1975, 11-06-2013

Corresponde también a la Nación el aprovechamiento de los combustibles nucleares para la generación de energía nuclear y la regulación de sus aplicaciones en otros propósitos. El uso de la energía nuclear sólo podrá tener fines pacíficos.

Párrafo adicionado DOF 29-12-1960. Fe de erratas al párrafo DOF 07-01-1961. Reformado DOF 06-02-1975

La Nación ejerce en una zona económica exclusiva situada fuera del mar territorial y adyacente a éste, los derechos de soberanía y las jurisdicciones que determinen las leyes del Congreso. La zona económica exclusiva se extenderá a doscientas millas náuticas, medidas a partir de la línea de base desde la cual se mide el mar territorial. En aquellos casos en que esa extensión produzca superposición con las zonas económicas exclusivas de otros Estados, la delimitación de las respectivas zonas se hará en la medida en que resulte necesario, mediante acuerdo con estos Estados.

Párrafo adicionado DOF 06-02-1976

La capacidad para adquirir el dominio de las tierras y aguas de la Nación, se regirá por las siguientes prescripciones:

Párrafo reformado DOF 02-12-1948, 20-01-1960

- I. Sólo los mexicanos por nacimiento o por naturalización y las sociedades mexicanas tienen derecho para adquirir el dominio de las tierras, aguas y sus accesiones o para obtener concesiones de explotación de minas o aguas. El Estado podrá conceder el mismo derecho a los extranjeros, siempre que

convengan ante la Secretaría de Relaciones en considerarse como nacionales respecto de dichos bienes y en no invocar por lo mismo la protección de sus gobiernos por lo que se refiere a aquéllos; bajo la pena, en caso de faltar al convenio, de perder en beneficio de la Nación, los bienes que hubieren adquirido en virtud del mismo. En una faja de cien kilómetros a lo largo de las fronteras y de cincuenta en las playas, por ningún motivo podrán los extranjeros adquirir el dominio directo sobre tierras y aguas.

El Estado de acuerdo con los intereses públicos internos y los principios de reciprocidad, podrá, a juicio de la Secretaría de Relaciones, conceder autorización a los Estados extranjeros para que adquieran, en el lugar permanente de la residencia de los Poderes Federales, la propiedad privada de bienes inmuebles necesarios para el servicio directo de sus embajadas o legaciones.

Fracción reformada DOF 02-12-1948, 20-01-1960

- II. Las asociaciones religiosas que se constituyan en los términos del artículo 130 y su ley reglamentaria tendrán capacidad para adquirir, poseer o administrar, exclusivamente, los bienes que sean indispensables para su objeto, con los requisitos y limitaciones que establezca la ley reglamentaria;

Fracción reformada DOF 28-01-1992

- III. Las instituciones de beneficencia, pública o privada, que tengan por objeto el auxilio de los necesitados, la investigación científica, la difusión de la enseñanza, la ayuda recíproca de los asociados, o cualquier otro objeto lícito, no podrán adquirir más bienes raíces que los indispensables para su objeto, inmediata o directamente destinados a él, con sujeción a lo que determine la ley reglamentaria;

Fracción reformada DOF 28-01-1992

- I. Las sociedades mercantiles por acciones podrán ser propietarias de terrenos rústicos pero únicamente en la extensión que sea necesaria para el cumplimiento de su objeto.

En ningún caso las sociedades de esta clase podrán tener en propiedad tierras dedicadas a actividades agrícolas, ganaderas o forestales en mayor extensión que la respectiva equivalente a veinticinco veces los límites señalados en la fracción XV de este artículo. La ley reglamentaria regulará la estructura de capital y el número mínimo de socios de estas sociedades, a efecto de que las tierras propiedad de la sociedad no excedan en relación con cada socio los límites de la pequeña propiedad. En este caso, toda propiedad accionaria individual, correspondiente a terrenos rústicos, será acumulable para efectos de cómputo. Asimismo, la ley señalará las condiciones para la participación extranjera en dichas sociedades.

La propia ley establecerá los medios de registro y control necesarios para el cumplimiento de lo dispuesto por esta fracción;

Fracción reformada DOF 06-01-1992

- V. Los bancos debidamente autorizados, conforme a las leyes de instituciones de crédito, podrán tener capitales impuestos, sobre propiedades urbanas y rústicas de acuerdo con las prescripciones de dichas leyes, pero no podrán tener en propiedad o en administración más bienes raíces que los enteramente necesarios para su objeto directo.
- VI. Los estados y el Distrito Federal, lo mismo que los municipios de toda la República, tendrán plena capacidad para adquirir y poseer todos los bienes raíces necesarios para los servicios públicos.

Párrafo reformado DOF 08-10-1974, 06-01-1992

Las leyes de la Federación y de los Estados en sus respectivas jurisdicciones, determinarán los casos en que sea de utilidad pública la ocupación de la propiedad privada, y de acuerdo con dichas leyes la autoridad administrativa hará la declaración correspondiente. El precio que se fijará como indemnización a la cosa expropiada, se

basará en la cantidad que como valor fiscal de ella figure en las oficinas catastrales o recaudadoras, ya sea que este valor haya sido manifestado por el propietario o simplemente aceptado por él de un modo tácito por haber pagado sus contribuciones con esta base. El exceso de valor o el demérito que haya tenido la propiedad particular por las mejoras o deterioros ocurridos con posterioridad a la fecha de la asignación del valor fiscal, será lo único que deberá quedar sujeto a juicio pericial y a resolución judicial. Esto mismo se observará cuando se trate de objetos cuyo valor no esté fijado en las oficinas rentísticas.

El ejercicio de las acciones que corresponden a la Nación, por virtud de las disposiciones del presente artículo, se hará efectivo por el procedimiento judicial; pero dentro de este procedimiento y por orden de los tribunales correspondientes, que se dictará en el plazo máximo de un mes, las autoridades administrativas procederán desde luego a la ocupación, administración, remate o venta de las tierras o aguas de que se trate y todas sus accesiones, sin que en ningún caso pueda revocarse lo hecho por las mismas autoridades antes que se dicte sentencia ejecutoriada.

- VII. Se reconoce la personalidad jurídica de los núcleos de población ejidales y comunales y se protege su propiedad sobre la tierra, tanto para el asentamiento humano como para actividades productivas.

La ley protegerá la integridad de las tierras de los grupos indígenas.

La ley, considerando el respeto y fortalecimiento de la vida comunitaria de los ejidos y comunidades, protegerá la tierra para el asentamiento humano y regulará el aprovechamiento de tierras, bosques y aguas de uso común y la provisión de acciones de fomento necesarias para elevar el nivel de vida de sus pobladores.

La ley, con respeto a la voluntad de los ejidatarios y comuneros para adoptar las condiciones que más les convengan en el aprovechamiento de sus recursos productivos, regulará el ejercicio de los derechos de los comuneros sobre la tierra y de cada ejidatario sobre su parcela.

Asimismo establecerá los procedimientos por los cuales ejidatarios y comuneros podrán asociarse entre sí, con el Estado o con terceros y otorgar el uso de sus tierras;

y, tratándose de ejidatarios, transmitir sus derechos parcelarios entre los miembros del núcleo de población; igualmente fijará los requisitos y procedimientos conforme a los cuales la asamblea ejidal otorgará al ejidatario el dominio sobre su parcela. En caso de enajenación de parcelas se respetará el derecho de preferencia que prevea la ley.

Dentro de un mismo núcleo de población, ningún ejidatario podrá ser titular de más tierra que la equivalente al 5% del total de las tierras ejidales. En todo caso, la titularidad de tierras a favor de un solo ejidatario deberá ajustarse a los límites señalados en la fracción XV.

La asamblea general es el órgano supremo del núcleo de población ejidal o comunal, con la organización y funciones que la ley señale. El comisariado ejidal o de bienes comunales, electo democráticamente en los términos de la ley, es el órgano de representación del núcleo y el responsable de ejecutar las resoluciones de la asamblea.

La restitución de tierras, bosques y aguas a los núcleos de población se hará en los términos de la ley reglamentaria;

Fracción reformada DOF 06-12-1937, 06-01-1992

VIII. Se declaran nulas:

- a. Todas las enajenaciones de tierras, aguas y montes pertenecientes a los pueblos, rancherías, congregaciones o comunidades, hechas por los jefes políticos, Gobernadores de los Estados, o cualquiera otra autoridad local en contravención a lo dispuesto en la Ley de 25 de junio de 1856 y demás leyes y disposiciones relativas;
- b. Todas las concesiones: composiciones o ventas de tierras, aguas y montes, hechas por las Secretarías de Fomento, Hacienda o cualquiera otra autoridad federal, desde el día primero de diciembre de 1876, hasta la fecha, con las cuales se hayan invadido y ocupado ilegalmente los ejidos, terrenos de común repartimiento o cualquiera otra clase, pertenecientes a los pueblos, rancherías, congregaciones o comunidades, y núcleos de población.

- c. Todas las diligencias de apeo o deslinde, transacciones, enajenaciones o remates practicados durante el período de tiempo a que se refiere la fracción anterior, por compañías, jueces u otras autoridades de los Estados o de la Federación, con los cuales se hayan invadido u ocupado ilegalmente tierras, aguas y montes de los ejidos, terrenos de común repartimiento, o de cualquiera otra clase, pertenecientes a núcleos de población.

Quedan exceptuadas de la nulidad anterior, únicamente las tierras que hubieren sido tituladas en los repartimientos hechos con apego a la Ley de 25 de junio de 1856 y poseídas en nombre propio a título de dominio por más de diez años cuando su superficie no exceda de cincuenta hectáreas.

- La división o reparto que se hubiere hecho con apariencia de legítima entre los vecinos de algún núcleo de población y en la que haya habido error o vicio, podrá ser nulificada cuando así los o liciten las tres cuartas partes de los vecinos que estén en posesión de una cuarta parte de los terrenos, materia de la división, o una cuarta parte de los mismos vecinos cuando estén en posesión de las tres cuartas partes de los terrenos.

Fracción reformada DOF 12-02-1947. Derogada DOF 06-01-1992

XIII. En los Estados Unidos Mexicanos quedan prohibidos los latifundios.

Se considera pequeña propiedad agrícola la que no exceda por individuo de cien hectáreas de riego o humedad de primera o sus equivalentes en otras clases de tierras.

Para los efectos de la equivalencia se computará una hectárea de riego por dos de temporal, por cuatro de agostadero de buena calidad y por ocho de bosque, monte o agostadero en terrenos áridos.

Se considerará, asimismo, como pequeña propiedad, la superficie que no exceda por individuo de ciento cincuenta hectáreas cuando las tierras se dediquen al cultivo de algodón, si reciben riego; y de trescientas, cuando se destinen al cultivo del plátano,

caña de azúcar, café, henequén, hule, palma, vid, olivo, quina, vainilla, cacao, agave, nopal o árboles frutales.

Se considerará pequeña propiedad ganadera la que no exceda por individuo la superficie necesaria para mantener hasta quinientas cabezas de ganado mayor o su equivalente en ganado menor, en los términos que fije la ley, de acuerdo con la capacidad forrajera de los terrenos.

Cuando debido a obras de riego, drenaje o cualesquiera otras ejecutadas por los dueños o poseedores de una pequeña propiedad se hubiese mejorado la calidad de sus tierras, seguirá siendo considerada como pequeña propiedad, aún cuando, en virtud de la mejoría obtenida, se rebasen los máximos señalados por esta fracción, siempre que se reúnan los requisitos que fije la ley.

Cuando dentro de una pequeña propiedad ganadera se realicen mejoras en sus tierras y éstas se destinen a usos agrícolas, la superficie utilizada para este fin no podrá exceder, según el caso, los límites a que se refieren los párrafos segundo y tercero de esta fracción que correspondan a la calidad que hubieren tenido dichas tierras antes de la mejora;

Fracción derogada DOF 06-01-1992

- XIV. El Congreso de la Unión y las legislaturas de los estados, en sus respectivas jurisdicciones, expedirán leyes que establezcan los procedimientos para el fraccionamiento y enajenación de las extensiones que llegaren a exceder los límites señalados en las fracciones IV y XV de este artículo.

El excedente deberá ser fraccionado y enajenado por el propietario dentro del plazo de un año contado a partir de la notificación correspondiente. Si transcurrido el plazo el excedente no se ha enajenado, la venta deberá hacerse mediante pública almoneda. En igualdad de condiciones, se respetará el derecho de preferencia que prevea la ley reglamentaria.

Las leyes locales organizarán el patrimonio de familia, determinando los bienes que deben constituirlo, sobre la base de que será inalienable y no estará sujeto a embargo ni a gravamen ninguno;

Fracción reformada DOF 08-10-1974, 06-01-1992

- XV. Se declaran revisables todos los contratos y concesiones hechas por los Gobiernos anteriores desde el año de 1876, que hayan traído por consecuencia el acaparamiento de tierras, aguas y riquezas naturales de la Nación, por una sola persona o sociedad, y se faculta al Ejecutivo de la Unión para declararlos nulos cuando impliquen perjuicios graves para el interés público.
- XVI. Con base en esta Constitución, el Estado dispondrá las medidas para la expedita y honesta impartición de la justicia agraria, con objeto de garantizar la seguridad jurídica en la tenencia de la (sic DOF 03-02-1983) tierra ejidal, comunal y de la pequeña propiedad, y apoyará la asesoría legal de los campesinos.

Son de jurisdicción federal todas las cuestiones que por límites de terrenos ejidales y comunales, cualquiera que sea el origen de éstos, se hallen pendientes o se susciten entre dos o más núcleos de población; así como las relacionadas con la tenencia de la tierra de los ejidos y comunidades. Para estos efectos y, en general, para la administración de justicia agraria, la ley instituirá tribunales dotados de autonomía y plena jurisdicción, integrados por magistrados propuestos por el Ejecutivo Federal y designados por la Cámara de Senadores o, en los recesos de ésta, por la Comisión Permanente.

Párrafo adicionado DOF 06-01-1992

La ley establecerá un órgano para la procuración de justicia agraria, y

Párrafo adicionado DOF 06-01-1992

Fracción adicionada DOF 03-02-1983

- XVII. 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

LEY DE AGUAS NACIONALES Y SU REGLAMENTO

Titulo noveno

Bienes Nacionales a Cargo de “la Comisión”

Capítulo único

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 terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional;

- III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales;
- IV. 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;
- V. 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;
- VI. Las islas que existen o que se formen en los vasos de lagos, lagunas, esteros, presas y depósitos o en los cauces de corrientes de propiedad nacional, excepto las que se formen cuando una corriente segregue terrenos de propiedad particular, ejidal o comunal, y Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento 119
- VII. Las obras de infraestructura hidráulica financiadas por el gobierno federal, como presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, zanjas, acueductos, distritos o unidades de riego y demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas nacionales, con los terrenos que ocupen y con las zonas de protección, en la extensión que en cada caso fije “La Comisión”.

En los casos de las fracciones IV, V y VII la administración de los bienes, cuando corresponda, se llevará a cabo en coordinación con la Comisión Federal de Electricidad.

ARTÍCULO 113 BIS 1. Para el cumplimiento de lo dispuesto en los Artículos del presente Título, “la Comisión” se apoyará en los Organismos de Cuenca y cuando sea necesario, en los tres órdenes de gobierno y sus instituciones.

“La Comisión” y los Organismos de Cuenca podrán coordinarse con los gobiernos de los estados y del Distrito Federal, para que éstos últimos ejecuten determinados actos administrativos relacionados con los bienes nacionales al cargo de “la Comisión”, en los términos de lo que establece esta Ley y otros instrumentos jurídicos aplicables, para contribuir a la descentralización de la gestión de los bienes referidos.

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 114. Cuando por causas naturales ocurra un cambio definitivo en el curso de una corriente propiedad de la Nación, ésta adquirirá por ese sólo hecho la propiedad del nuevo cauce y de su zona federal.

Cuando por causas naturales ocurra un cambio definitivo en el nivel de un lago, laguna, estero o corriente de propiedad nacional y el agua invada tierras, éstas, la zona federal y la zona federal marítimo-terrestre correspondiente, pasarán al dominio público de la Federación. Si con el cambio definitivo de dicho nivel se descubren tierras, éstas seguirán siendo parte del dominio público de la Federación.

En caso de que las aguas superficiales tiendan a cambiar de vaso o cauce, los propietarios de los terrenos aledaños tendrán el derecho de construir las obras de defensa necesarias.

En caso de cambio consumado, tendrán el derecho de construir obras de rectificación, dentro del plazo de un año contado a partir de la fecha del cambio. Para proceder a la construcción de defensas o de rectificación, bastará determinar el impacto ambiental, y que se dé aviso por escrito a “la Autoridad del Agua”, la cual podrá suspender u ordenar la corrección de dichas obras en el caso de que se causen o puedan causarse daños a terceros o a ecosistemas vitales.

ARTÍCULO 115. Cuando por causas naturales ocurra un cambio definitivo en el curso de una corriente de propiedad nacional, los propietarios afectados por el cambio de cauce tendrán el derecho de recibir, en sustitución, la parte proporcional de la superficie que quede disponible fuera de la ribera o zona federal, tomando en cuenta la extensión de tierra en que hubieran sido afectados.

En su defecto, los propietarios ribereños del cauce abandonado podrán adquirir hasta la mitad de dicho cauce en la parte que quede al frente de su propiedad, o la totalidad si en el lado contrario no hay ribereño interesado. 122 Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento

A falta de afectados o de propietarios ribereños interesados, los terceros podrán adquirir la superficie del cauce abandonado.

ARTÍCULO 116. Los terrenos ganados por medios artificiales al encauzar una corriente, pasarán al dominio público de la Federación. Los terrenos descubiertos al limitar o desecar parcial o totalmente un vaso de propiedad nacional, seguirán en el dominio público de la Federación. Las obras de encauzamiento o limitación se considerarán como parte integrante de los cauces y vasos correspondientes, y de la zona federal y de la zona de **protección respectiva**, por lo que estarán sujetas al dominio público de la Federación.

ARTÍCULO 117. El Ejecutivo Federal por sí o a través de la Comisión podrá reducir o suprimir mediante declaratoria la zona federal de corrientes, lagos y lagunas de propiedad nacional, así como la zona federal de la infraestructura hidráulica, en las porciones comprendidas dentro del perímetro de las poblaciones.

Los estados, el Distrito Federal, los municipios o en su caso los particulares interesados en los terrenos a que se refiere este Artículo, deberán presentar a “la Comisión” para su aprobación el proyecto para realizar las obras de control y las que sean necesarias para reducir o suprimir la zona federal.

“La Comisión” podrá convenir con los gobiernos de los estados, del Distrito Federal o de los municipios, las custodias, conservación y mantenimiento de las zonas federales

referidas en este Artículo. En el caso de los particulares interesados, esto se realizará mediante subasta pública.

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.

TÍTULO TERCERO

Política y Programación Hídricas

Capítulo Único

Sección Primera

Política Hídrica Nacional

ARTÍCULO 14 BIS 5. Los principios que sustentan la política hídrica nacional son:

- I. El agua es un bien de dominio público federal, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental, cuya preservación en cantidad y calidad y sustentabilidad es tarea fundamental del Estado y la Sociedad, así como prioridad y asunto de seguridad nacional;
- II. La gestión integrada de los recursos hídricos por cuenca hidrológica es la base de la política hídrica nacional;
- III. La gestión de los recursos hídricos se llevará a cabo en forma descentralizada e integrada privilegiando la acción directa y las decisiones por parte de los actores locales y por cuenca hidrológica;
- IV. Los estados, Distrito Federal, municipios, consejos de cuenca, organizaciones de usuarios y de la sociedad, organismos de cuenca y “la Comisión”, son elementos básicos en la descentralización de la gestión de los recursos hídricos.
- V. La atención de las necesidades de agua provenientes de la sociedad para su bienestar, de la economía para su desarrollo y del ambiente para su equilibrio y conservación; particularmente, la atención especial de dichas necesidades para la población marginada y menos favorecida económicamente;
- VI. Los usos del agua en las cuencas hidrológicas, incluyendo los acuíferos y los trasvases entre cuencas, deben ser regulados por el Estado;
- VII. El Ejecutivo Federal se asegurará que las concesiones y asignaciones de agua estén fundamentadas en la disponibilidad efectiva del recurso en las regiones hidrológicas y cuencas hidrológicas que correspondan, e instrumentará mecanismos para mantener o restablecer el equilibrio hidrológico en las cuencas hidrológicas del país y el de los ecosistemas vitales para el agua;
- VIII. El Ejecutivo Federal fomentará la solidaridad en materia de agua entre los estados, Distrito Federal, municipios, entre usuarios y entre organizaciones

- de la sociedad, en las distintas porciones de las cuencas, subcuencas y microcuencas, con el concurso de consejos y organismos de cuenca,
- IX. La conservación, preservación, protección y restauración del agua en cantidad y calidad es asunto de seguridad nacional, por tanto, debe evitarse el aprovechamiento no sustentable y los efectos ecológicos adversos;
- X. La gestión integrada de los recursos hídricos por cuenca hidrológica, se sustenta en el uso múltiple y sustentable de las aguas y la interrelación que existe entre los recursos hídricos con el aire, el suelo, flora, fauna, otros recursos naturales, la biodiversidad y los ecosistemas que son vitales para el agua;
- XI. El agua proporciona servicios ambientales que deben reconocerse, cuantificarse y pagarse, en términos de Ley;
- XII. El aprovechamiento del agua debe realizarse con eficiencia y debe promoverse su reúso y recirculación;
- XIII. El Ejecutivo Federal promoverá que los estados, el Distrito Federal y los municipios a través de sus órganos competentes y arreglos institucionales que éstos determinen, se hagan responsables de la gestión de las aguas nacionales en cantidad y calidad que tengan asignadas, concesionadas o bajo su administración y custodia y de la prestación de los servicios hidráulicos; el Ejecutivo Federal brindará facilidades y apoyo para la creación o mejoramiento de órganos estatales competentes que posibiliten la instrumentación de lo dispuesto en la presente fracción;
- XIV. En particular, el Ejecutivo Federal establecerá las medidas necesarias para mantener una adecuada calidad del agua para consumo humano y con ello incidir en la salud pública; para el mejor cumplimiento esta política, se coordinará y solicitará los apoyos necesarios a los estados, Distrito Federal y municipios;
- XV. La gestión del agua debe generar recursos económicos y financieros necesarios para realizar sus tareas inherentes, bajo el principio de que “el agua paga el agua”, conforme a las Leyes en la materia;
- XVI. Los usuarios del agua deben pagar por su explotación, uso o aprovechamiento bajo el principio de “usuario - pagador” de acuerdo con lo dispuesto en la Ley Federal de Derechos;

- XVII. Las personas físicas o morales que contaminen los recursos hídricos son responsables de restaurar su calidad, y se aplicará el principio de que “quien contamina, paga”, conforme a las Leyes en la materia;
- XVIII. Las personas físicas o morales que hagan un uso eficiente y limpio del agua se harán acreedores a incentivos económicos, incluyendo los de carácter fiscal, que establezcan las Leyes en la materia;
- XIX. El derecho de la sociedad y sus instituciones, en los tres órdenes de gobierno, a la información oportuna, plena y fidedigna acerca de la ocurrencia, disponibilidad y necesidades de agua, superficial y subterránea, en cantidad y calidad, en el espacio geográfico y en el tiempo, así como a la relacionada con fenómenos del ciclo hidrológico, los inventarios de usos y usuarios, cuerpos de agua, infraestructura hidráulica y equipamiento diverso necesario para realizar dicha gestión;
- XX. La participación informada y responsable de la sociedad, es la base para la mejor gestión de los recursos hídricos y particularmente para su conservación; por tanto, es esencial la educación ambiental, especialmente en materia de agua;
- XXI. La cultura del agua construida a partir de los anteriores principios de política hídrica, así como con las tesis derivadas de los procesos de desarrollo social y económico, y
- XXII. El uso doméstico y el uso público urbano tendrán preferencia en relación con cualesquier otro uso.

Los principios de política hídrica nacional establecidos en el presente Artículo son fundamentales en la aplicación e interpretación de las disposiciones contenidas en esta Ley y en sus reglamentos, y guiarán los contenidos de la programación nacional hídrica y por región hidrológica y cuenca hidrológica.

ARTÍCULO 14 BIS 6. Son instrumentos básicos de la política hídrica nacional:

- I. La planificación hídrica; incluye los ámbitos local, estatal, cuenca hidrológica, región hidrológica - administrativa y nacional;
- II. El régimen de concesiones, asignaciones y permisos referentes a los derechos por explotación, uso o aprovechamiento del agua, por el uso de los

bienes nacionales conforme a lo dispuesto en el Artículo 113 de la presente Ley, así como los permisos de descarga;

- III. La gestión de aguas nacionales, para racionalizar las necesidades de agua, y contribuir al mejoramiento de la economía y finanzas del agua y su gestión;
- IV. El cobro de derechos causados por la explotación, uso o aprovechamiento, descarga y protección del agua;
- V. La participación de las organizaciones de la sociedad y de los usuarios, y su corresponsabilidad en el desarrollo de actividades específicas;
- VI. La prevención, conciliación, arbitraje, mitigación y solución de conflictos en materia del agua y su gestión;
- VII. Los apoyos sociales para que las comunidades rurales y urbanas marginadas accedan al agua y al saneamiento, y
- VIII. El Sistema Nacional de Información sobre cantidad, calidad, usos y conservación del Agua.

LEY DE AGUAS NACIONALES Y SU REGLAMENTO

Sección Segunda

Planificación y Programación Hídrica

ARTÍCULO 15. La planificación hídrica es de carácter obligatorio para la gestión integrada de los recursos hídricos, la conservación de recursos naturales, ecosistemas vitales y el medio ambiente. La formulación, implantación y evaluación de la planificación y programación hídrica comprenderá:

- I. El Programa Nacional Hídrico, aprobado por el Ejecutivo Federal, cuya formulación será responsabilidad de “la Comisión”, en los términos de esta Ley y de la Ley de Planeación; dicho programa se actualizará y mejorará periódicamente bajo las directrices y prioridades que demanden el bienestar social y el desarrollo económico, sin poner en peligro el equilibrio ecológico y la sustentabilidad de los procesos involucrados;
- II. Programas Hídricos para cada una de las cuencas hidrológicas o grupos de cuencas hidrológicas en que se constituyan Organismos de Cuenca y operen Consejos de Cuenca, elaborados, consensuados e instrumentados por éstos;

en los casos de estados y Distrito Federal que conforme a su marco jurídico desarrollen un programa hídrico estatal apoyado en la integración de la programación local con participación de la sociedad organizada y autoridades locales, dichos programas serán incorporados al proceso de programación hídrica por cuencas y regiones hidrológicas;

- III. Los subprogramas específicos, regionales, de cuencas hidrológicas, acuíferos, estatales y sectoriales que permitan atender problemas de escasez o contaminación del agua, ordenar el manejo de cuencas y acuíferos, o corregir la sobreexplotación de aguas superficiales y subterráneas; dichos subprogramas comprenderán el uso de instrumentos para atender los conflictos por la explotación, uso, aprovechamiento y conservación del agua en cantidad y calidad, la problemática de concesión, asignación y transmisión de derechos de uso de agua en general para la explotación, uso, y aprovechamiento del agua, incluyendo su reúso, así como el control, preservación y restauración de la misma; la formulación y actualización del inventario de las aguas nacionales y de sus bienes públicos inherentes, así como el de los usos del agua, incluyendo el Registro Público de Derechos de Agua y de la infraestructura para su aprovechamiento y control;
- IV. Programas especiales o de emergencia que instrumente “la Comisión” o los Organismos de Cuenca para la atención de problemas y situaciones especiales en que se encuentre en riesgo la seguridad de las personas o sus bienes;
- V. La integración y actualización del catálogo de proyectos para el uso o aprovechamiento del agua y para la preservación y control de su calidad;
- VI. La clasificación de los cuerpos de agua de acuerdo con los usos a que se destinen, y la elaboración de los balances hídricos en cantidad y calidad y por cuencas, regiones hidrológicas y acuíferos, de acuerdo con la capacidad de carga de los mismos;
- VII. Las estrategias y políticas para la regulación de la explotación, uso o aprovechamiento del agua y para su conservación;
- VIII. Los mecanismos de consulta, concertación, participación y asunción de compromisos específicos para la ejecución de programas y para su financiamiento, que permitan la concurrencia de los usuarios del agua y de sus

- organizaciones, de las organizaciones de la sociedad y de las dependencias y entidades de la administración pública federal, estatal o municipal;
- IX. Los programas multianuales de inversión y operativos anuales para las inversiones y acciones que lleve a cabo “la Comisión” por sí en los casos previstos en la Fracción IX del Artículo 9 de la presente Ley o a través de los Organismos de Cuenca, y
- X. La programación hídrica respetará el uso ambiental o de conservación ecológica, la cuota natural de renovación de las aguas, la sustentabilidad hidrológica de las cuencas hidrológicas y de ecosistemas vitales y contemplará la factibilidad de explotar las aguas del subsuelo en forma temporal o controlada.

La formulación, seguimiento, evaluación y modificación de la programación hídrica en los términos de la Ley de Planeación, se efectuará con el concurso de los Consejos de Cuenca, los que señalarán los mecanismos de consulta que aseguren la participación y corresponsabilidad en el desarrollo de actividades, de los usuarios y demás grupos sociales interesados.

La planificación y programación nacional hídrica y de las cuencas se sustentará en una red integrada por el Sistema Nacional de Información sobre cantidad, calidad, usos y conservación del Agua a cargo de “la Comisión” y los Sistemas Regionales de Información sobre cantidad, calidad, usos y conservación del Agua, cuya creación y desarrollo será apoyada por “la Comisión” y los Organismos de Cuenca.

Artículo 15 BIS. La estructura, contenidos mínimos, orientación, formas de participación de estados, Distrito Federal y municipios, así como de usuarios y sociedad, disposiciones para el financiamiento conforme a las Autoridades en la materia, y demás disposiciones referentes a la instrumentación, evaluación periódica, retroalimentación, perfeccionamiento y conclusión de los programas y subprogramas hídricos que competan al Ejecutivo Federal, así como las disposiciones para la publicación periódica y los medios de difusión de dichos programas y subprogramas, a través de “la Comisión” y de los Organismos de Cuenca, se establecerán en los reglamentos de esta Ley.

Los Gobiernos de los estados, del Distrito Federal y de los municipios conforme a su marco normativo, necesidades y prioridades, podrán realizar programas hídricos en su ámbito territorial y coordinarse con el Organismo de Cuenca correspondiente, para su elaboración e instrumentación, en los términos de lo que establece esta Ley, la Ley de Planeación, y otras disposiciones legales aplicables, para contribuir con la descentralización de la gestión de los recursos hídricos.

“La Comisión” con apoyo en los Organismos de Cuenca, y con el concurso de los gobiernos del Distrito Federal, de los estados, y, a través de éstos, de los municipios, integrará los programas partiendo del nivel local hasta alcanzar la integración de la programación hídrica en el nivel nacional.

Concesiones y Asignaciones

ARTÍCULO 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de “la Comisión” por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.

Corresponde a los Organismos de Cuenca expedir los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga a los que se refiere la presente Ley y sus reglamentos, salvo en aquellos casos previstos en la Fracción IX del Artículo 9 de la presente Ley, que queden reservados para la actuación directa de “la Comisión”.

La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por parte de personas físicas o morales se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a 54 Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento a través de “la Comisión” por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley, sus reglamentos, el título y las prórrogas que al efecto se emitan.

La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por dependencias y organismos descentralizados de la administración pública federal, estatal o municipal, o el Distrito Federal y sus organismos descentralizados se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de “la Comisión” por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley y sus reglamentos. Cuando se trate de la prestación de los servicios de agua con carácter público urbano o doméstico, incluidos los procesos que estos servicios conllevan, la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, se realizará mediante asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de “la Comisión” por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, a los municipios, a los estados o al Distrito Federal, en correspondencia con la Fracción VIII del Artículo 3 de la presente Ley. Los derechos amparados en las asignaciones no podrán ser objeto de transmisión.

La asignación de agua a que se refiere el párrafo anterior se registrará por las mismas disposiciones que se aplican a las concesiones, salvo en la transmisión de derechos, y el asignatario se considerará concesionario para efectos de la presente Ley.

Las concesiones y asignaciones crearán derechos y obligaciones a favor de los beneficiarios en los términos de la presente Ley.

El Gobierno Federal podrá coordinarse con los gobiernos de los estados y del Distrito Federal, a través de convenios de colaboración administrativa y fiscal para la ejecución por parte de estos últimos, de determinados actos administrativos y fiscales relacionados con el presente Título, en los términos de lo que establece esta Ley, la Ley de Planeación, la Ley de Coordinación Fiscal y otras disposiciones aplicables, para contribuir a la descentralización de la administración del agua.

Cuando las disposiciones a partir del presente Título se refieran a la actuación de “la Comisión”, en los casos que a ésta le corresponda conforme a lo dispuesto en la Fracción IX del Artículo 9 de la presente Ley, o del Organismo de Cuenca que corresponda, se entenderá que cada instancia actuará en su ámbito de competencia y conforme a sus facultades específicas, sin implicar concurrencia. En lo sucesivo, esta Ley se referirá a “la Autoridad del Agua”, cuando el Organismo de Cuenca que

corresponda actúe en su ámbito de competencia, o bien, “la Comisión” actúe en los casos dispuestos en la Fracción y Artículo antes referidos.

TRANSITORIO:

DÉCIMO QUINTO. En tanto se cumple con lo dispuesto en el Párrafo Tercero del Artículo 22 de esta Ley, se observará el siguiente orden de prelación de los usos del agua para la concesión y asignación de la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, superficiales y del subsuelo, aplicable en situaciones normales:

1. Doméstico;
2. Público urbano;
3. Pecuario;
4. Agrícola;
5. Uso para la conservación ecológica o uso ambiental;
6. Generación de energía eléctrica para servicio público;
7. Industrial;
8. Acuacultura; 134 Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento
9. Generación de energía eléctrica para servicio privado;
10. Lavado y entarquinamiento de terrenos;
11. Uso para turismo, recreación y fines terapéuticos;
12. Uso múltiple, y
13. Otros.

Lo anterior se aplicará sin perjuicio de lo dispuesto en el Artículo 29 BIS 5 y en el Título Quinto, de esta Ley.

TITULO NOVENO

BIENES NACIONALES A CARGO DE “LA COMISION”

Capítulo Único

ARTICULO 167.- Los propietarios de los terrenos colindantes con los bienes nacionales a cargo de “La Comisión”, a que se refiere el artículo 113 de la “Ley”,

deberán permitir, cuando no existan vías públicas u otros accesos para ello, el libre acceso a dichos bienes por lugares que para el efecto convenga “La Comisión” con los propietarios, teniendo derecho al pago de la compensación que fije “La Comisión” con base en la justipreciación que se formule conforme a la ley.

En caso de negativa por parte del propietario colindante, “La Comisión” solicitará la intervención de la Procuraduría General de la República, para que por su conducto, se inicie el juicio respectivo tendiente a obtener la declaratoria de servidumbre de paso.

ARTICULO 168.- Los propietarios de los terrenos colindantes o aledaños a las riberas o a la zona federal a cargo de “La Comisión”, de conformidad con lo que prevé el párrafo tercero del artículo 114 de la “Ley”, deberán dar aviso por escrito a la misma cuando tengan conocimiento de que debido a las corrientes o movimientos de agua en los vasos se estén cubriendo o inundando sus terrenos en forma continua o cíclica.

En este caso, los interesados darán aviso asimismo de la ejecución de las obras de defensa o rectificación que en su caso pretendan realizar, mismas que deberán sujetarse a los requisitos técnicos que establezca “La Comisión”.

ARTICULO 169.- “La Comisión” al recibir el aviso al que se refiere el artículo anterior, podrá:

- I. Practicar inspección en el lugar;
- II. Notificar al interesado para que presente el proyecto ejecutivo de las obras de defensa o de rectificación para su sanción por “La Comisión”;
- III. En el caso de rectificación, publicar un aviso en el Diario Oficial de la Federación convocando a los colindantes para que el día y hora que se señale estén presentes y conozcan hasta dónde llegarán los límites de la zona federal, levantando acta de ello.

ARTICULO 170.- Los afectados que hagan uso del derecho a que se refiere el artículo 115 de la “Ley”, deberán presentar título o documento que compruebe fehacientemente su propiedad. “La Comisión” llevará a cabo los estudios para

determinar la parte proporcional de superficie que quede disponible para compensar al afectado. Los trabajos correspondientes serán con cargo a los beneficiarios.

ARTICULO 171.- Para efectos de los artículos 97 y 98 de la “Ley”:

- I. Sólo podrán ejecutarse obras para encauzamiento, dragado, limitación o desecación parcial o total de corrientes y depósitos de agua de propiedad nacional, previo permiso de “La Comisión”, la que determinará la forma y términos para ejecutar dichas obras.
- II. “La Comisión”, en el ámbito de su competencia, podrá permitir la construcción de canales y dársenas en la ribera o zona federal de corrientes, lagos o lagunas a su cargo.

El permiso a que se refiere el presente artículo se podrá tramitar conjuntamente con la concesión de la zona federal a cargo de “La Comisión”, cuando ésta se requiera para el proyecto aprobado o con motivo de la actividad a realizar.

ARTÍCULO 172.- Para efectos del artículo anterior, los permisos que se otorguen para realizar las obras respectivas, deberán contener entre otros los siguientes datos:

- I. Nombre, nacionalidad y domicilio de la persona física o moral a quien se otorgue el permiso;
- II. Plazo para la realización de las obras;
- III. Condiciones técnicas que deban cumplirse, y
- IV. Uso o aprovechamiento que se hubiese solicitado para los terrenos que se ganen con el encauzamiento, limitación o desecación de la corriente o vaso respectivo.

ARTICULO 173.- Para efectos del artículo 117 de la “Ley”, cuando la zona federal de corrientes, lagos y lagunas se encuentren dentro del perímetro o fundo legal de las poblaciones de su jurisdicción, las autoridades estatales o municipales acompañarán a su 216 Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento solicitud el plano del área urbana, para que se determinen las zonas federales de supresión o desincorporación.

Revisados y aprobados los planos, “La Comisión” convocará a los colindantes a través de aviso de demarcación publicado en el Diario Oficial de la Federación y en la gaceta o periódico oficial de la o de las entidades federativas respectivas, para que el día y hora que se señale estén presentes y tengan conocimiento de los límites de la zona federal que colinda con su predio. Enterados y estando de acuerdo los colindantes con los linderos señalados, se levantará un acta en la que se hará constar su conformidad.

En el caso de que haya oposición, se continuará la diligencia de la demarcación y se recibirán los documentos que funden la oposición para que previo estudio, “La Comisión” resuelva lo que proceda.

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 175.- La preferencia en el otorgamiento de las concesiones a que se refiere el último párrafo del artículo 118 de la “Ley”, para la explotación, uso o aprovechamiento de la zona federal a cargo de “La Comisión”, no comprenderá el cauce, el vaso, ni los materiales de construcción.

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 despalle 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.

ARTICULO 180.- “La Comisión” declarará la terminación de la concesión en los casos previstos en la “Ley” y el presente “Reglamento”.

Previamente, “La Comisión”, de oficio o a petición de tercera persona interesada, tramitará el expediente respectivo y dará a conocer al concesionario las causas de terminación. El concesionario dispondrá de un término de quince días hábiles para su defensa.

En los casos de revocación se estará al procedimiento que se señala en el artículo 49 de este “Reglamento”.

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”.

LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS

Ley General de Asentamientos Humanos, describe lo relacionados con la definición de Asentamiento Humano y Centros de Población; con el ordenamiento territorial de los Asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población, considerando la prevención, control y atención de riesgos y contingencias ambientales y urbanos en los centros de población; con la competencia de los municipios para determinar las áreas de asentamientos humanos, las zonas de desarrollo controlado y salvaguarda, especialmente en áreas o instalaciones en las que se realizan actividades riesgosas; con el aprovechamiento de áreas y predios ejidales o comunales comprendidos dentro de los límites de los centros de población y lo referente a la participación social en materia de prevención, control y atención de riesgos y contingencias ambientales y urbanos en los centros de población.

REGIONES PRIORITARIAS DE LA CONABIO

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha definido varios tipos de regiones prioritarias que resultan determinantes para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas. En este sentido, se presentan aquellas que guardan cierta relación geográfica con el proyecto en cuestión, es decir:

- I. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)
- II. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)
- III. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

El área del proyecto no se encuentra en ninguna Región Hidrológica Prioritaria.

Figura 15.- Regiones hidrológicas prioritarias

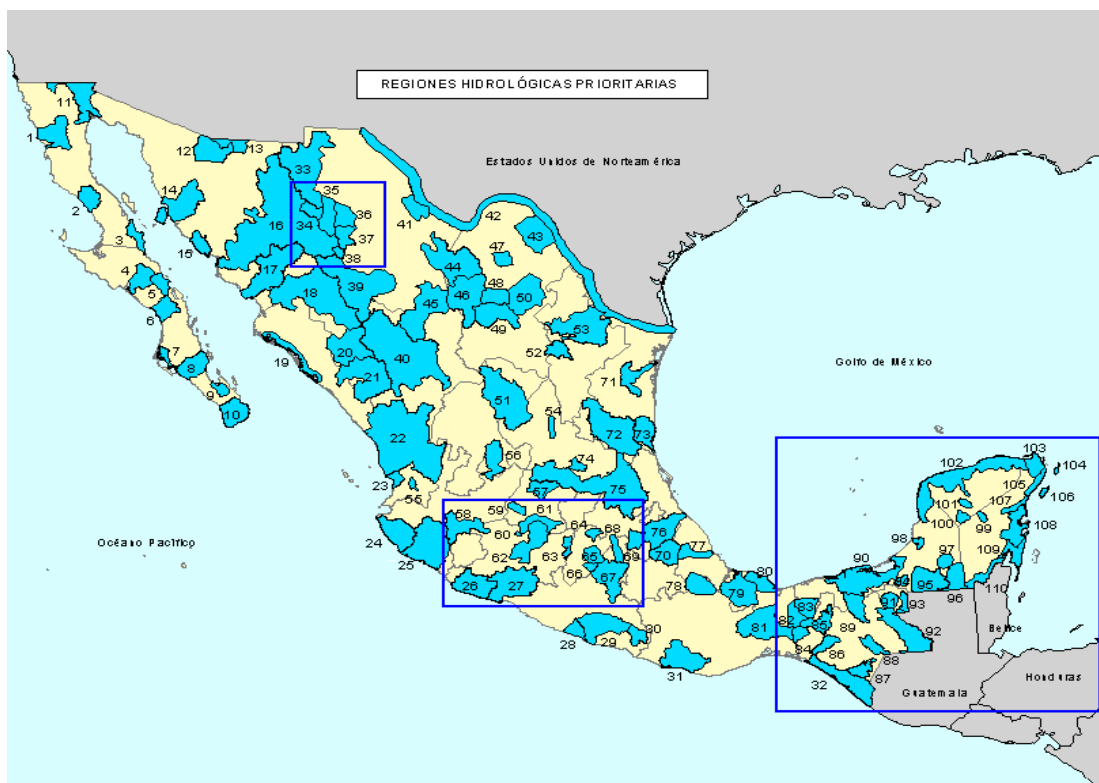
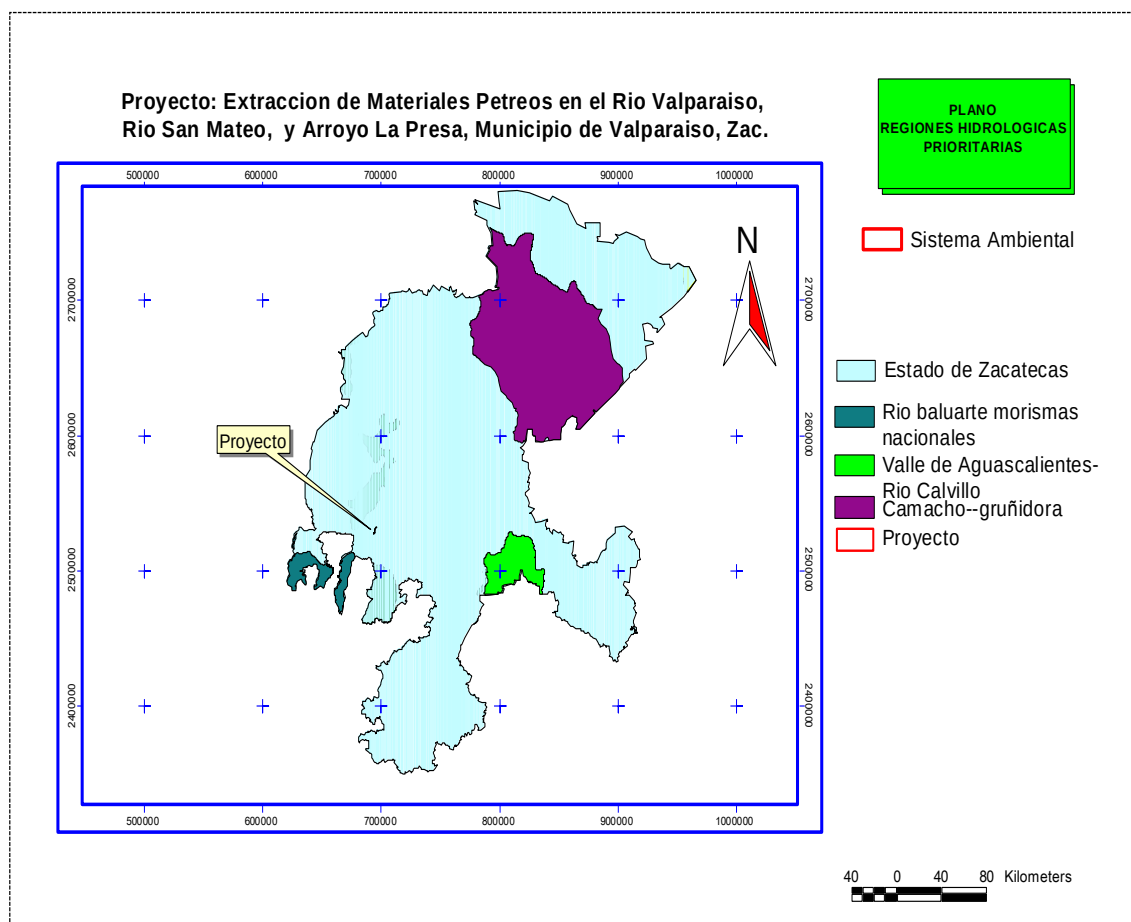


Figura 16.- Regiones hidrológicas prioritarias en el estado de Zacatecas.



El área del proyecto se encuentra fuera de cualquier Región Hidrológica Prioritaria

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), son unidades territoriales estables desde el punto de vista ambiental, que destacan por su riqueza ecosistémica, específica y endémica, comparativamente mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y una oportunidad real de conservación (Arriaga *et al.*, 2000).

Figura 17.- Regiones terrestres prioritarias

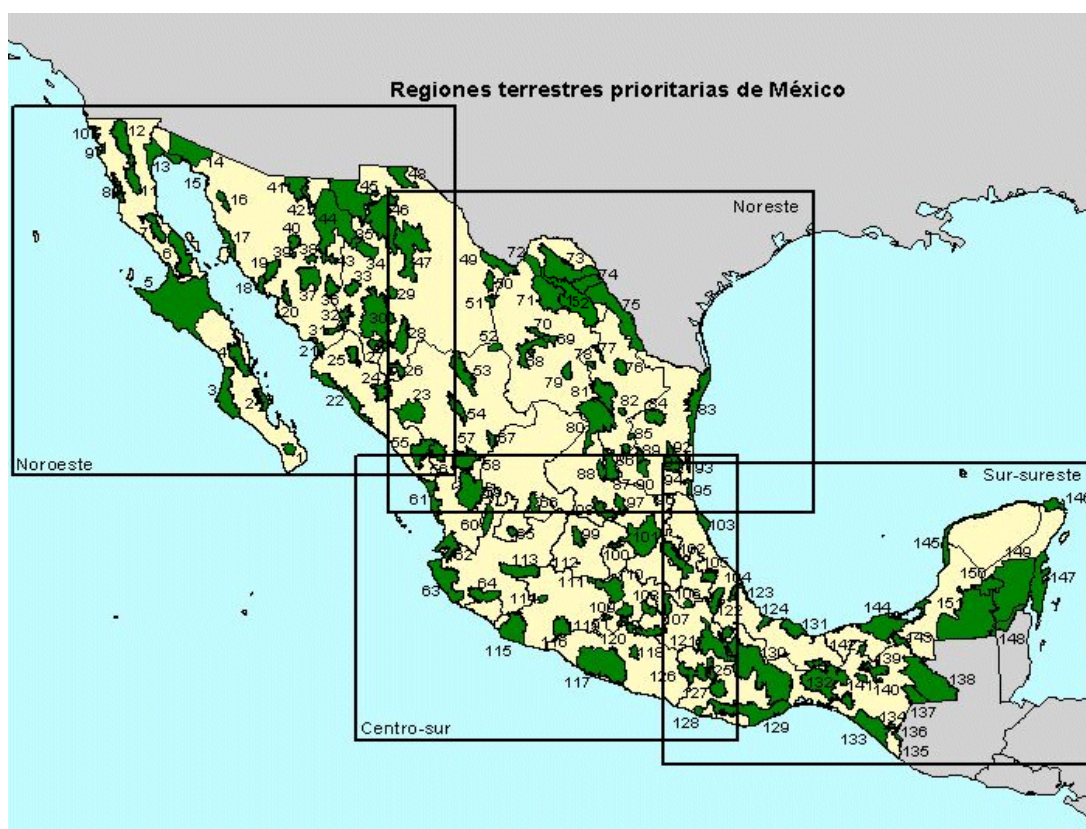
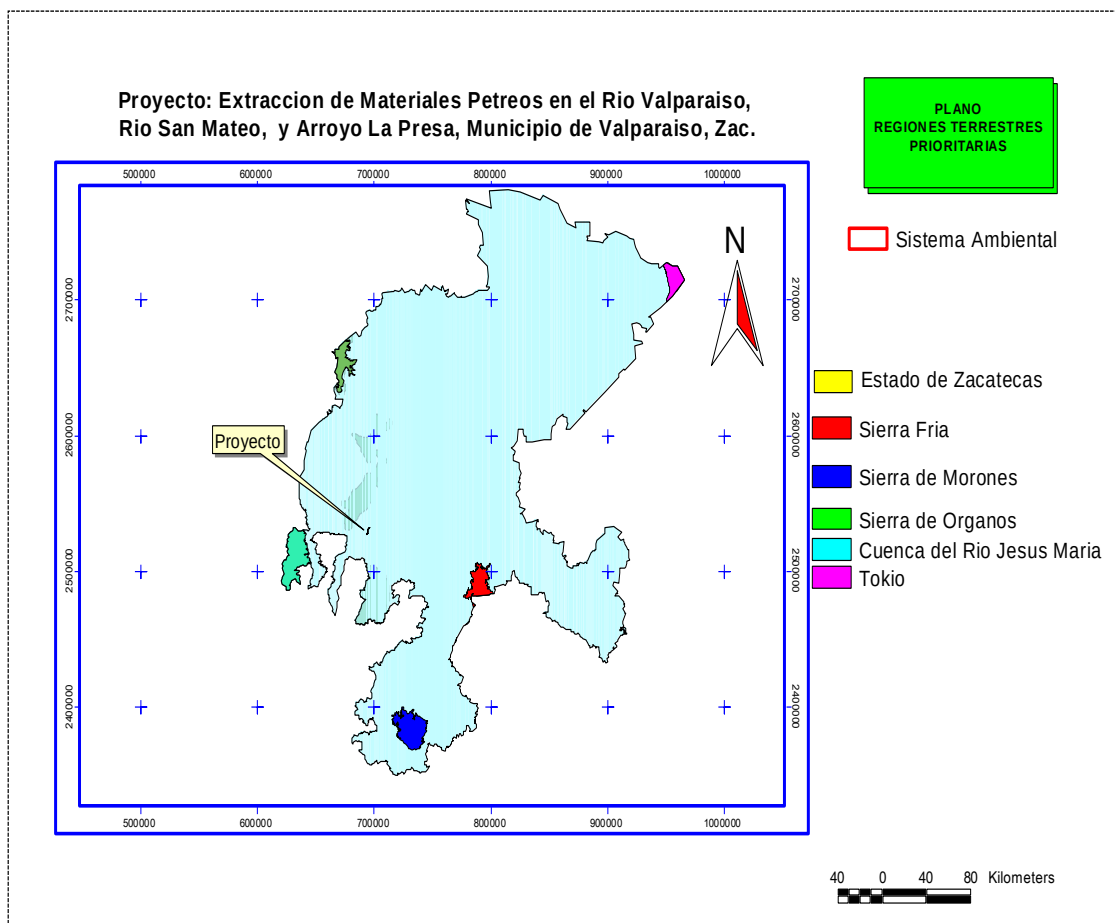


Figura 18.- Regiones terrestres prioritarias en el estado de Zacatecas.



El área del proyecto no se encuentra dentro de ninguna región de este tipo

Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

En la República Mexicana existen un total de 263 AICA's (Benítez *et al.*, 1999; Del Coro Arizmendi y Marquez Valdelamar (eds.), 2000), de las cuales cinco se encuentran en el estado de Zacatecas (dos de ellas totalmente y tres en muy escasa superficie), no habiendo ninguna cerca del sitio del proyecto. En la Figura anterior, se presenta de manera general el sitio de ubicación del proyecto y cada una de las AICAS registradas para el estado de Zac.

Figura 19.- Área de Importancia para la Conservación de las Aves

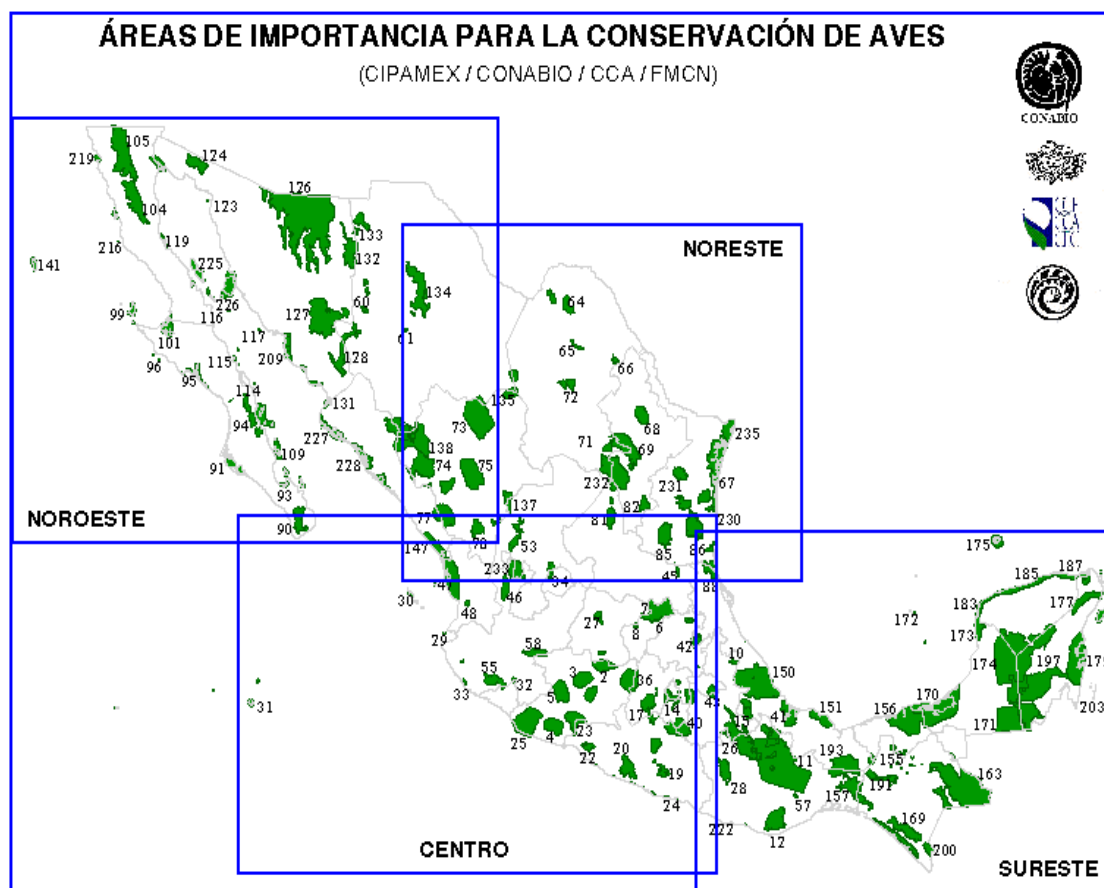
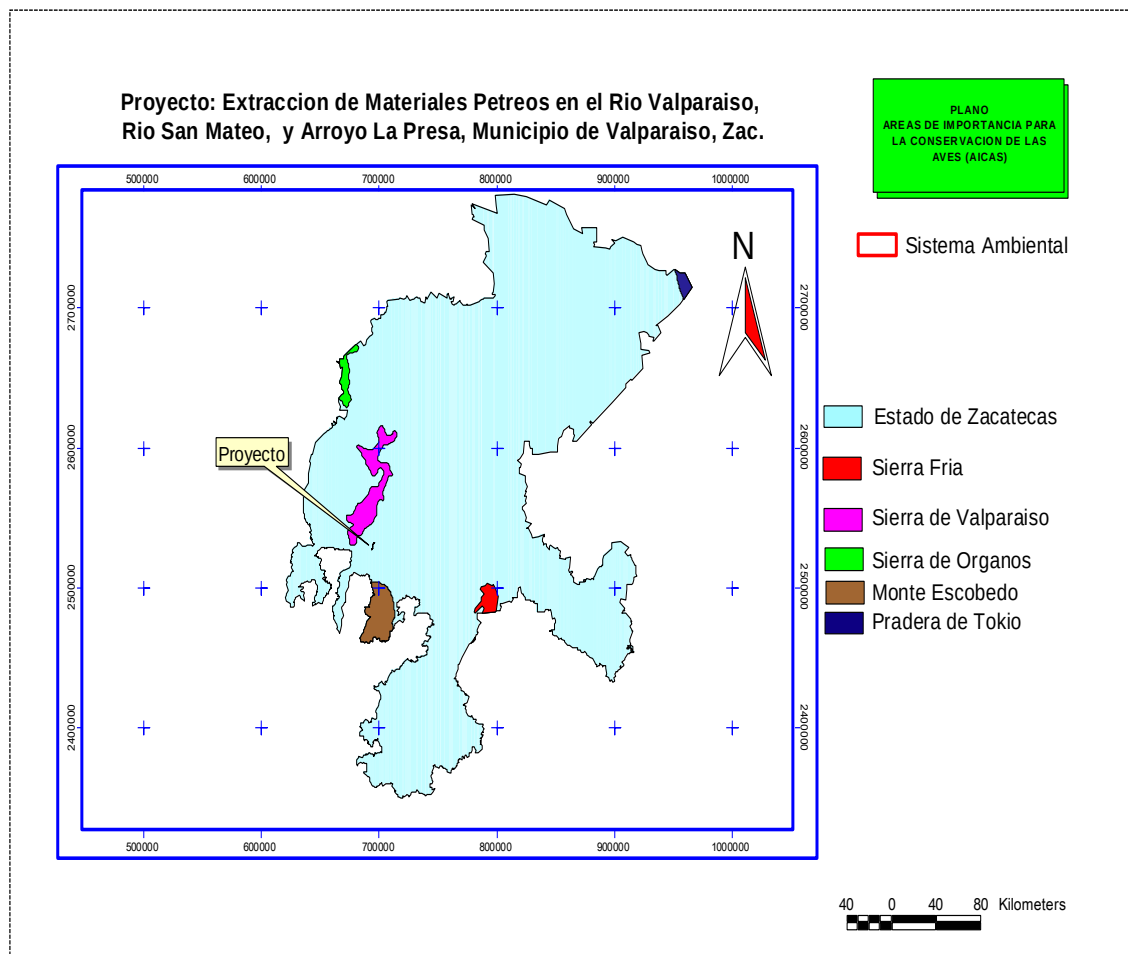


Figura 20.- Áreas de importancia para la conservación de aves en el estado de Zacatecas.



El área del proyecto no se encuentra dentro de ninguna región de este tipo

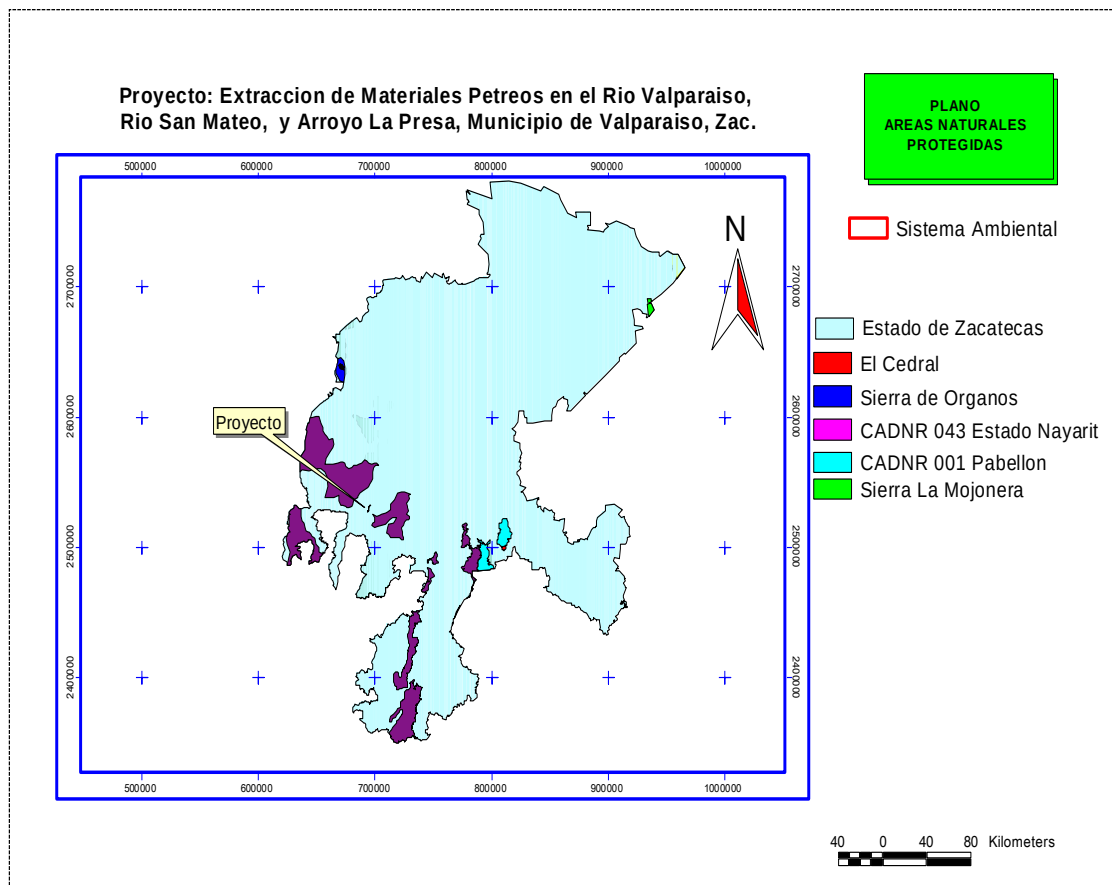
Áreas Naturales Protegidas

Las áreas naturales protegidas (ANP) representan importantes porciones de nuestro territorio nacional, ya que albergan a cientos de especies tanto de flora como de fauna, además de que estos sitios podemos obtener diversos beneficios, con la explotación racional de los recursos naturales que nos ofrecen, y disponemos también de los servicios ambientales que surgen de estas. En México existen sitios destinados a la conservación y protección de nuestros recursos, es decir, que contamos con ANP, a lo largo y ancho de nuestro territorio, cada una de estas áreas además de crearse con el fin de establecer un sistema de coordinado, se hacen también para cumplir otros objetivos específicos de manejo tales como:

- I. Investigación científica
- II. Protección de zonas silvestres
- III. Preservación de las especies y la diversidad genética
- IV. Mantenimiento de los servicios ambientales
- V. Protección de características naturales y culturales específicas
- VI. Turismo y recreación
- VII. Educación
- VIII. Utilización sostenible de los recursos derivados de ecosistemas naturales
- IX. Mantenimiento de los atributos culturales y tradicionales.

Independientemente de la clasificación que marca la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en relación a las áreas naturales protegidas de orden federal existen otras clasificaciones en donde se incluyen todas las propuestas de los tres niveles de gobierno y privadas.

Figura 21.- Áreas naturales protegidas en el estado de Zacatecas.



El proyecto no interfiere con ninguna política de planeación dentro de las áreas naturales protegidas en el estado de Zacatecas ya sean estatales o federales

De acuerdo con el Instituto Nacional de Ecología (INE) en México se han decretado hasta la fecha más de 387 áreas protegidas bajo más de una cincuentena de diferentes tipos de decreto, las cuales pueden agruparse en siete grandes categorías que las engloban: áreas de protección, estaciones de biología, monumentos naturales, parques (con todas sus variantes), refugios, reservas (forestales, de biosfera, ecológicas, integrales de biosfera y especiales de biosfera) y zonas protectoras forestales (de cuencas, de ciudades, de haciendas, de presas, de sistemas nacionales de riego (snr), de arroyos, lagunas y ríos, de sierras y bosques, y de repoblación).

En esta sección se enlistan aquellas áreas naturales protegidas que han sido creadas por decretos federales. También se incluyen algunas de las áreas creadas por decretos estatales o iniciativas privadas, que por su importancia biológica fueron consideradas prioritarias para la conservación en las evaluaciones realizadas por los expertos que colaboraron en este proyecto. Las áreas identificadas como prioritarias en el proyecto de investigación que dio origen al presente documento, son las marcadas en negritas.

De acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico (1988) se consideran de interés de la Federación, las áreas comprendidas en las categorías de parques nacionales y, áreas de protección de recursos naturales; y de interés local, los parques urbanos y las zonas sujetas a conservación ecológica.

La categoría de manejo, área de protección de recursos naturales, comprende los siguientes tipos de área:

- I. Reservas forestales
- II. Reservas forestales nacionales
- III. Zonas protectoras forestales
- IV. Zonas de restauración y propagación forestal
- V. Zonas de protección de ríos, manantiales, depósitos y en general, fuentes de abastecimiento de agua para el servicio de las poblaciones.

Cabe señalar que para las áreas establecidas por decreto, se marca solamente la fecha del primer decreto, y en los casos en donde no se marca la superficie, es porque está compartida con otro (s) estado (s) y/o que no se conoce con precisión.

Cuadro 7.- **Clave de siglas**

aprh	Área de protección de recursos hídricos
apnr	Área de protección de recursos naturales renovables
eb	Estación biológica
pe	Parque estatal
pn	Parque nacional
rbb	Refugio de ballenas y ballenatos
re	Reserva ecológica
rf	Reserva forestal
rfn	Reserva forestal nacional
rp	Reserva privada
zfr	Zona forestal de repoblación
zpf	Zona protectora forestal
zrffm	Zona de refugio de flora y fauna marina
zrfs	Zona de refugio de fauna silvestre
zrn	Zona de reserva natural y refugio de fauna silvestre
zrs	Zona de refugio submarino de flora y fauna y condiciones ecológicas del fondo
zrtm	Zona de reserva y sitio de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie
zsce	Zona sujeta a conservación ecológica

Últimamente se han decretado en el estado de Zacatecas varias propuestas de protección de áreas naturales de tipo estatal como es el caso del nuevo parque ecológico metropolitano el cual fue decretado a los 23 días del mes de enero del año dos mil doce, inicialmente como “Parque Ecológico del Bicentenario” y dicho decreto

fue reformado con la finalidad de cambiar el nombre del parque, para quedar como sigue: Área natural Protegida, denominada "Parque Ecológico Metropolitano", ubicado en los municipios de Zacatecas, Guadalupe y Vetagrande, Estado de Zacatecas. Con los siguientes artículos de decreto que le dan plena valides:

PLAN DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO.

El área donde se desarrolla el proyecto no existe ordenamiento ecológico del territorio, de acuerdo con las investigaciones que hiciéramos en la Secretaría de Medio Ambiente y Recurso Naturales, directamente en el banco de infamación de la dirección general de Impacto y Riesgo Ambiental, inclusive en la dirección del ordenamiento ecológico, esta consulta se hizo a través de medios electrónicos en la página de www.semarnat.gob.mx.

Así mismo, se consultó al Instituto de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Zacatecas por parte del Gobierno del Estado, en donde se nos hizo la aclaración que está en proceso un acuerdo entre el Gobierno del Estado y la SEMARNAT para realizar tal ordenamiento, y por lo tanto hasta la fecha no se cuenta con un nombre específico para este programa, por ende no se han delimitado las unidades de gestión ambiental, sin embargo, tratando de que sean congruentes los resultados de este estudio, con los posibles resultados que pueda arrojar el Ordenamiento Ecológico del Territorio para esta región, nos hemos basado en una serie de políticas ecológicas aplicables y que permitan que la planeación estratégica para desarrollar las actividades programadas en este estudio no choquen con las políticas ecológicas aplicadas para obtener los resultados del ordenamiento ecológico del territorio. Para concluir si los trabajos programados y planeados en el estudio son congruentes con los planes y programas de desarrollo urbano realizados por la SEDESOL conjuntamente con el Gobierno del Estado, se realizó una investigación en la Secretaría de infraestructura (antigua Secretaria de Obras Públicas del Gobierno del Estado) y la Dirección de Obras Públicas del municipio, concluyéndose lo siguiente:

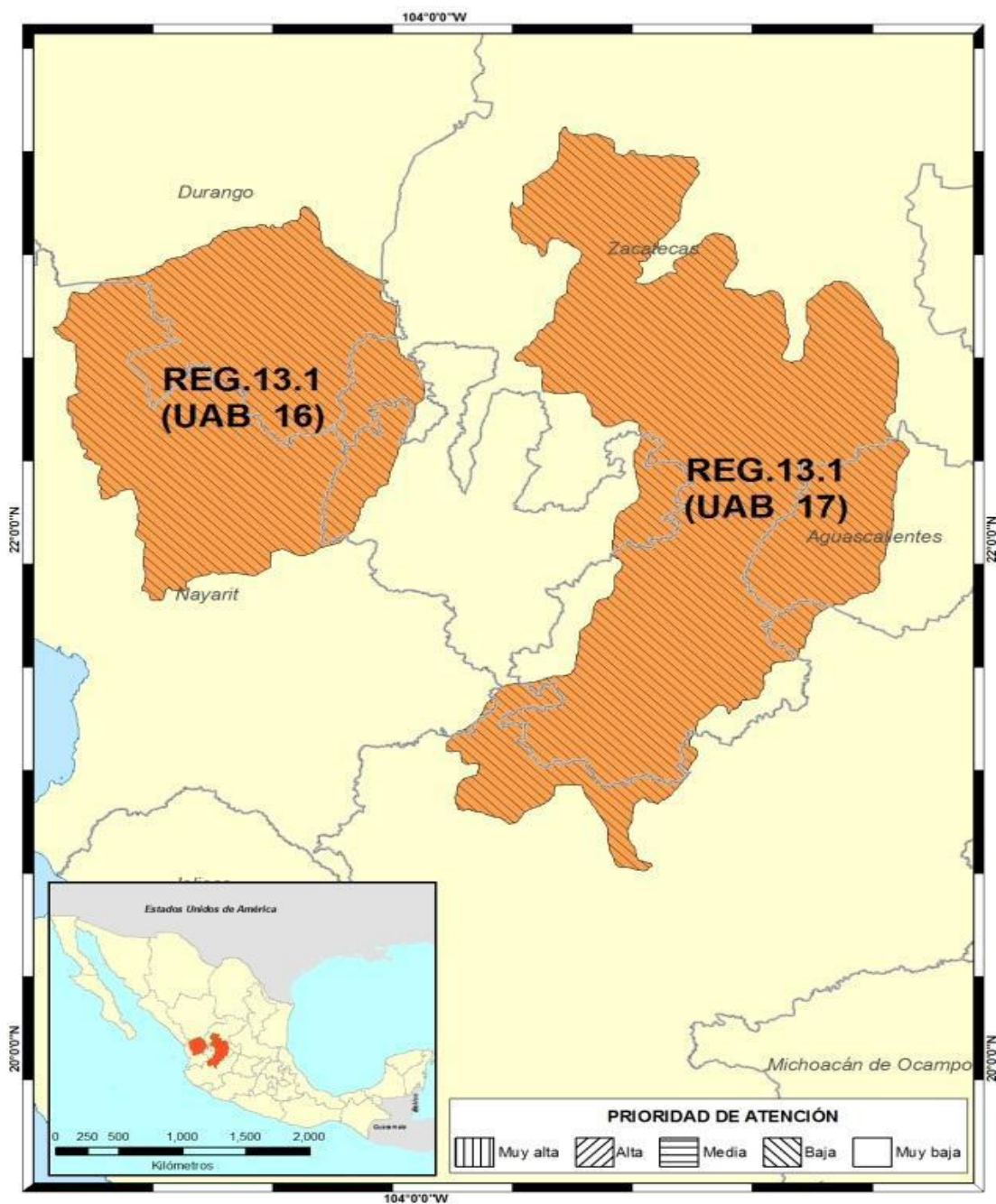
Actualmente se encuentra en proceso el Programa de Ordenamiento del Territorio para definir los planes y Programas de Desarrollo Urbano del estado, se tiene solamente instalado un 30% del sistema de información Geográfico, por parte del

Gobierno del Estado para realizar esta actividad, por lo tanto, no es posible conocer con exactitud el coeficiente de ocupación del suelo (C.O.S.) y por ende se desconoce también el coeficiente de utilización del suelo (C.U.S.), y solamente se pueden dar observaciones y recomendaciones sobre su uso, desde el punto de vista del personal que realiza estas tareas, a través de las cartas de compatibilidad urbanística, misma que avala el H. Ayuntamiento del municipio de referencia. En estas cartas, se condiciona al promovente del proyecto para que presente ante las mismas instituciones señaladas el proyecto de la infraestructura por construir, de tal modo que se expida por parte de la presidencia municipal el permiso de construcción o de giro del proyecto, en el cual se especifican las características particulares del proyecto.

ORDENAMIENTO DEL TERRITORIO NACIONAL

El Estado de Zacatecas carece de un Programa de Ordenamiento ecológico del Territorio por lo que se hace necesario tomar en cuenta el ordenamiento ecológico nacional generado por la SEMARNAT en donde se nos indican la situación actual que guarda esta zona ecológica y su relación con el proyecto.

Figura 22.- Región Ecológica 13.1



Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto: <i>Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas</i>	2016

Cuadro 8.- **Región Ecológica 13.1**

REGION ECOLOGICA: 13.1		Unidad Ambiental Biofísica que la compone:				
		17. Sierras y Valles Zacatecanos				
		17. Centro occidente y sur de Zacatecas. Oriente de Aguascalientes				
Superficie en km2:		Población por UAB:		Población Indígena:		
16.- 14,568.31 17.- 24,742.59 Superficie Total: 39,310.90 km2		16.- 83,217 17.- 742,565 Población Total: 823,782 hab.		16.- Huicot o Gran Nayar 17.- Huicot o Gran Nayar		
Estado actual del medio ambiente		17. <u>Medianamente estable a Inestable. Conflicto Sectorial Bajo.</u> Pequeñas superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es de media a baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 73.3. Baja marginación social. Medio índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de transición. Alta importancia de la actividad minera. <u>Alta importancia de la actividad ganadera.</u>				
Escenario al 2033:		Inestable				
Política Ambiental:		Protección y restauración.				
Prioridad de Atención:		Muy baja				
UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales	
17	Agricultura	Forestal - Ganadería -Minería	Preservación de Flora y Fauna	PEMEX	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 28, 29, 36, 37, 42, 43, 44	
Estrategias. UAB 17						
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio						
A) Preservación		1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.				

	2. Recuperación de especies en riesgo.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
	8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.
	10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.
	11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.
	12. Protección de los ecosistemas.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	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 de promover una minería sustentable.
	18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.
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.
	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. 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.

El proyecto es congruente con las políticas de sustentabilidad ambiental y ordenamiento del territorio. El proyecto busca propiciar el desarrollo habitacional y social, sin afectar el patrimonio natural y modificar la calidad de vida de generaciones venideras. El proyecto no se encuentra dentro o en un área de influencia de un ANP o zona con categorización especial y no se identificaron registros de especies de flora o fauna silvestres en peligro de extinción, amenazada o sujeta a protección especial.

LEY DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE ZACATECAS (Periódico oficial del Estado, marzo de 2007)

Título Tercero. De la Política Ambiental.

Capítulo IV. De la regularización de obras y Actividades.

Sección Tercera. De la evaluación del Impacto Ambiental.

Artículo 58. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual el Instituto, con la intervención de los Ayuntamientos correspondientes, establecerá las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones previstos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el

ambiente. Para ello, quienes pretendan llevar a cabo algunas de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental del Instituto: I. Vías estatales y municipales de comunicación, incluidos los caminos rurales; II. Zonas y parques industriales, donde no se prevea realizar actividades altamente riesgosas; III. Exploración, extracción y procesamiento de minerales o sustancias que constituyen depósitos de naturaleza semejante a los componentes de los terrenos, tales como rocas o productos de su descomposición que puedan utilizarse para la fabricación de materiales para la construcción u ornamento de obras y que no estén reservados a la Federación; IV. Desarrollos turísticos públicos o privados; V. Instalación de tratamiento, confinamiento o eliminación de aguas residuales y de residuos sólidos no peligrosos; VI. Fraccionamientos, unidades habitacionales y nuevos centros de población; VII. Establecimientos industriales, comerciales y de servicios que no estén expresamente reservados a la Federación, conforme al artículo 28 de la Ley General; VIII. Obras, actividades o aprovechamientos que pretendan realizarse dentro de las áreas naturales protegidas establecidas por las autoridades del Estado en los términos de la presente Ley, y IX. Obras o actividades que aun cuando sean distintas a las anteriores, puedan causar impactos significativos de carácter adverso y que, por razones de la obra, actividad o aprovechamiento de que se trate, no sean competencia de la Federación.

Cuadro 9.- REGLAMENTO DE LA LEY DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE ZACATECAS (Periódico oficial del Estado, marzo de 2007)

El Reglamento correspondiente determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y	El proyecto se vincula con esta Ley estatal y su respectivo reglamento, ya que la Promovente, también gestiona la autorización de una MIA de orden estatal con la Secretaría del Agua y del Medio Ambiente en el gobierno del a estado

condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento

Cuadro 10.- LA LEY DE DESARROLLO URBANO DEL ESTADO DE ZACATECAS

Que establece lo relacionado con la competencia del Estado y de los Ayuntamientos para la fijación de restricciones en el uso de suelo; la competencia de los Ayuntamientos del Estado sobre el control de los usos y destinos del suelo y lo relacionado a controlar las acciones, obras, y servicios que se ejecuten en el municipio para que sean compatibles con la legislación y planes aplicables.

La Promovente gestiona ante las dos órdenes de gobierno regional (estado y municipio) las cartas de compatibilidad urbanística, así mismo, al dar inicio de la operaciones se le dará aviso a la autoridad municipal y al gobierno del estado.

Cuadro 11.- NORMAS OFICIALES MEXICANAS

NOM	OBJETIVO	VINCULACION
NOM-041-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores	Se vigilara que los vehículos de la constructora estén en optimas condiciones a través del mantenimiento oportuno

	en circulación que usan gasolina como combustible.	y registro por medio de una bitácora
NOM-045-SEMARNAT-2006	Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Se vigilara que los vehículos de carga y la maquinaria pesada de la constructora estén en optimas condiciones a través del mantenimiento oportuno y registro por medio de una bitácora
NOM-050-semarnat-1993	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible	Se vigilara que los vehículos de la constructora estén en optimas condiciones a través del mantenimiento oportuno y registro por medio de una bitácora
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.	Se rescataran todas aquellas especies susceptibles de reproducción por medios vegetativos, además se rescataran todas aquellas especies en estatus de flora y fauna si llegasen a encontrarse, ya que no fueron detectadas en los estudios de campo.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y	Se supervisara constantemente los mofles de loa vehículos automotores y de la

	triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	maquinaria pesada para minimizar el ruido que estos producen se revisara constantemente la bitácora de mantenimiento
NOM-081-SEMARNAT-1994	Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Se supervisara constantemente los mofles de loa vehículos automotores y de la maquinaria pesada para minimizar el ruido que estos producen se revisara constantemente la bitácora de mantenimiento
NOM-002-STPS-2010	Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo	Toda la maquinaria pesada contara con un extinguidor por regla, así como las oficinas administrativas y bodegas y será supervisado por el encargado de la área de seguridad e higiene.
NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	Todo el personal contratado , ya sean operadores de maquinaria, choferes u obreros de la construcción serán dotados de cascos, goggles y guantes, así como de chalecos de colores fosforescentes y serán supervisados por el área de seguridad e higiene
NOM-100-STPS-1994	Seguridad-Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con	Toda la maquinaria pesada contara con un extinguidor

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas

2016

	presión contenida-Especificaciones	por regla, así como las oficinas administrativas y bodegas y será supervisado por el encargado de la área de seguridad e higiene.

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

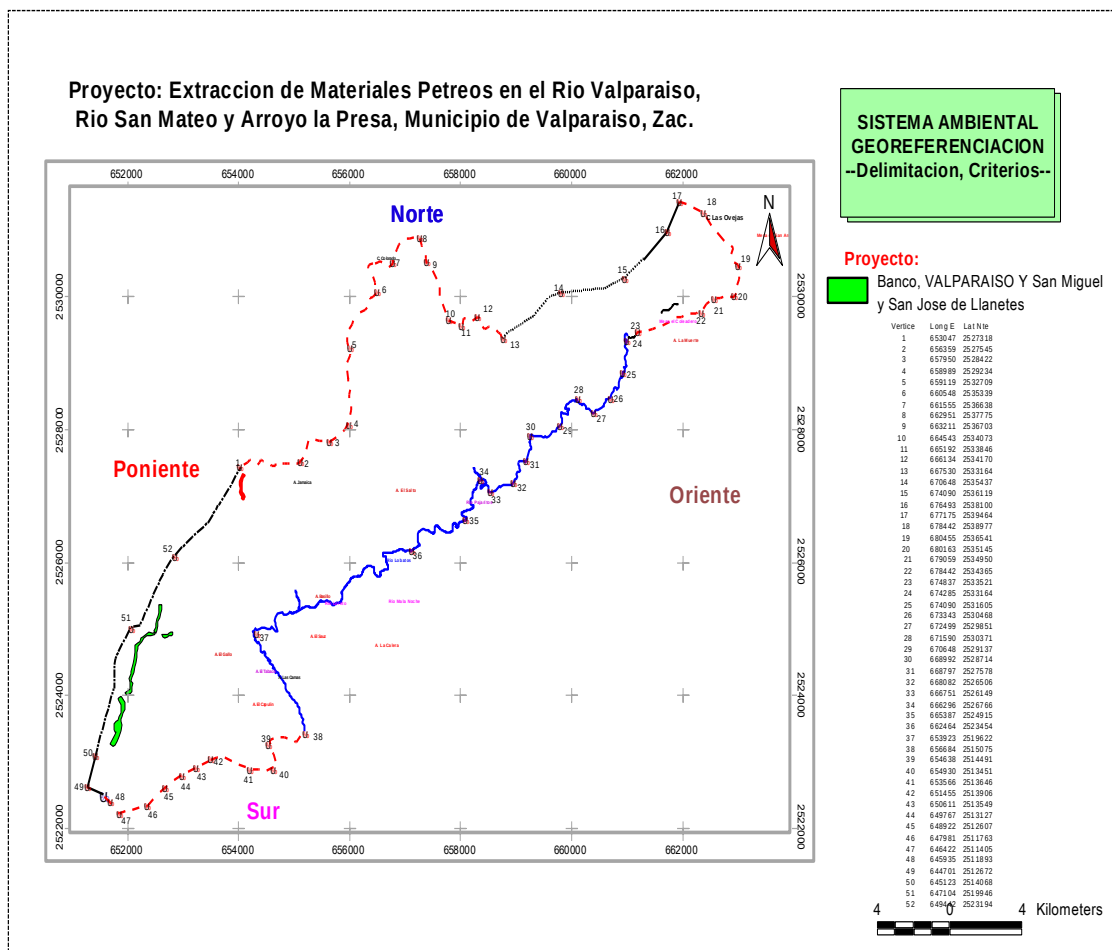
3.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Criterios para la delimitación y extensión del Sistema Ambiental

Al momento del presente proyecto, no existe ningún programa de ordenamiento del territorio (PEOT), así mismo dentro en el programa de desarrollo urbano del centro de población de Valparaíso 2009-2030, considera al sitio del proyecto como área ecológica para el caso de los bancos: 1 Valparaíso (4 secciones) y Banco San Miguel; mientras que el Banco San José de Llanetes queda fuera de esta clasificación del municipio de Valparaíso, que se ubica como a 32 km de la cabecera municipal. De lo anterior la delimitación del sistema ambiental se realizó conforme los componentes bióticos y abióticos, y otros criterios técnicos y administrativos. Para ello se consideró, la sobre posición de capas de los vectores de Edafología, Vegetación, calles, vías de comunicación y localidades, uso de suelo, hidrología superficial y la topografía, entre otros.

Esto permite comprender su formación, la naturaleza y los efectos de cierta diferenciación espacial, un sistema ambiental; presenta componentes físicos, bióticos y socioeconómicos con límites definidos en base a criterios ecológicos, todos estos componentes interactúa para formar un sistema. Dentro de un sistema desde un punto de vista ecológico las plantas y los animales se estudian como agrupaciones más o menos complejas que guardan ciertas relaciones entre sí y el medio ambiente, más estas se encuentran mezcladas, y expuestas o contiguas, es decir, conviven varios de ellos en el mismo espacio físico o en un grado razonable según las condiciones. Para el sistema ambiental, el primer paso es definir sus elementos, identificando los componentes límites, entradas, salida e interacción entre los componentes. Se pueden identificar los procesos dentro de la región que contribuyan a su función como sistema después de caracterizar la estructura.

Figura 23.- Sistema Ambiental



Cuadro 12.- Coordenada del Sistema Ambiental

Vértice	Long E	Lat Nte
1	653047	2527318
2	656359	2527545
3	657950	2528422
4	658989	2529234
5	659119	2532709
6	660548	2535339
7	661555	2536638
8	662951	2537775
9	663211	2536703
10	664543	2534073
11	665192	2533846
12	666134	2534170
13	667530	2533164
14	670648	2535437
15	674090	2536119
16	676493	2538100
17	677175	2539464
18	678442	2538977
19	680455	2536541
20	680163	2535145
21	679059	2534950
22	678442	2534365
23	674837	2533521
24	674285	2533164
25	674090	2531605
26	673343	2530468
27	672499	2529851
28	671590	2530371
29	670648	2529137

30	668992	2528714
31	668797	2527578
32	668082	2526506
33	666751	2526149
34	666296	2526766
35	665387	2524915
36	662464	2523454
37	653923	2519622
38	656684	2515075
39	654638	2514491
40	654930	2513451
41	653566	2513646
42	651455	2513906
43	650611	2513549
44	649767	2513127
45	648922	2512607
46	647981	2511763
47	646422	2511405
48	645935	2511893
49	644701	2512672
50	645123	2514068
51	647104	2519946
52	649442	2523194

La delimitación se consideró de la siguiente manera:

Sistema Ambiental Norte.

Como inicio de partida se localiza la localidad el Pueblito en la coordenada 12527318 N y 653047 E, y se inicia con el trazo con dirección Noreste sobre una línea de corte perpendicular a las curvas a nivel y pasando por los puntos de mayor nivel

topográfico, haciendo un trazo en el SIG (existe una distancia de 9,643 m de la parte baja a la parte más baja con las siguientes altitudes 1940 m (parte baja) y 2250 m (parte más alta). En esta sección del SA, se ubica el banco San Miguel, y ahí converge un arroyo llamado **Jamaica**; y más hacia el norte se divisan los arroyos **Las Panzas, Las Pilitas** y el Potrero de la Orilla, así mismo durante el trazo no se encuentra ningún tipo de infraestructura ni desarrollo rural (localidades), las comunidades vegetales más importantes son Pastizal con huizachal (color verde); conforme los sitios de muestreo se encontraron las especies mezquite, huizache, garruños, pasto chino que conforman el pastizal y la especie de acacia spp (huizache); Opuntia spp (nopal); mientras que en las áreas adyacentes se desarrolla la agricultura de temporal con los cultivos de frijol y maíz, que depende de las condiciones atmosféricas (precipitaciones) para generar una producción de subsistencia. Este trazo continuo por el parteaguas hasta llegar al cerro colorado el cual tiene una elevación de 2380 msnm (vértice 7) y siguió hasta interceptar una vía de comunicación carretera Estatal **Valparaíso Fresnillo** en la coordenada vértice 13, 2533164 N y 667530 E. Los vértices que comprende esta delimitación son del 1 al 13 (ver tabla de coordenadas). En este trazo, se ubica un ecosistema clasificado como Bosque de Encino compuesto de vegetación primaria y vegetación secundaria (color verde), así mismo se desarrolla un suelo clasificado como Xerosol luvico, con una textura media y una fase física lítica, este tipo de suelo se caracteriza por tener un subsuelo rico en arcilla y son de color rojos o pardos. De este punto de intercepción entre la línea de corte perpendicular y la carretera Estatal, el **SA** continúa por el centro de la carretera pasando por las coordenadas 13 al 17 (ver tabla). Interceptando varios arroyos **Cuevecillas, El tanque, arroyo lobitos (2535533 N y 673141 E); arroyo los sauces (2535845 N y 673827 E). y finalmente arroyo barranquillas en la coordenada 2537487 N y 675967 E.** y en la coordenada 17 termina la delimitación SA norte, con la coordenada **2539464 N y 677175 E.** con respecto al tipo de vegetación, se desarrolla un pastizal natural, el tipo de suelo no ha cambiado y existe un clima clasificado como Bs1 Kw tipo semiárido templado, con temperaturas media anual entre 12 y 10 °C. lluvias en verano. Presenta una geología clasificada como Tom (R-Ta), Ignea extrusiva del tipo riolita toba acida, de la era cenozoica.

Figura 24.- Planos que genero el SA norte

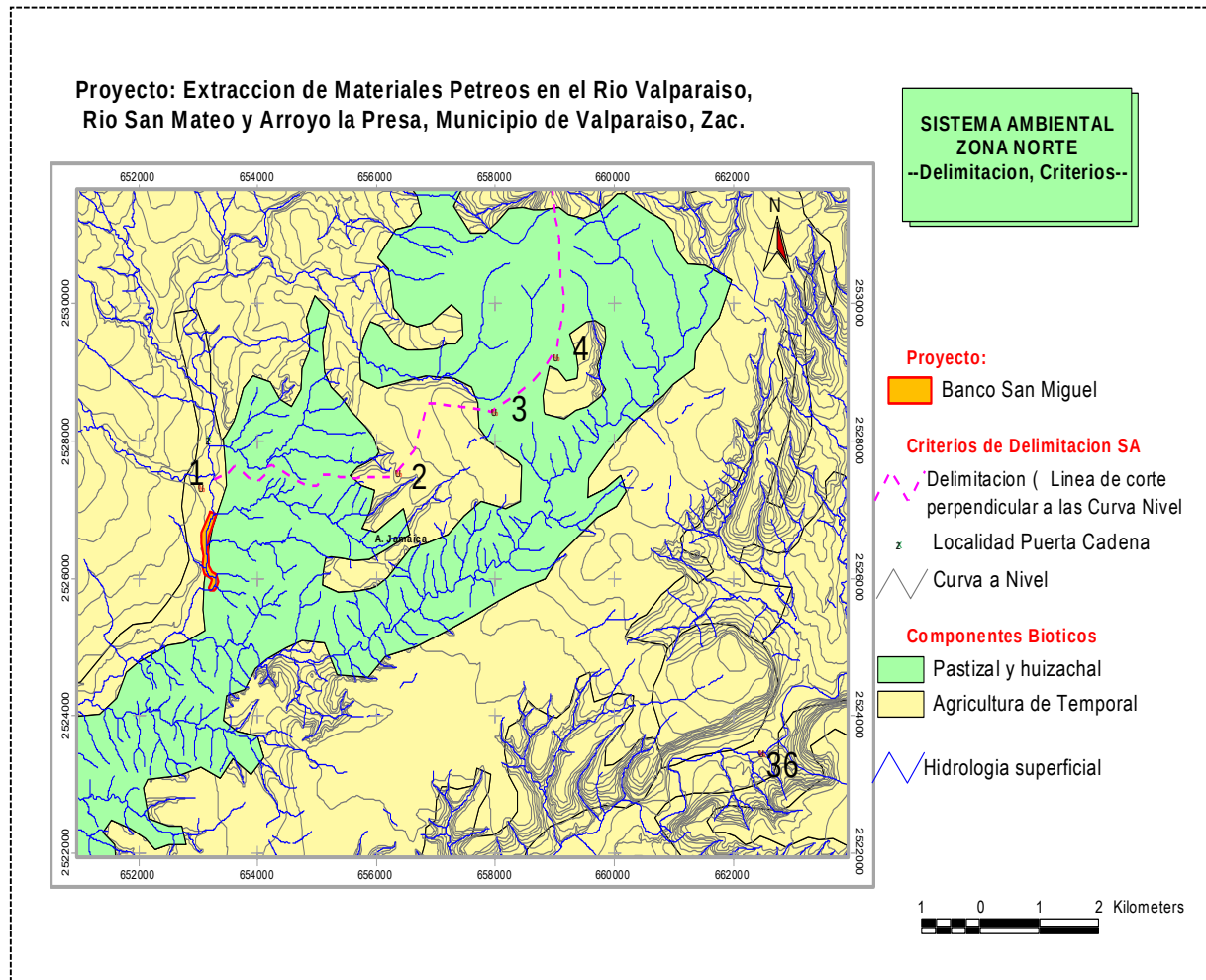


Figura 25.- Planos que genero el SA norte

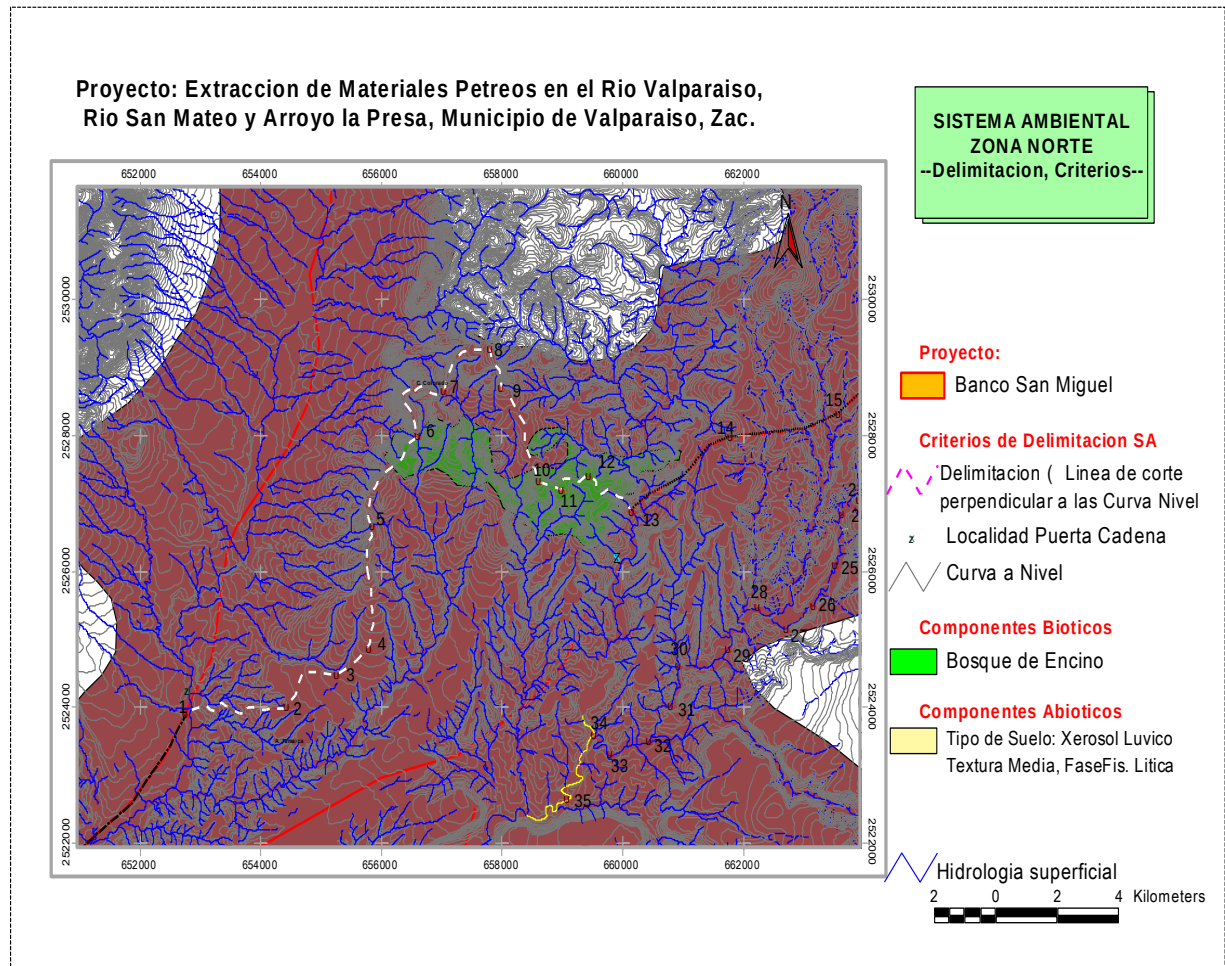
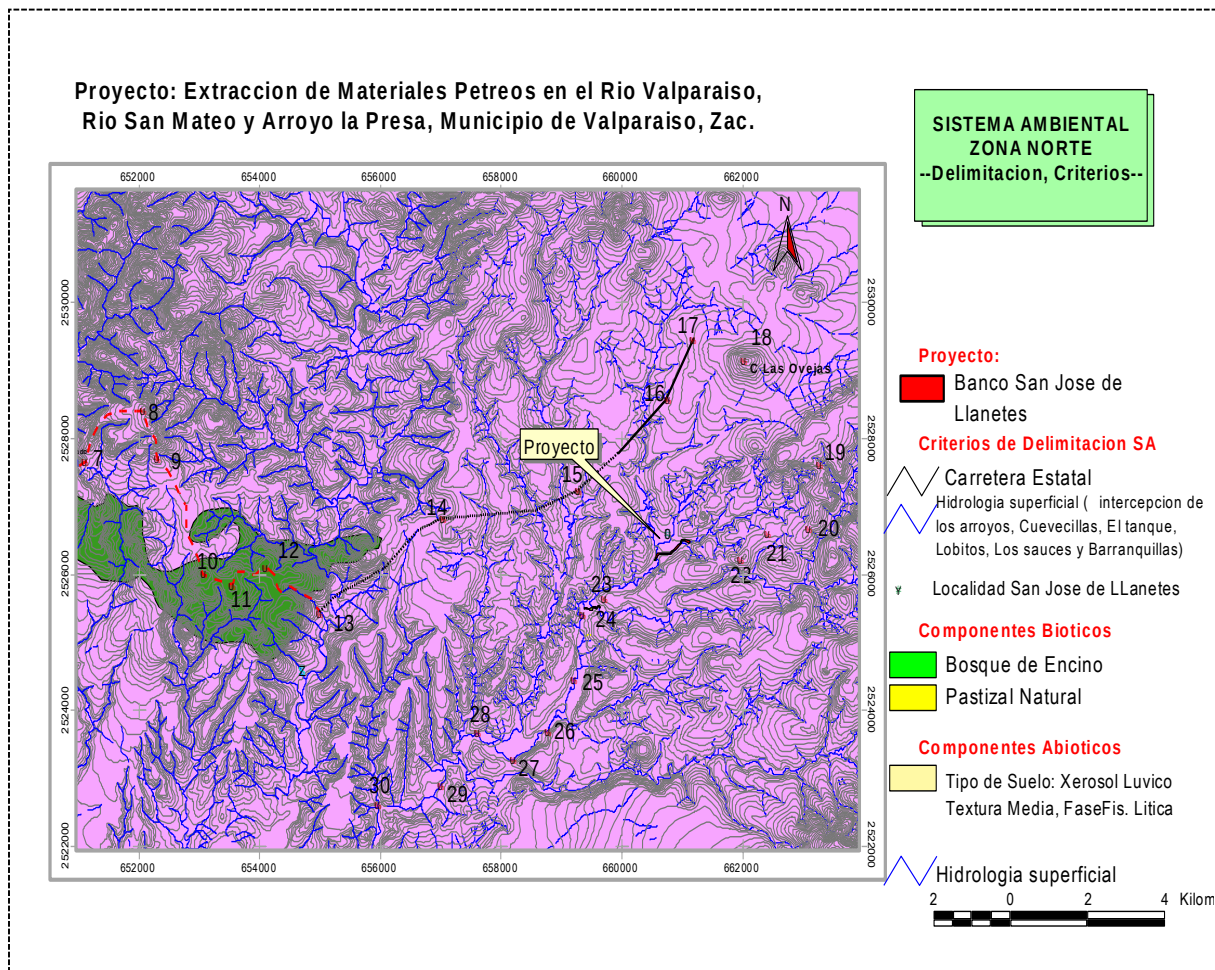


Figura 26.- Planos que genero el SA norte



Sistema ambiental Sur.

En la parte Sur, el SA, inicia en el cruce que se ubica en la carretera Valparaíso-Huejuquilla, Jal. y la localidad de Tejones; ahí se ubica la coordenada 48, 2511893N y 645935 E, siguiendo hacia la localidad de tejones por la carretera pavimentada hasta llegar al centro de esta población. Enseguida con dirección al cauce del río Valparaíso, se realizó una línea de corte perpendicular a las curvas a nivel el pasando por los vértices 48 y 47, de ahí continua el trazo con un sentido hacia el sureste pasando por los puntos del 47 al 42 (ver tabla y plano), este trazo corre y pasa por algunos arroyos importantes como lo son: A. El Capulin, A. El Tabaco, A. El Gallo, hasta interceptar a un arroyo denominado **Las Camas**, y se ubica la coordenada 38 con 2515075 N y 656684 E. este arroyo de las camas tiene un sentido de sur a norte y se intercepta con el río Valparaíso muy cerca se ubica la localidad de **San José del Vergel** (coordenada 37). En esta parte o sección del SA, se encuentra un tipo de vegetación clasificada como Pastizal natural, un bosque de encino, así mismo se identificó que existe una gran extensión de agricultura de temporal con actividades agrícolas de siempre de los cultivos de frijol, maíz y forrajes. Dentro del cauce o río Valparaíso, se observó que es un cauce de tipo permanente, ya que todo el año conserva agua corriendo y por lo cual, personas de comunidades que existen en este, aprovechan el agua para una agricultura de riego. Con respecto a la infraestructura y localidades rurales, si puede decir que si existen, siendo peñitas de oriente, el saucillo (parte alta), mientras que en la parte baja se ubican las localidades de San Jose del Vergel, Santa Potenciana de arriba y de abajo, el infiernillo, la mesita, colonia los nogales, Valparaíso, Puerta cadera sur, El Resbalon, Arroyo el Pino, todas ellas están comunicadas por carreteras municipales de buena calidad.

Figura 27.- Planos que genero el SA sur

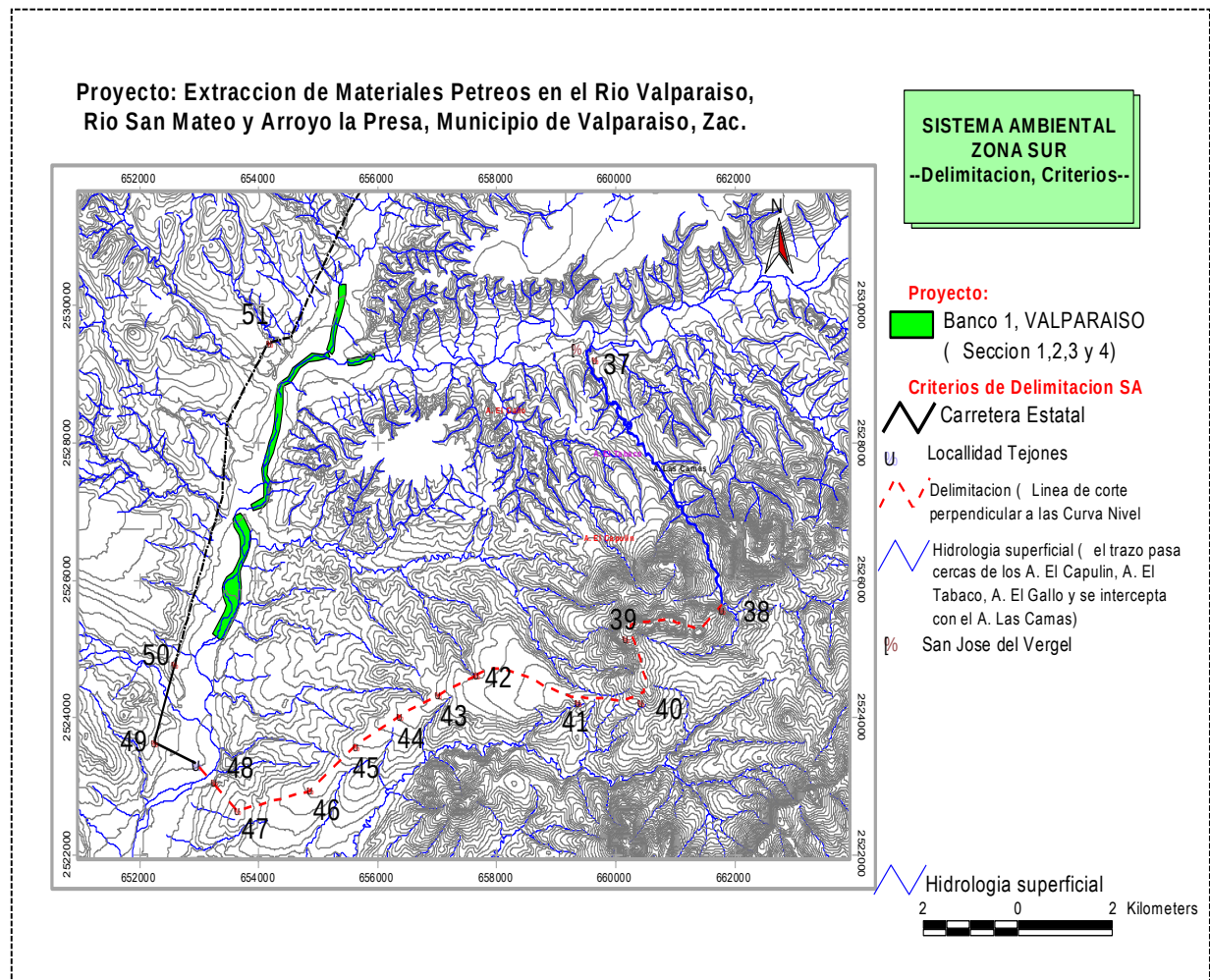
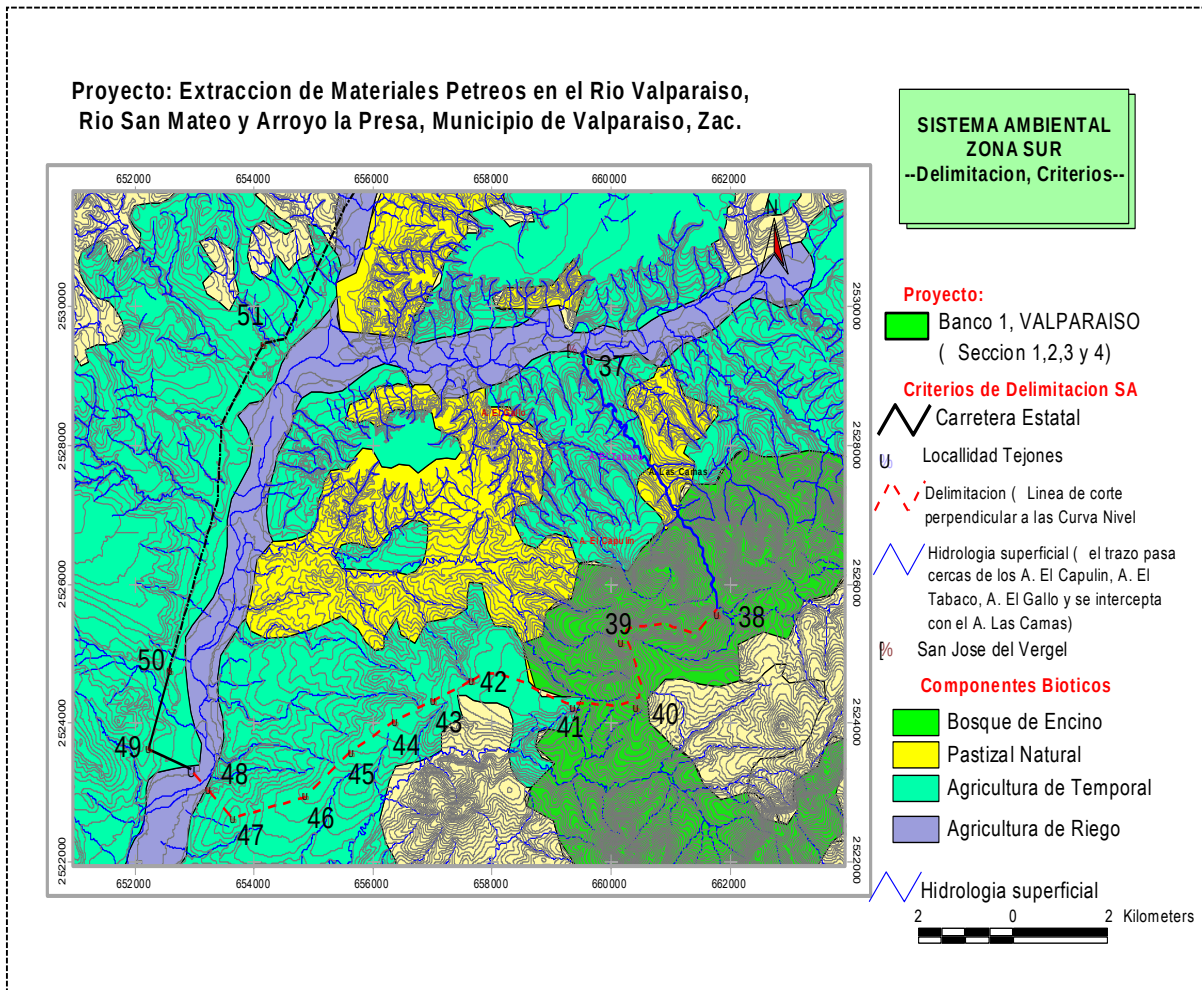


Figura 28.- Planos que genero el SA sur



Sistema ambiental Oriente.

Partiendo de la cota **37, 2519622 N y 653923 E**, coordenada que se ubica en la localidad de **San José del Vergel**, donde además se intercepta el arroyo las camas y el Río Valparaíso; en esta dirección hacia el Este, se delimito sobre el cauce del río Valparaíso en donde se intercepta varios cauces importantes como lo son A. **El Sauz**; aquí según la cartografía inicia el **Río Loreto**, y rumbo aguas arriba se interceptan los arroyos La Calera, **Río Mala Noche**, de ahí continuando se llega a la localidad **El Ojo de Agua** y más adelante se ubica el vértice 36 con la coordenada **2523454 N y 662464 E**. en esta parte se forma un nuevo Río denominado **Río Lobatos** con dirección aguas arriba, se intercepta el vértice 35, y ahí se tiene como referencia que se ubica la localidad de **Lobatos**, después de la coordenada 35 con **2524915 N y 665387 E**; inicia el **Río Pajaritos** al lado norte se ubica la presa xxxxxx que se alimenta de los escurrimientos del **Río cuevecillas**, coordenada 34, y continuando y siguiendo el cauce con dirección al Este, se ubica la comunidad de **San Felipe y San Isidro de los Gonzalez** en los vértices 32 y 31 (ver tabla), así mismo se intercepta la localidad de **Morelos**, pasando por los vértices 30 al 25, de la tabla de coordenadas; en la coordenada 24 se ubica muy cercas la **pesa San Antonio**, que se alimenta del arroyo denominado Arroyo de la presa, que a su vez aguas arriba se ubica el arroyo barranquillas, junto a la localidad de **San José de Llanetes**. En esta presa denominada San Antonio, inicia el vértice 23, con la coordenada 2533164 N y 674285 E, y se hace el trazo con dirección Este sobre una línea de corte perpendicular a las curvas a nivel, pasando por los puntos 22,21, por los parajes **Mesa de los Coleaderos**, y llega a la parte alta del **Cerro Las Ovejas**, vértice 18, de ahí baja y la línea se intercepta con la carretera en el vértice 17. Entre los componentes bióticos, se encuentran pastizales, matorral crasicaule, bosque de pino y encino (ver anexo fotográfico), con relación a los componentes abioticos, se tiene un clima clasificado como Bs1 Kw tipo semiárido templado, con temperaturas media anual entre 12 y 10 °C. lluvias en verano. Presenta una geología clasificada como Ts (ar-cg), Clase sedimentaria del tipo arenisca y conglomerado, de la era cenozoica; también una geología clasificada como Tom (R-Ta), ígnea extrusiva del tipo Riolita-toba acida, de la Era cenozoica y un sistema terciario. Así mismo se desarrolla un suelo clasificado como Xerosol luvico, con una textura media y una fase física lítica, este tipo de suelo

se caracteriza por tener un subsuelo rico en arcilla y son de color rojos o pardos. Ver planos del SA.

Figura 29.- Planos que genero el SA oriente

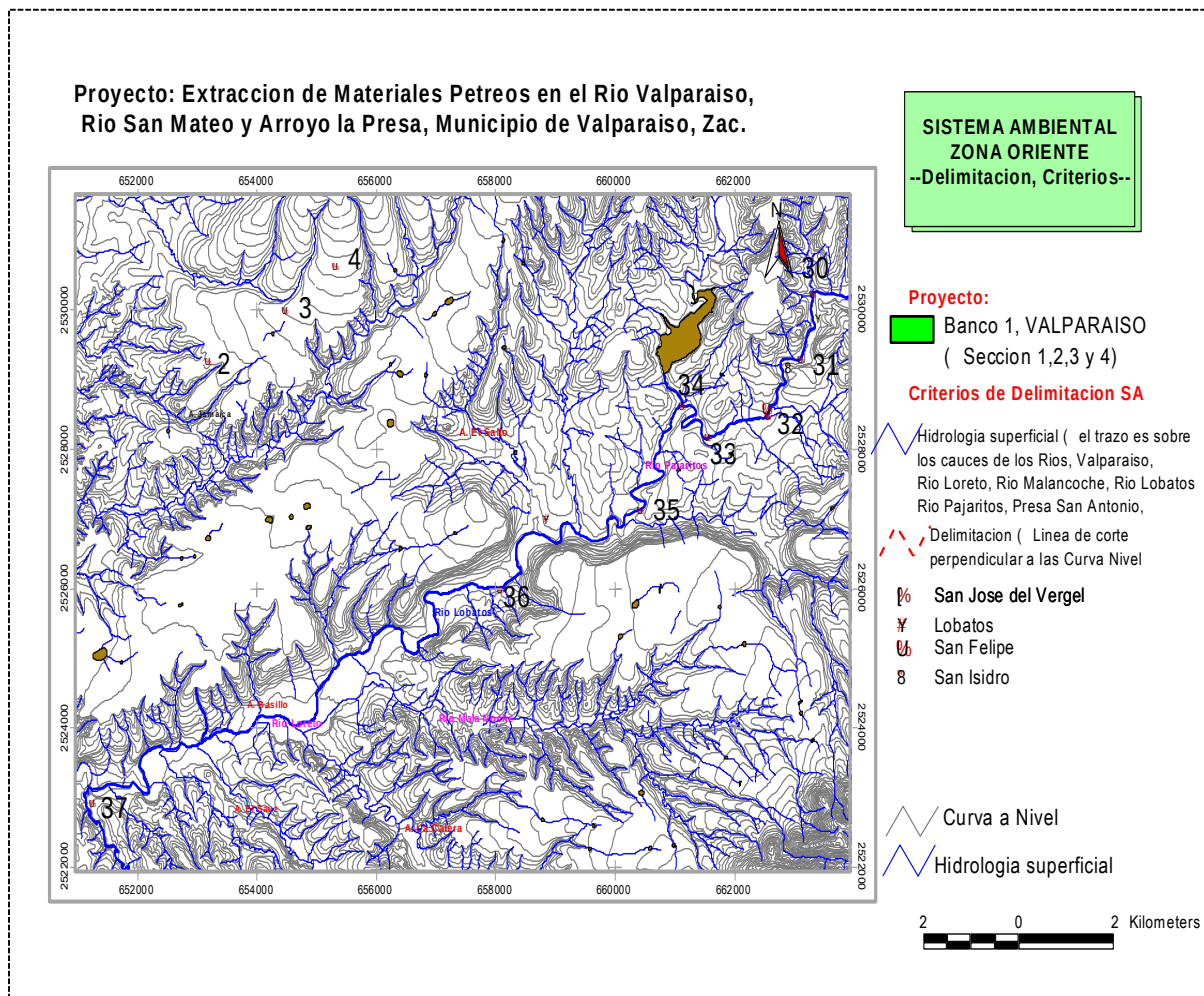


Figura 30.- Planos que genero el SA oriente

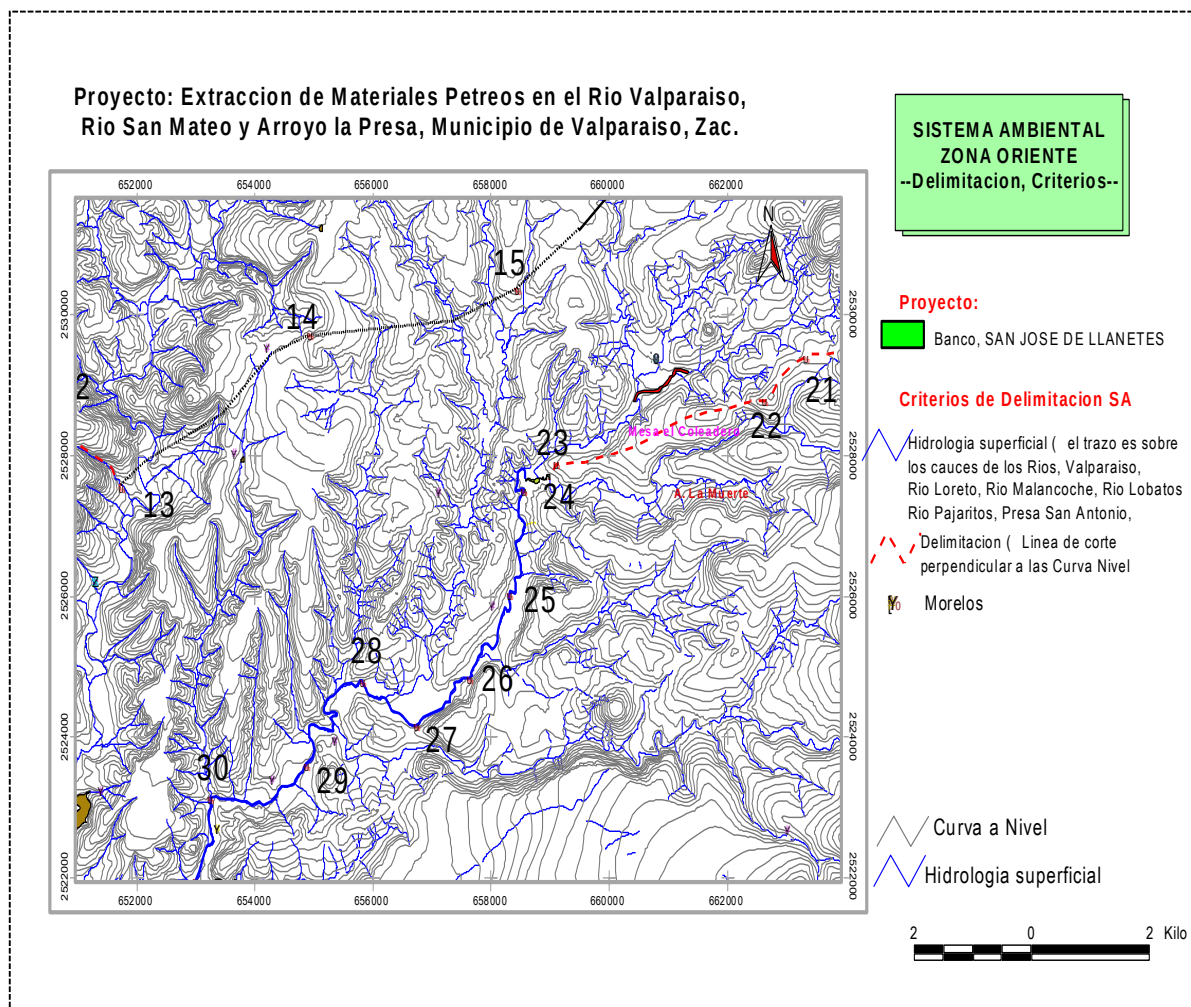


Figura 31.- Planos que genero el SA oriente

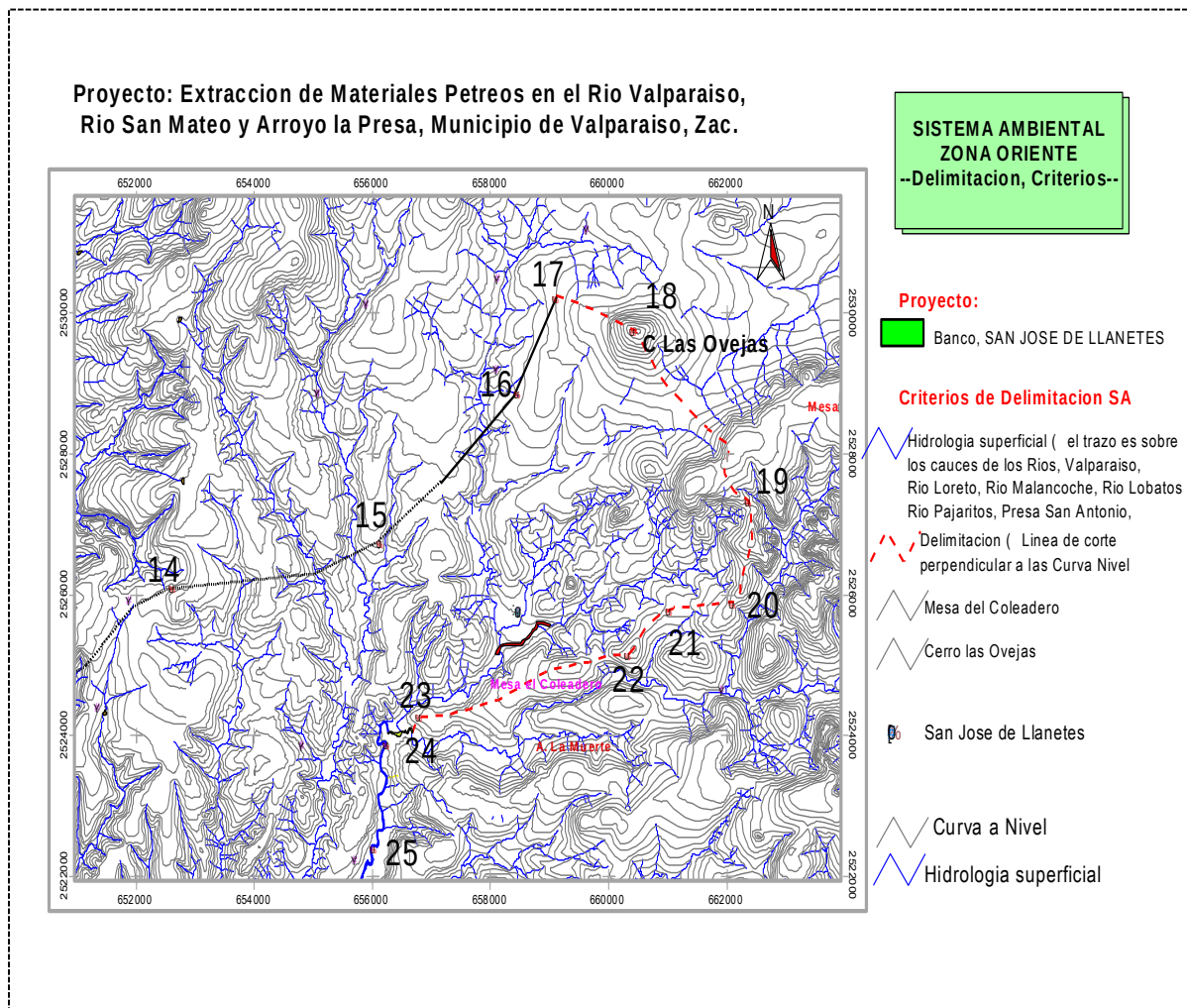
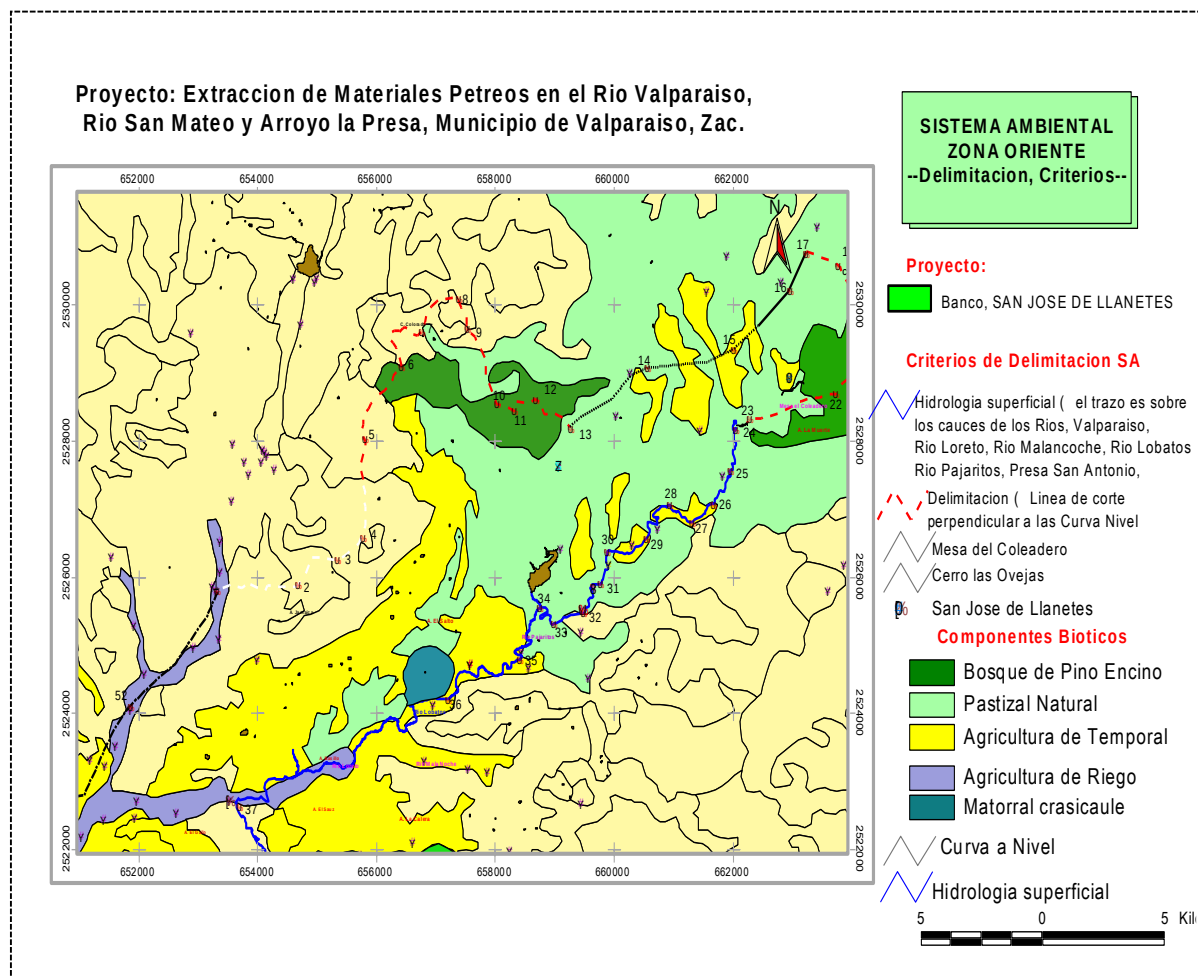


Figura 32.- Planos que genero el SA oriente



Sistema ambiental Poniente.

Partiendo del entronque de tejones con la coordenadas número 49, 2512672 N y 644701 E, y con dirección al Norte y sobre el eje de la carretera Estatal , pasando el **centro de Valparaíso** hasta el vértice 50, con la coordenada UTM 2514068 N y 645123 E, la coordenada 51, 2519946 N y 647104 E, siguiendo la misma carretera con dirección a la localidad **San Juan de Arriba** con la coordenadas de referencia vértice 52, 2523194 N y 649442 E; de ahí sobre la misma vialidad (carretera) hasta llegar a la localidad de **El Pueblito** con la coordenadas de referencia y el vértice 4, 2527375 N y 653041 E; en esta línea del Sistema Ambiental, se intercepta con un tipo de **geología** Q (al) clasificado como Suelo del tipo aluvial; esto debido al sistema de cauce existente en el área de los bancos que es un cauce o arroyo natural. Para el caso del **suelo** se clasifica como el **Xerosol luvico**, que tiene una textura media, una fase lítica como propiedades físicas y químicas mas importantes, de hecho este tipo de suelo, existe como una unidad ambiental en todo el **SA** del proyecto. Para el caso del clima, se tiene en todo el sistema BS1 (h')w semiárido cálido parte centro y sur del SA, mientras que al Oriente del SA se tiene un clima clasificado como Semiarido templado BS1kw. Para el caso del **uso de suelo**, se tiene una franja que corre de Sur a norte y que se clasifica como Manejo Agrícola y pecuario, así mismo se encuentran áreas cubiertas con pastizales naturales. Las pendientes del terreno del SA, se ubica entre el 1º y al 3º, se clasifica como una pendiente muy suave. Con respecto a la topografía, la cota que envuelve a los bancos 1 VALPARAISO y San Miguel, corresponde a la cota altitudinal 1950.

Figura 33.- Planos que genero el SA poniente

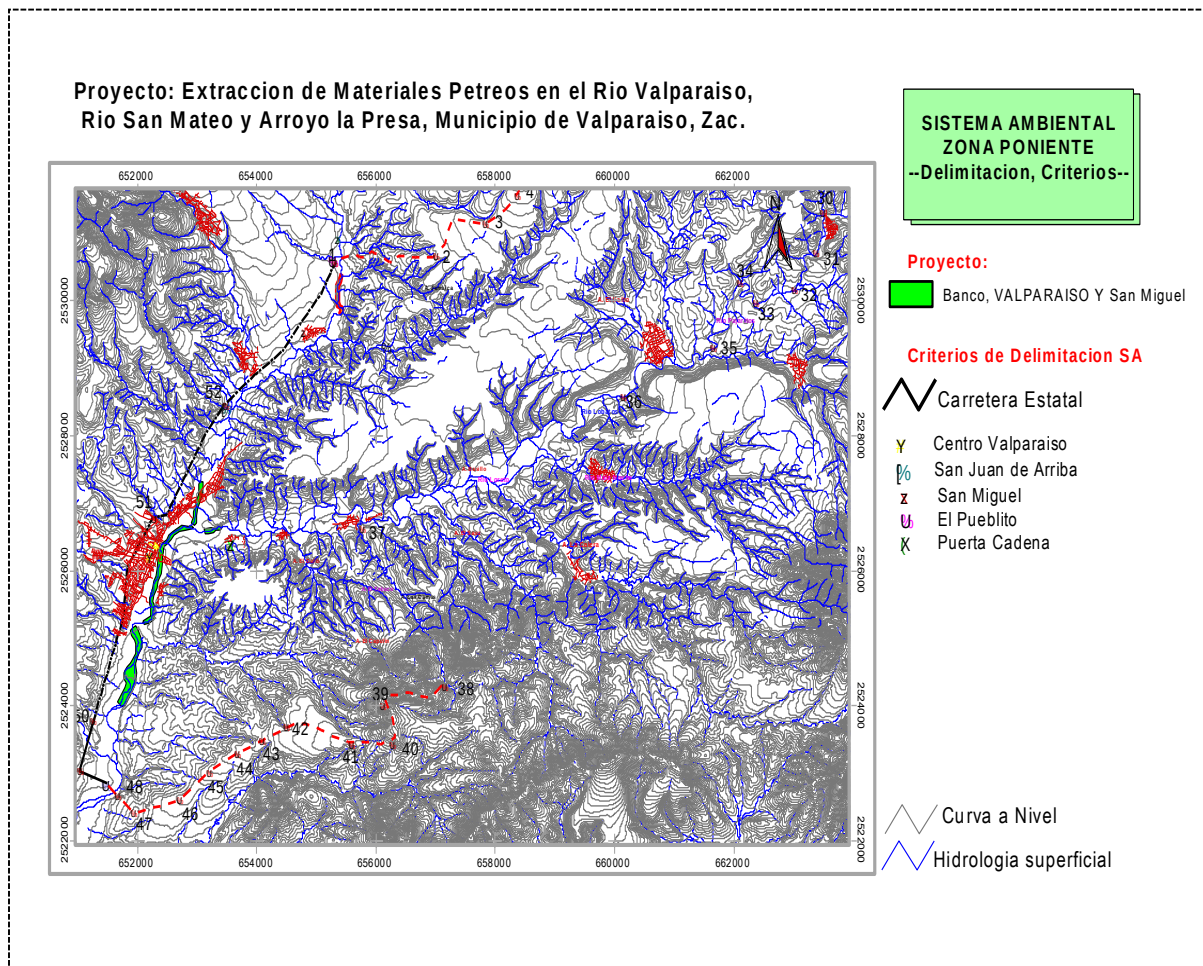


Figura 34.- Planos que genero el SA poniente

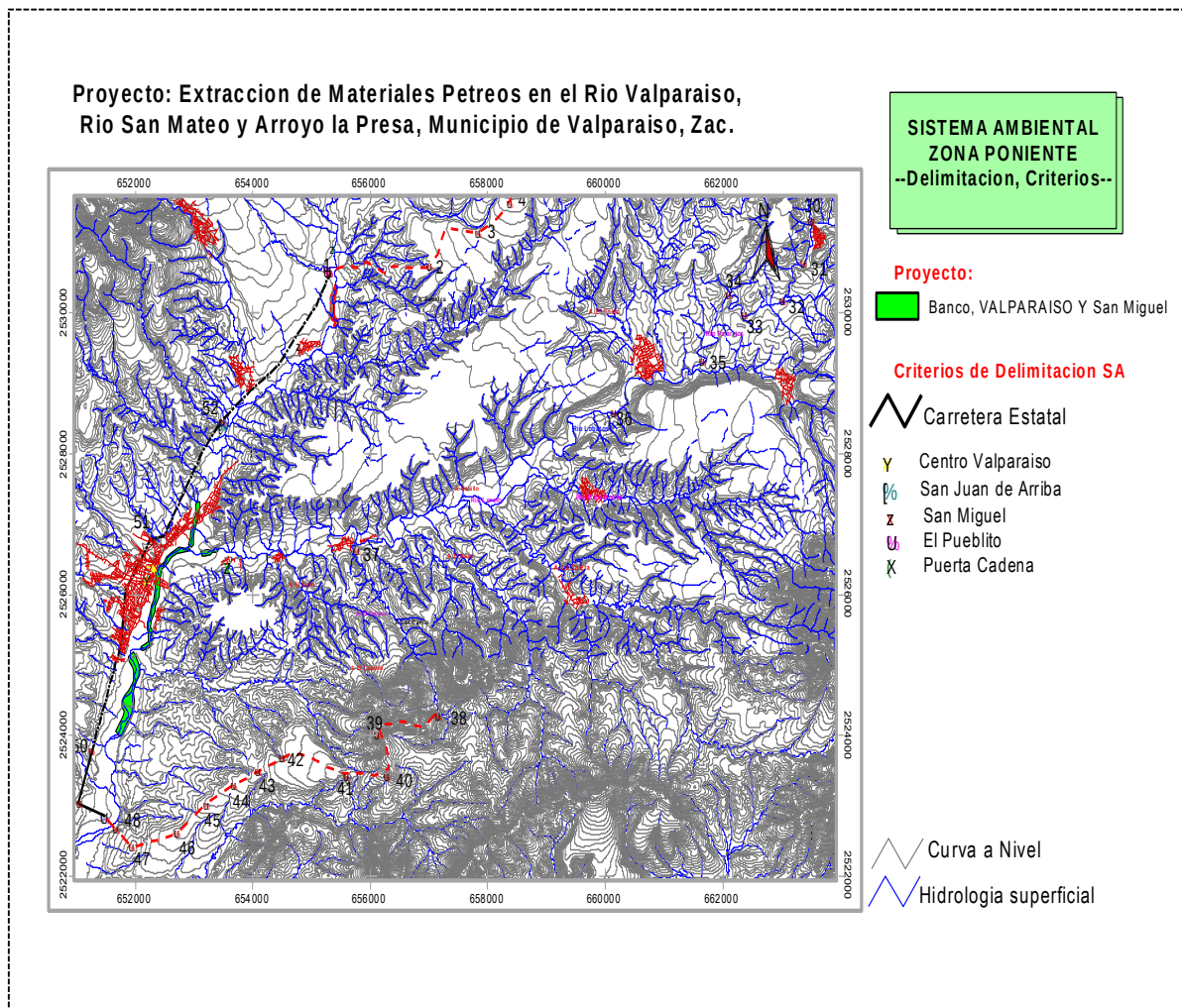


Figura 35.- Planos que genero el SA poniente

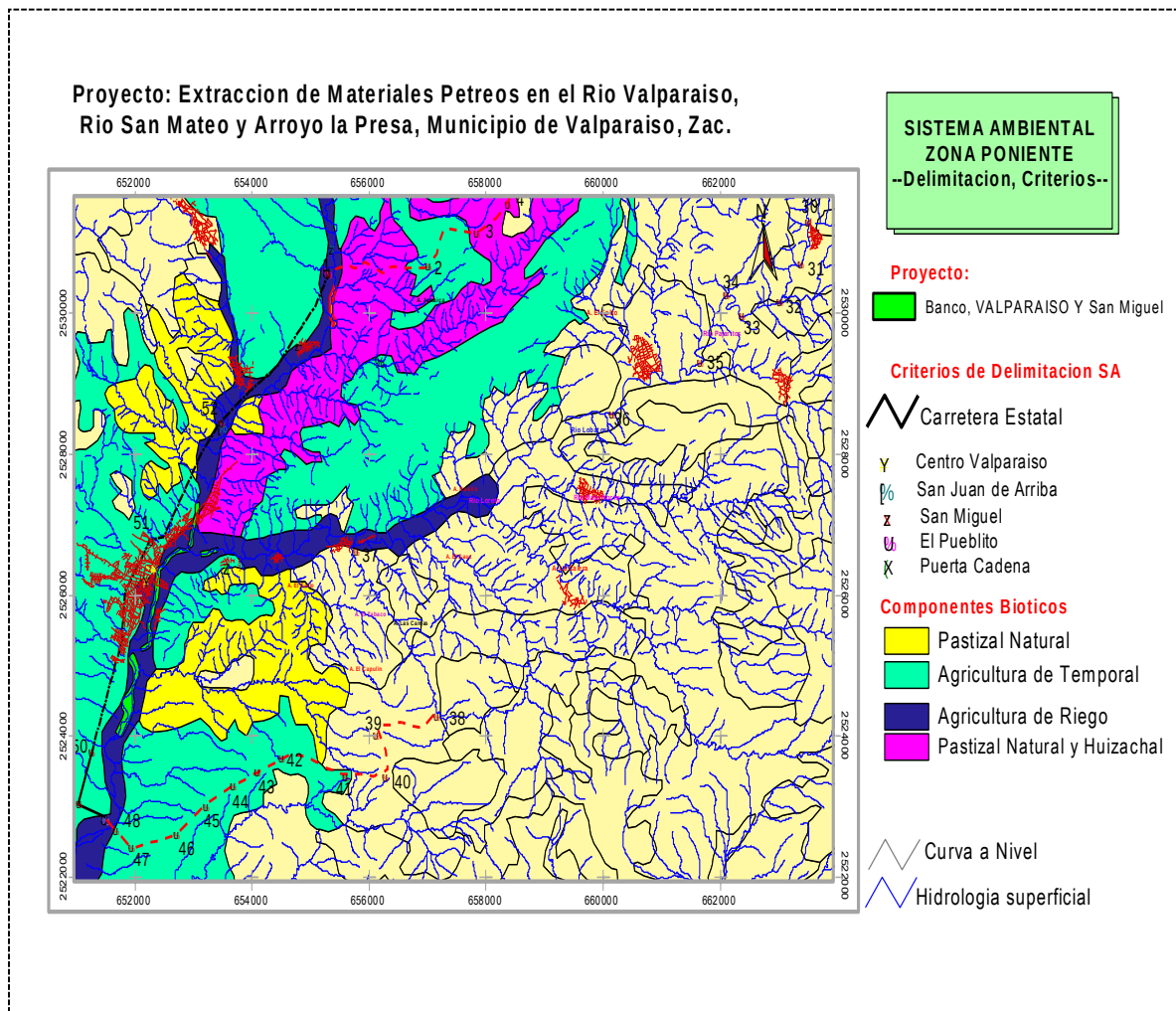
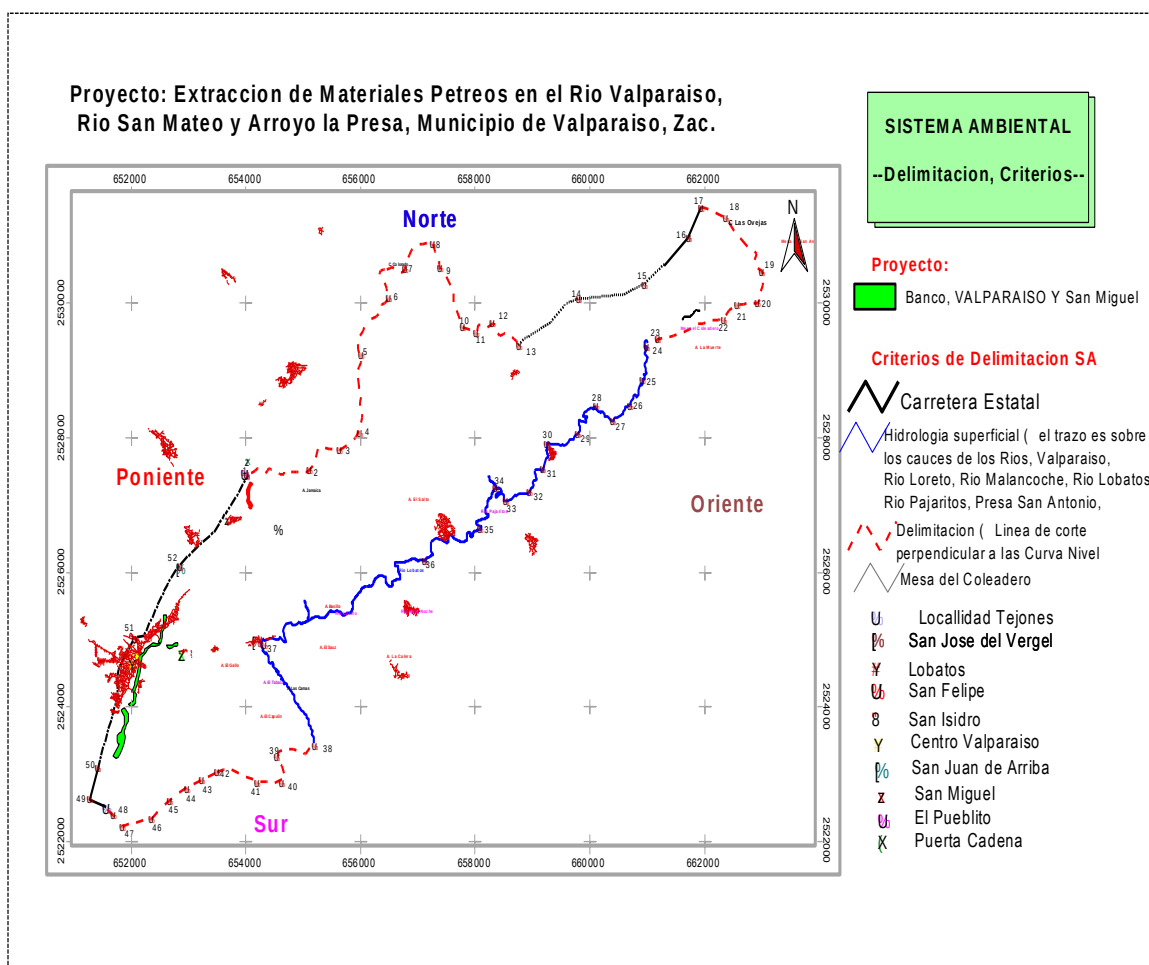


Figura 36.- Delimitación del Sistema Ambiental de acuerdo a los criterios y argumentos



Criterios para la delimitación y extensión del Área de Influencia.

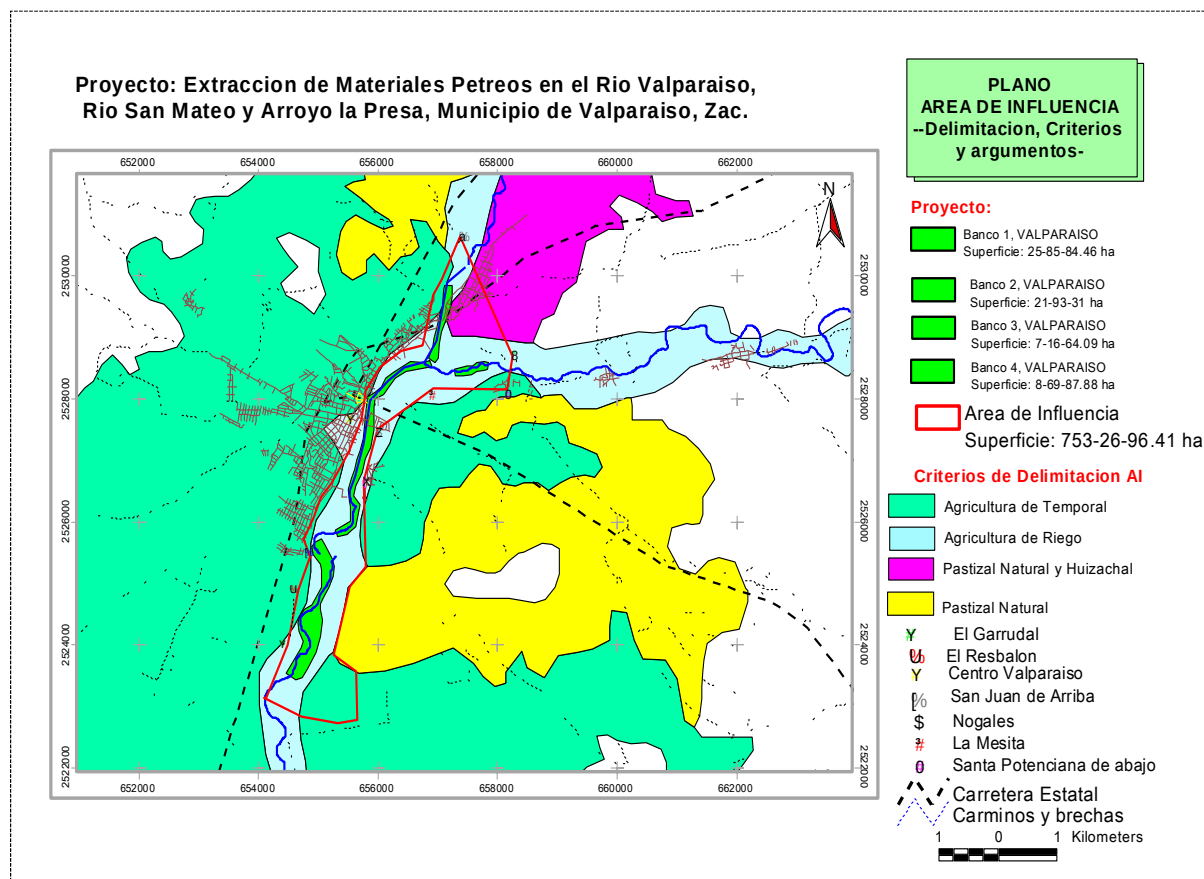
Banco 1, 2, 2 y 4 VALPARAISO.

Los criterios y argumentos para la delimitación del área de influencia del Banco 1, 2, 3 y 4 Valparaíso, fue necesario tomar los siguientes criterios técnicos y argumentos. Para el banco 1, por encontrarse muy cercas a la mancha urbana de la cabecera municipal de Valparaíso, se consideró una distancia de aproximadamente 150 a 250 metros, línea que se trazó cartográficamente, quedando fuera las localidades de El garrudal (254 m); El Resbalon (363 m); Puerta cadena del Sur (50 m), Ranchito del tanque (156 m); colonia los nogales (140 m); Valparaíso (el banco tiene varias distancias a la mancha urbana de Valparaíso, con un promedio de 238 m); La mesita (744 m); Santa potenciana de abajo (701 m); Infiernillo (527 m); San Juan de Abajo (862 m); es importante mencionar que el aprovechamiento de arena en el Banco 1, Valparaíso, se realizara utilizando maquinaria que consiste de una retroexcavadora, camión de volteo, y equipo como lo es una criba metálica, dicho volumen se extrae conforme se vaya utilizando por lo que los aprovechamientos y movimientos de materiales son eventuales, existiendo la ventaja de que no impactara significativamente a las personas que viven en las localidades mencionadas; es decir no existe un horario de trabajo (pueden ser 2 a 3 horas por día), por lo que los motores de la maquinaria no afectaran a los oídos de las personas, así mismo los movimientos de materiales no generan polvos al ambiente y por lo tanto no se afectara a las personas, esto debido a que en el cauce, la arena tiene humedad todo el año, ya que el cauce Rio Valparaíso, es un rio de tipo permanente.

Otro de los argumentos, no menos importante es que existe en el área de influencia un desarrollo agrícola de riego por lo que el proyecto no afectara ningún ecosistema forestal, así mismo existen caminos, brechas que ayudaran al desarrollo del proyecto, por lo que no se tiene previsto desarrollar nuevos caminos. Con la extracción de la arena, solo se afectara vegetación clasificada como secundaria, como lo es la jarilla, algunos pastos, y garruños, sin embargo no se realizara ningún desmonte y se respetaran los arboles de los generos salix spp (sauce), Prosopis glandulosa (mezquite), Acacia farnesiana (huizache) y Opuntia (spp).

Por otra parte dentro de los criterios ecológicos, se tiene que el cauce Río Valparaíso, en donde se ubica el Banco Valparaíso, se encuentra afectado por actividades agrícolas y pecuarias por lo que se consideró tomar en cuenta esta frontera que se encuentra muy enmarcada por estas actividades. Así mismo, un criterios importantes son las vías de comunicación, carreteras municipales, terrecerías, caminos y brechas que se ubican dentro del Banco 1, y del área de influencia, así mismo considerando las cuestiones económicas tanto en el proceso de extracción, como en el transporte y comercialización, ya que las localidades cercanas demandan este material para la construcción. Ya por último, se tiene una extensión de **753-26-96.41 ha** del área de influencia.

Figura 37.- Área de Influencia Banco Valparaíso



Banco San Miguel

Los criterios y argumentos para la delimitación del área de influencia del **Banco San Miguel**, fue necesario tomar lo siguiente:

El banco san miguel comprende de una superficie de 13-72-35.54 hectáreas con un potencial productivo en el aprovechamiento de materiales pétreos, esta banco se ubica al norte de la localidad de **San miguel**, es decir aguas arriba, durante el recorrido de campo, se pudo observar que el cauce del rio presenta agua durante la mayor parte del año, así mismo se observó que existe una gran superficie de tierra dedicada a la agricultura de temporal y cercas del rio una agricultura de riego.

También se pudo observar que en la parte noreste y sureste del polígono (banco de materiales), existe una frontera de vegetación clasificada como pastizal natural que incluye el huizachal, entre las especies más representativas son pastos como el borreguero, mezquites y huizaches.

Para ello se han considerado los siguientes criterios y argumentos, como son: hacia el norte del banco justo donde se ubica la localidad de **El Pueblito, (vértice 1, 653040 E y 2527327 N)** si tiene una dista; tomando el centro como limite la carretera municipal con dirección al sur (rumbo a la cabecera municipal de Valparaíso), hasta llegar a la frontera agrícola de temporal (**vértice 2, 652763 E y 2526809 N**) y siguiendo esta frontera (**entre las tierras agrícolas y el cauce**) pasando por los **vértices 3, 652861 E y 2526285 N; vértice 4 (652712 E y 2525926 N); v** (hasta llegar a la localidad de San Miguel, con una distancia aproximada de 2407.41 mts (Distancia aproximada El pueblito a San Miguel) con el **vértice 5, 652276 E y 2525403 N** de ahí de san miguel con rumbo al Este (Oriente) y sobre una terracería o camino sigue el trazo **vértice 6, 652743 E y 2525419 N; vértice 7 653128 E y 2525624 N**, hasta llegar muy cercas de la parte **sur del banco** de materiales hasta llegar donde se intercepta la cota **altitudinal 1940** en la coordenada **Vértice 8, 653369 E y 2525844 N**, con dirección de Este al Norte por la ladera ondulada y por la misma **cota altitudinal 1940**, pasando por los **vértices 9, 653558 E y 2526039 N; vértice 10, 653866 E y 2526450 N; vértice 11, 653984 E y 2527086 N**; este trazo de la curva a nivel, pasa por el del pastizal natural, y otra característica importante y relevante es que se interceptan varios arroyos que convergen al arroyo principal de San mateo, entre los cuales se

encuentra Arroyo Jamaica (vértice 11); que es donde se ubica el banco de san miguel.

Enseguida la cota baja al río san mateo y se intercepta con la carretera municipal a la altura de lugar o localidad conocida como mesa de los borregos en la coordenada **vértice 12, 653310 E y 2527798 N**, de este punto finalmente se continua por el centro de la carretera hasta llegar al punto de inicio 1, en la localidad de el pueblito. La superficie del área de influencia es de **138.58 hectáreas**; y las localidades que se ubican en la periferia del AI, es de 1.2 km para **San miguel**; 440 m para la localidad de **El Pueblito**.

Las actividades de extracción en el banco de san miguel, se realizaran de manera periódica y programada conforme los compromisos de volúmenes comercializados es decir, se aprovecharan solo los volúmenes contratados. Por lo que los movimientos y funcionamientos de maquinaria no impactaran a los habitantes de las localidades que se ubican cercas al proyecto. Para el desarrollo del proyecto, se utilizaran los caminos existentes, no se tiene previsto la construcción de nuevos caminos. No se realizara desmonte, ni se talaran los arboles existentes en el cauce de río, solo se afectara las especies de jarilla, algunos garruños y malezas anuales que se ubican en el banco.

Figura 38.- Área de influencia Banco San Miguel

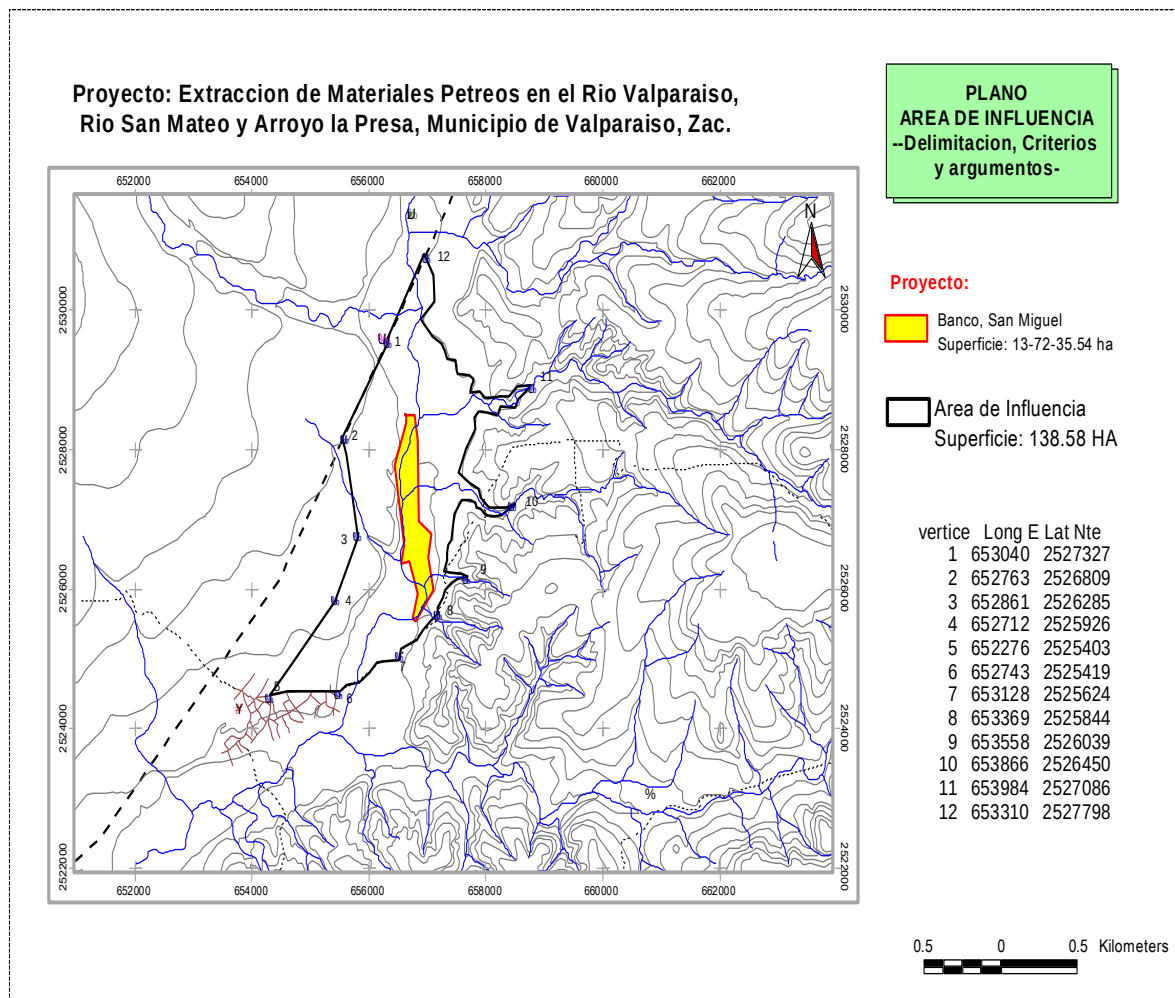
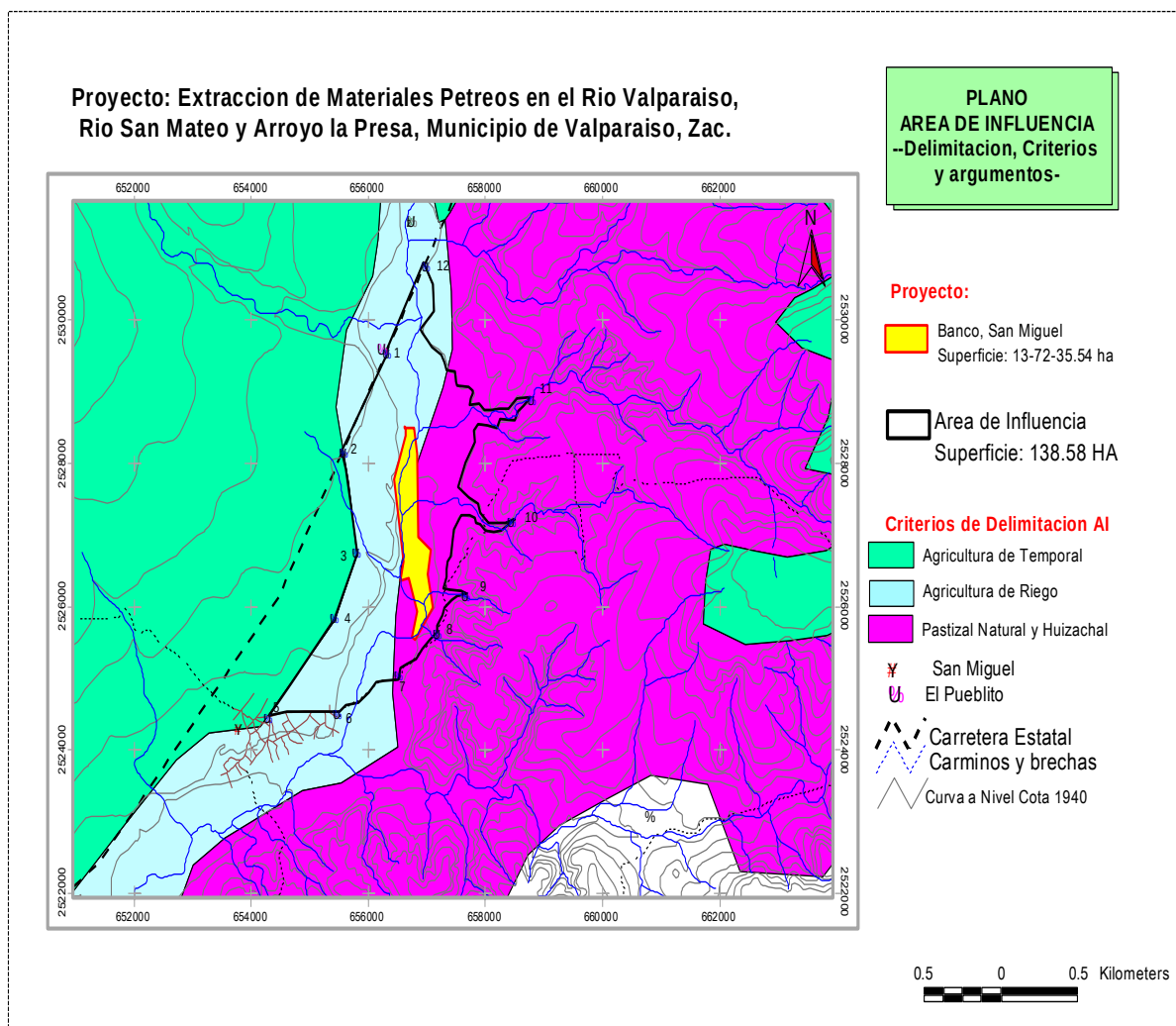


Figura 39.- Área de Influencia Banco San Miguel – Delimitación, Criterios y Argumentos



Banco San José de Llanetes.

El banco San José de Llanetes, comprende de una superficie de 1-99-04.68 hectáreas con un alto potencial productivo en el aprovechamiento de materiales pétreos, este banco se ubica al sur de la localidad de **San José de Llanetes**, durante el recorrido de campo, se pudo observar que el cauce del río presenta agua durante la mayor parte del año, así mismo se observó que existe una gran superficie de tierra dedicada a la agricultura de temporal. También se pudo observar que en la parte norte y sur (banco de materiales), existe una frontera de vegetación clasificada como pastizal natural que incluye el huizachal, entre las especies más representativas son pastos como el borreguero, mezquites y huizaches, mientras que en la parte Oriente (Este), se encuentra un bosque de pino encino, con especies de encino y pino piñonero. Para ello se han considerado los siguientes criterios y argumentos, como son cotas, ríos, fronteras agrícolas, de pastizales y de bosques. Así pues, partiendo del lado Noreste del banco de materiales se ubica la cota **2190 m** (altimetría) a escasos 103 metros aguas arriba, ahí se ubica el vértice **1**, en la coordenada **677197 E y 2534826 N**; de ahí sobre la cota o curva a nivel con dirección hacia el norte se ubica el vértice **2**, **676609 E y 2534905 N**; esta curva intercepta dos tipos de ecosistemas el bosque de pino encino y el pastizal natural (ver plano), así mismo pasa por tierras agrícolas que se ubican en la parte norte del predio hasta llegar al vértice dos donde se ubica un arroyo conocido como de las rancheras muy cercas de la localidad de San José Llanetes. Del vértice dos y sobre el centro del cauce arroyo las rancheras con dirección al Poniente pasando por los vértices **3,4** con las coordenadas **676547 E y 2534802 N**; **y 676307 E y 2534769 N**, respectivamente. En el vértice **5**, convergen dos cauces uno de dirección de norte a sur, llamado Arroyo Barranquillas y el otro Arroyo las Rancheras, con la coordenada **676190 E y 2534705 N**, de este vértice y con dirección al sur y sobre el centro de la **cota 2180 m** (altimetría) hasta llegar al punto **6** con la coordenada **676096 E y 2534298 N**, del punto 6 al punto 7 se atraviesa el cauce o arroyo denominado **la Presa**, con la coordenada **7, 676220 E y 2534160 N**, de ahí del vértice 7, se toma de nuevo la curva a nivel o cota 2190 con dirección al oriente hasta llegar a la coordenada **8**, con **676327 E y 2534157 N**, en este cruce de trazo se ubica un cauce que nace en la mesa del coleadero, se continua con el trazo sobre la misma curva hasta llegar vértice, 9 y 10 con las coordenadas **676343 E y 2534281 N**, y **676751E y 2534575 N**, respectivamente. Entre los componentes abióticos, se tiene

que la geología, pertenece a clave Tom (R-Ta) con la entidad Cronoestratigrafía, clase ígnea extrusiva, tipo riolita-toba ácida, era cenozoico y sistema terciario. Con relación al suelo, se trata de un xerosol luvico con una textura media. El clima, es clasificado como BS1 kw semiárido y templado. Por último, el área de influencia comprende una superficie de 31.98 hectáreas.

Figura 40.- Área de influencia Banco San José de Llanetes

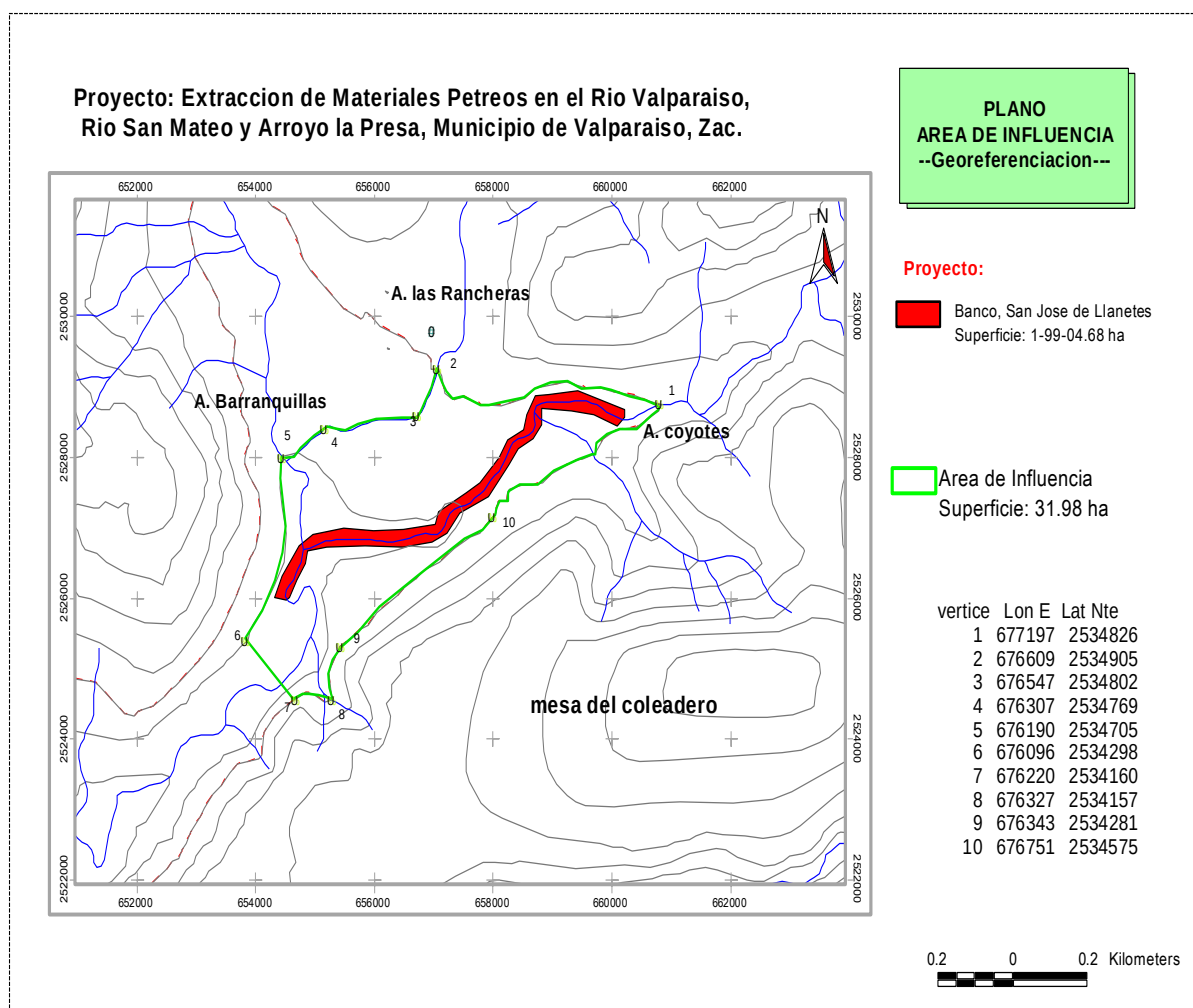
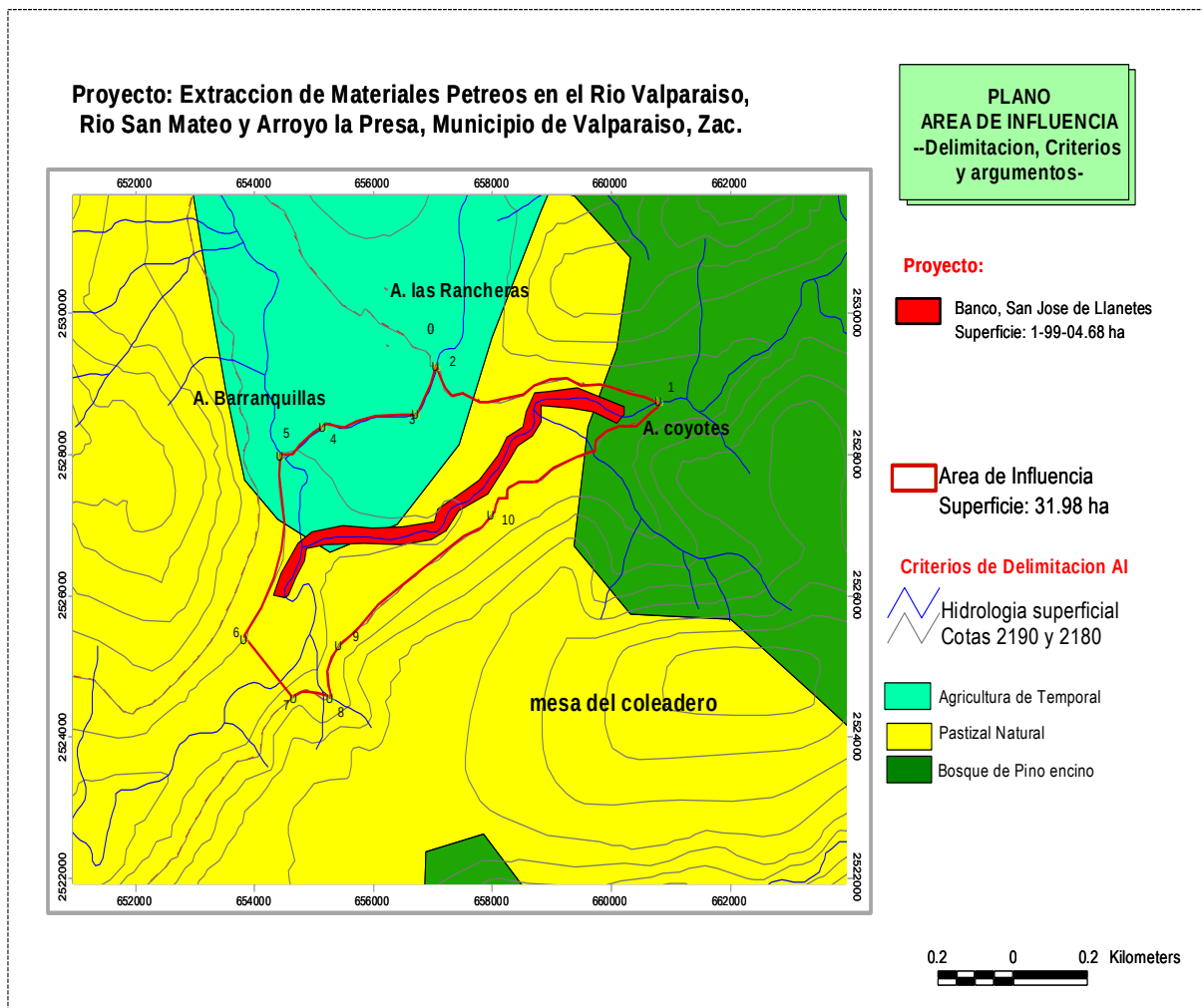


Figura 41.- Área de influencia Banco San José de Llanetes – Delimitación, Criterios y Argumentos



Área del Proyecto

Figura 42.- Georeferenciado Banco 1 Valparaíso

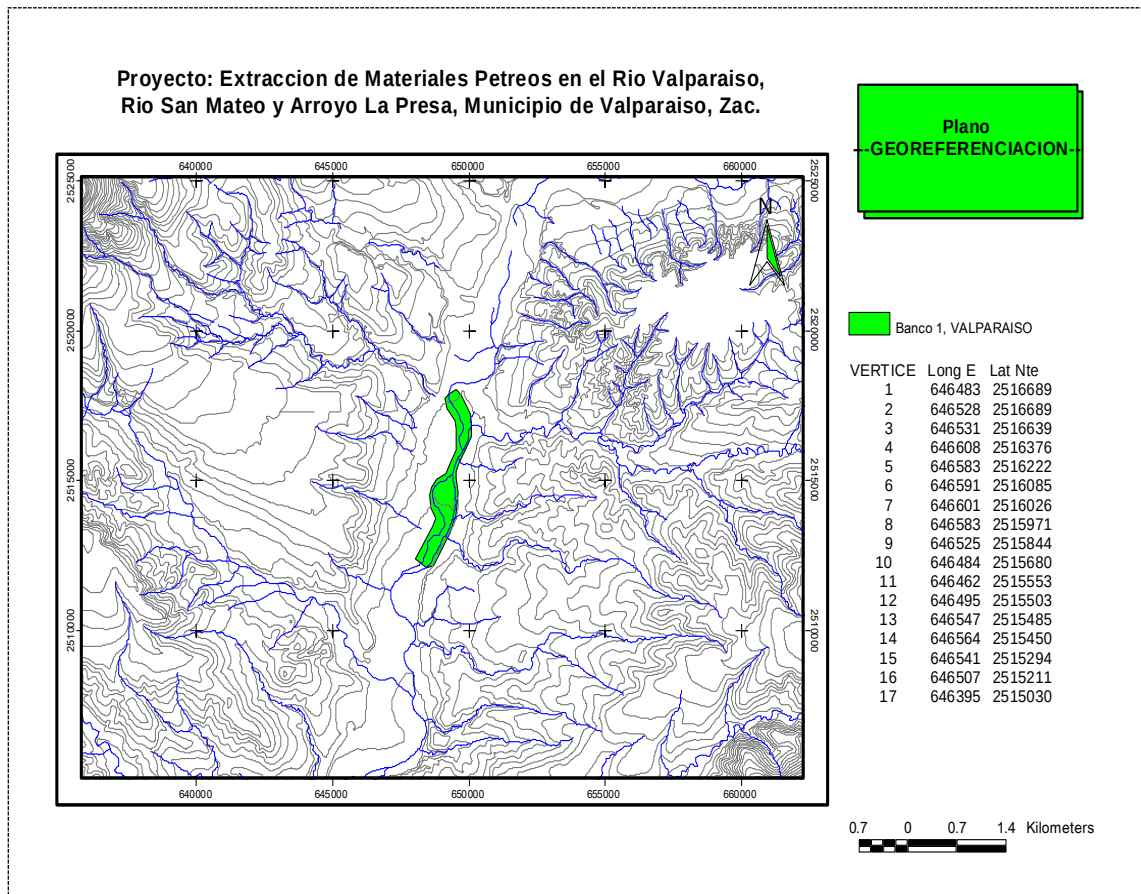


Figura 43.- Georeferenciado Banco 2 Valparaíso

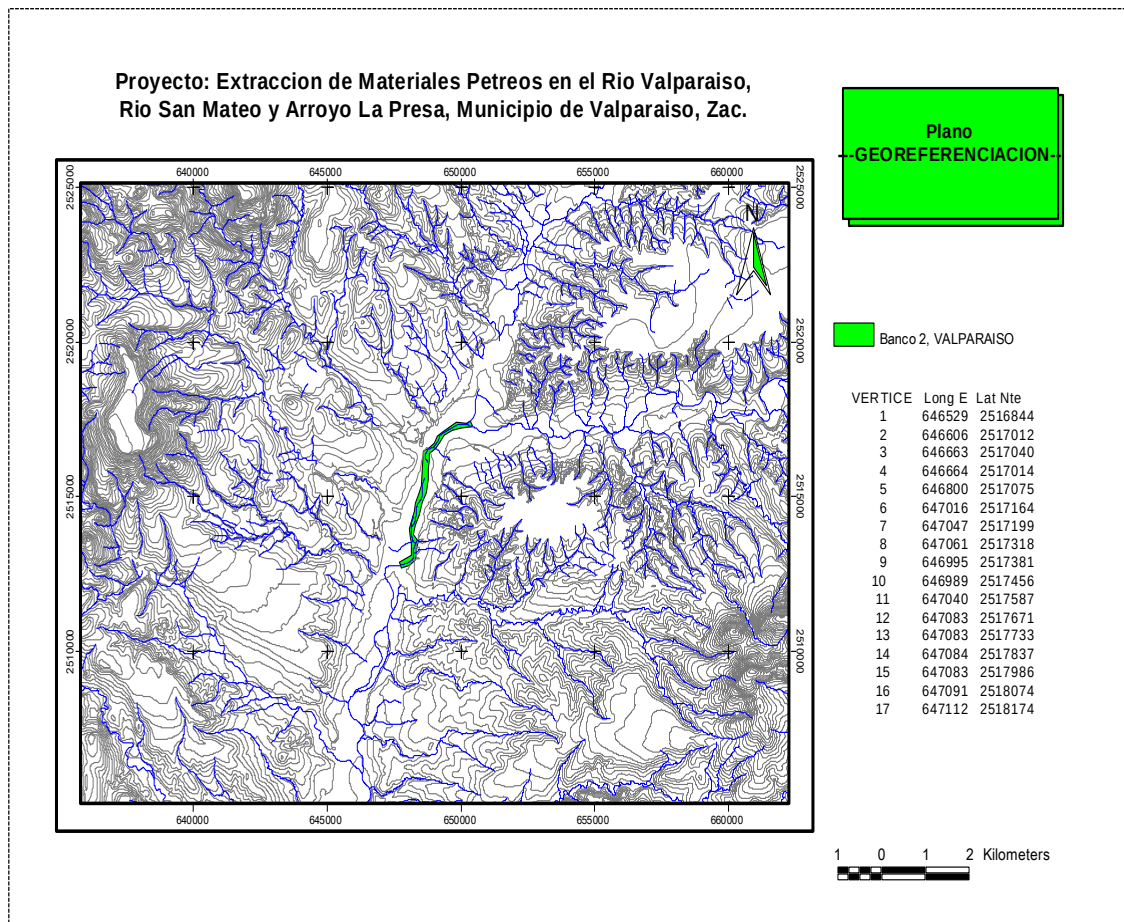


Figura 44.- Georeferenciado Banco 3 Valparaíso

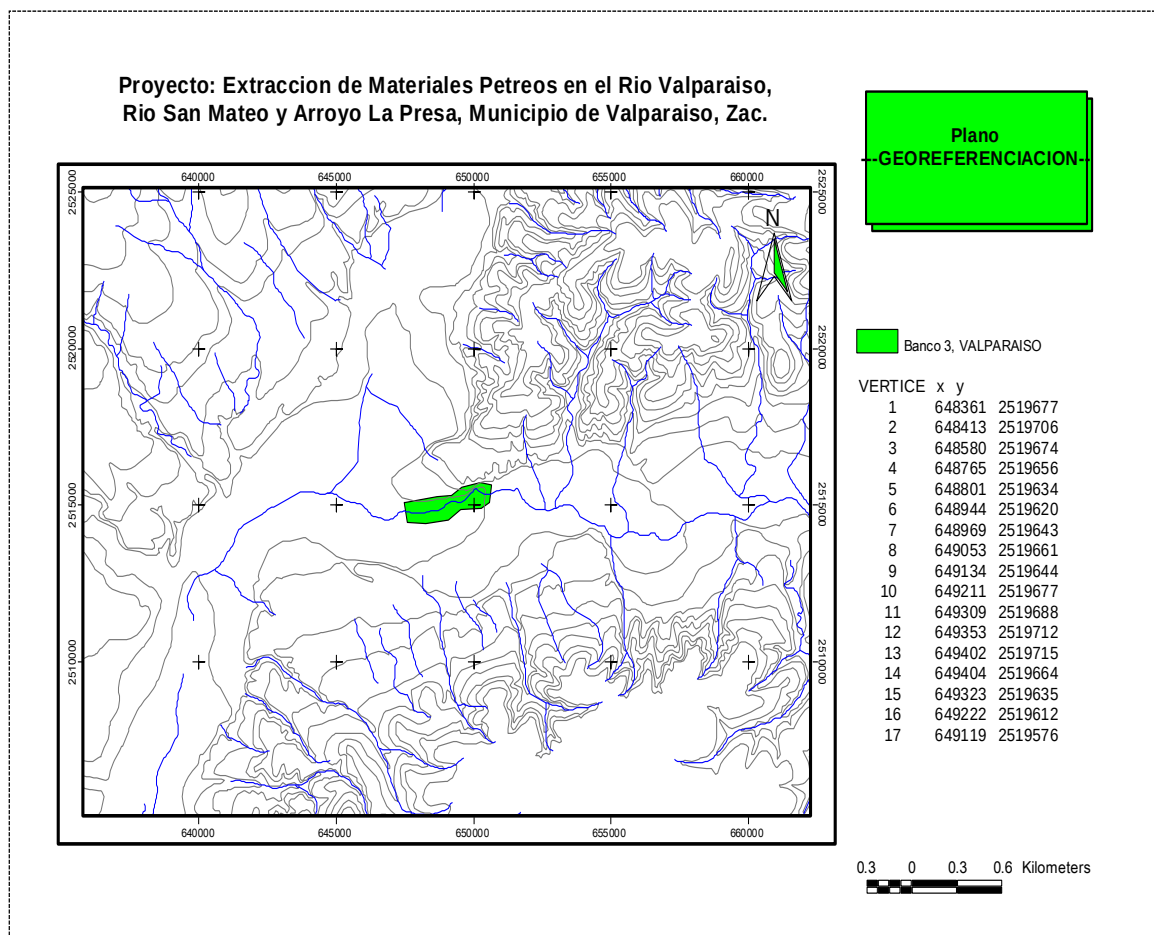


Figura 45.- Georeferenciado Banco 4 Valparaíso

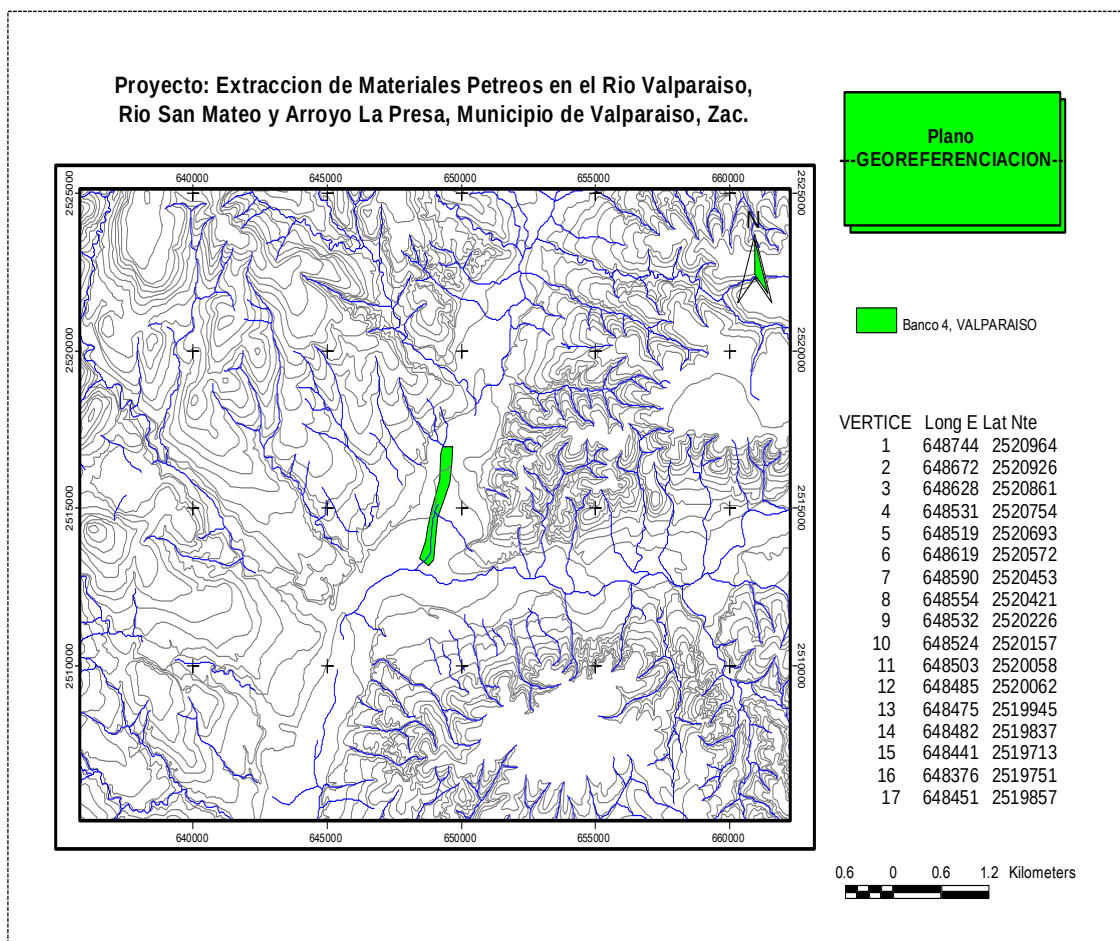


Figura 46.- Georeferenciado Banco San Miguel

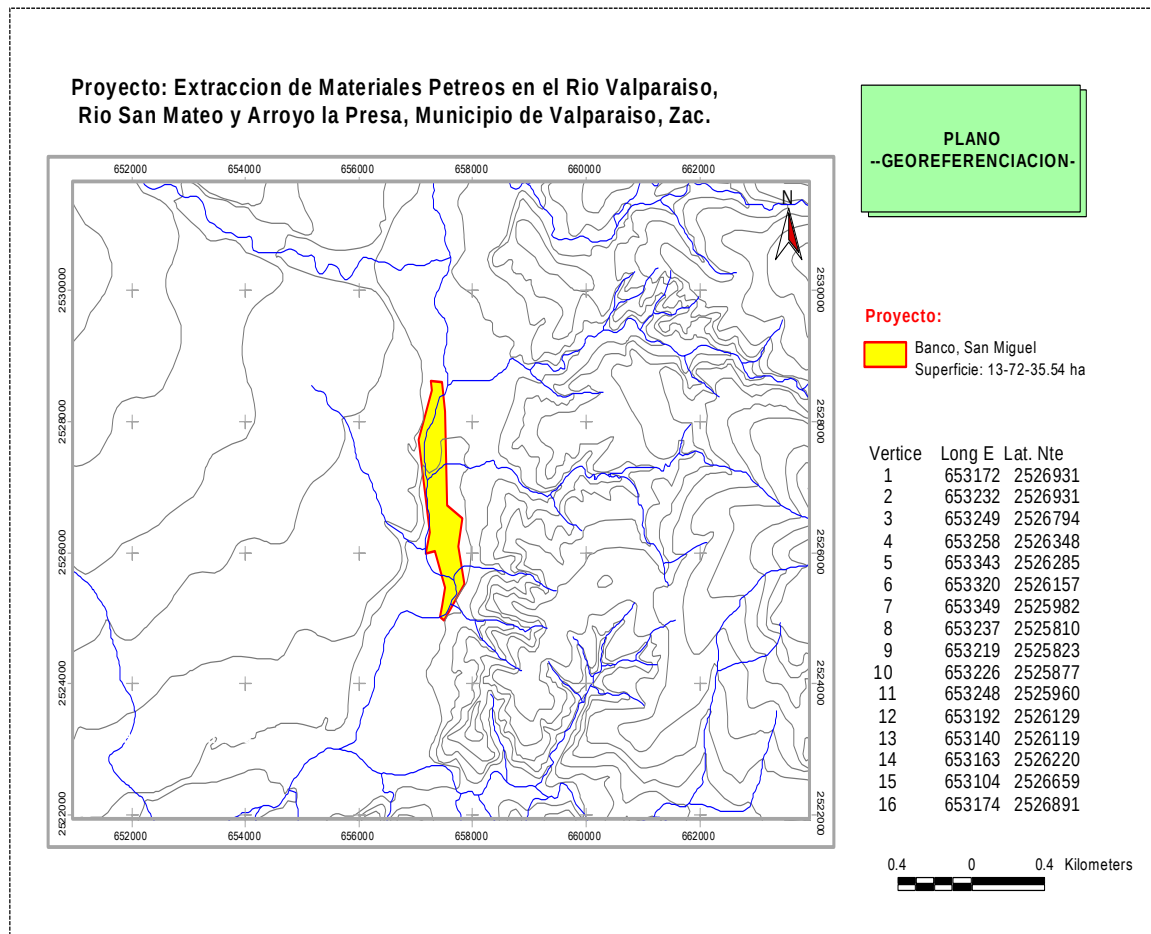
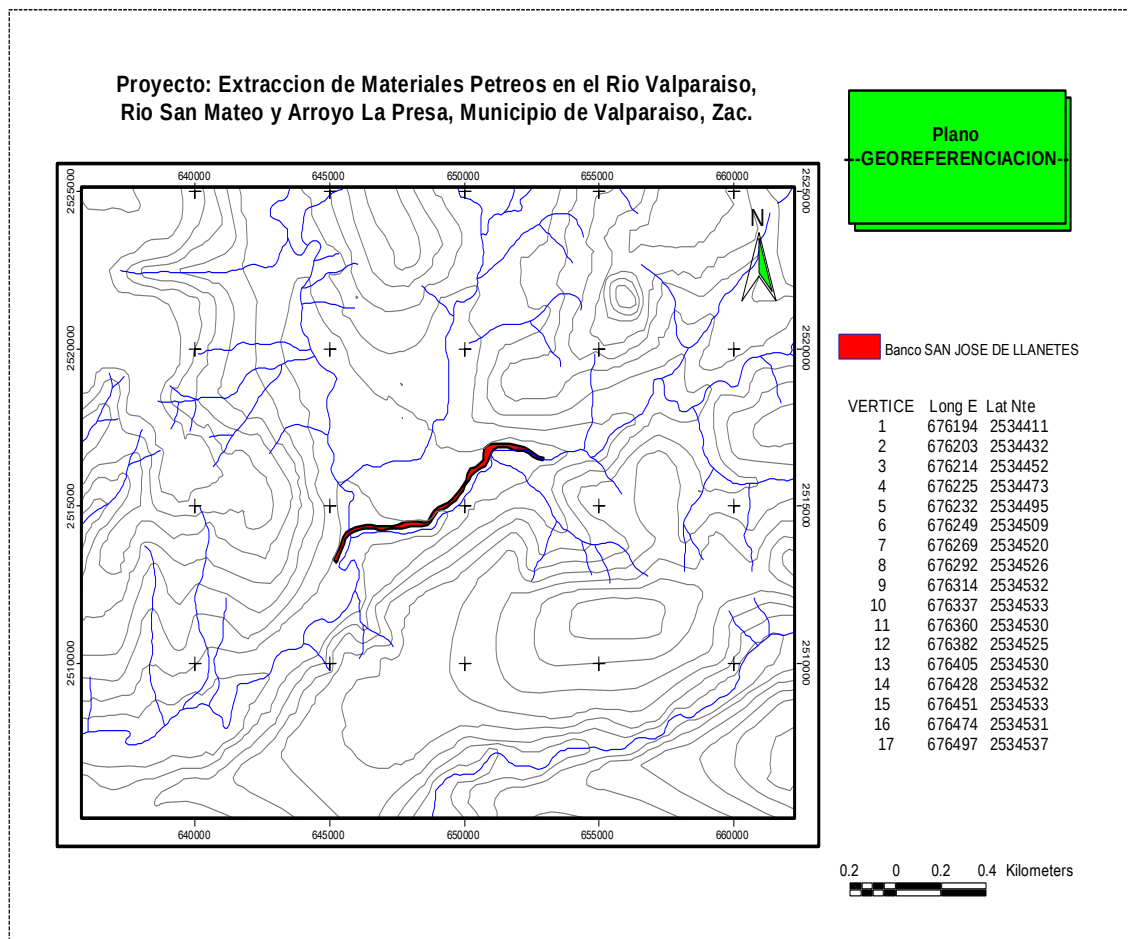


Figura 47.- Georeferenciado Banco San José de Llanetes

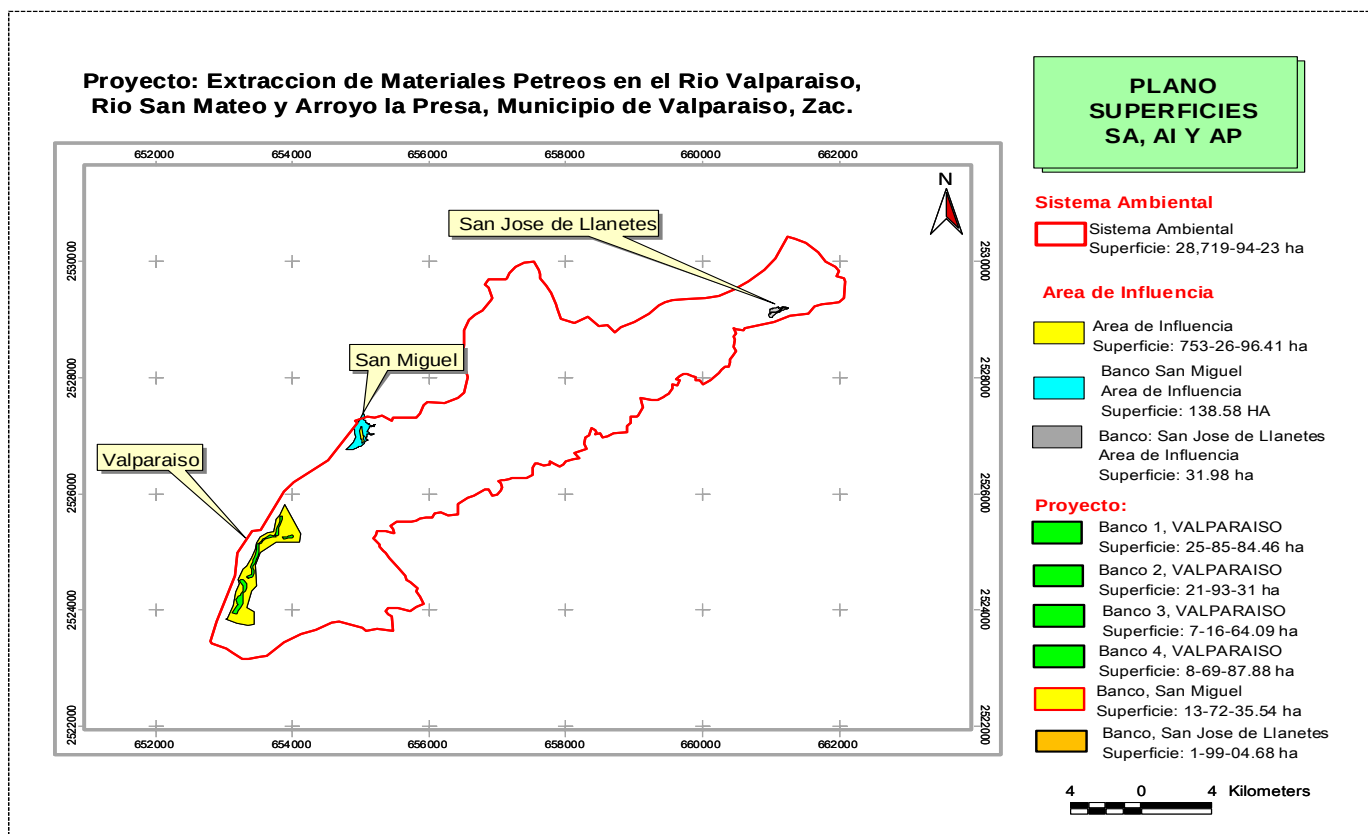


Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas

2016

Figura 48.- Plano de áreas delimitadas (Sistema Ambiental, Área de Influencia y Área del Proyecto)



Problemática ambiental detectada en el AI rectificada del proyecto.

En este punto se realizó un análisis con la información que se recopiló en la fase de caracterización ambiental, a fin de hacer un diagnóstico del Área de Influencia previo a la realización del proyecto, en donde se identifican y analizan las tendencias del comportamiento de los procesos del deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y de la calidad de vida que pudieran presentar en la zona por el aumento demográfico y la intensidad de las actividades productivas, considerando aspectos de tiempo y espacio.

De acuerdo a los estudios se puede establecer lo siguiente:

Los límites definidos para el Área de Influencia, corresponden a una superficie irregular de **923-82-96.41** ha que, a su vez, delimitan el área del proyecto, en donde se encuentran contenidos los factores ambientales que pudieran tener interacción con el proyecto, y que son representativos de las condiciones ambientales, dada la homogeneidad existente en la zona.

El Área de Influencia presenta un tipo de vegetación clasificada como: agricultura de temporal y pastizal natural y huizachal, de acuerdo a la III del INEGI y, mismo de donde se desprende la problemática ambiental crítica para ésta Área debido a que este se ve grandemente afectado por la ganadería extensiva y la agricultura; mismos que han influido totalmente en la desaparición de especies vegetales y en el cambio de fisionomía, de lo que antes eran pastizales ahora son zonas abiertas a cultivo y pocas quedan para el pastoreo de ganado, aunado a ello se detecto en esta área el clandestinaje que existe sobre la extracción de material pétreo en una gran parte del río. Aproximadamente mas del 50% de la superficie total del área de influencia está ocupada por terrenos agrícolas que solo se siembran en las temporadas de aguas y es apacentado constantemente por ganado vacuno, provocando erosión hídrica y eólica de forma severa.

4.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

4.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

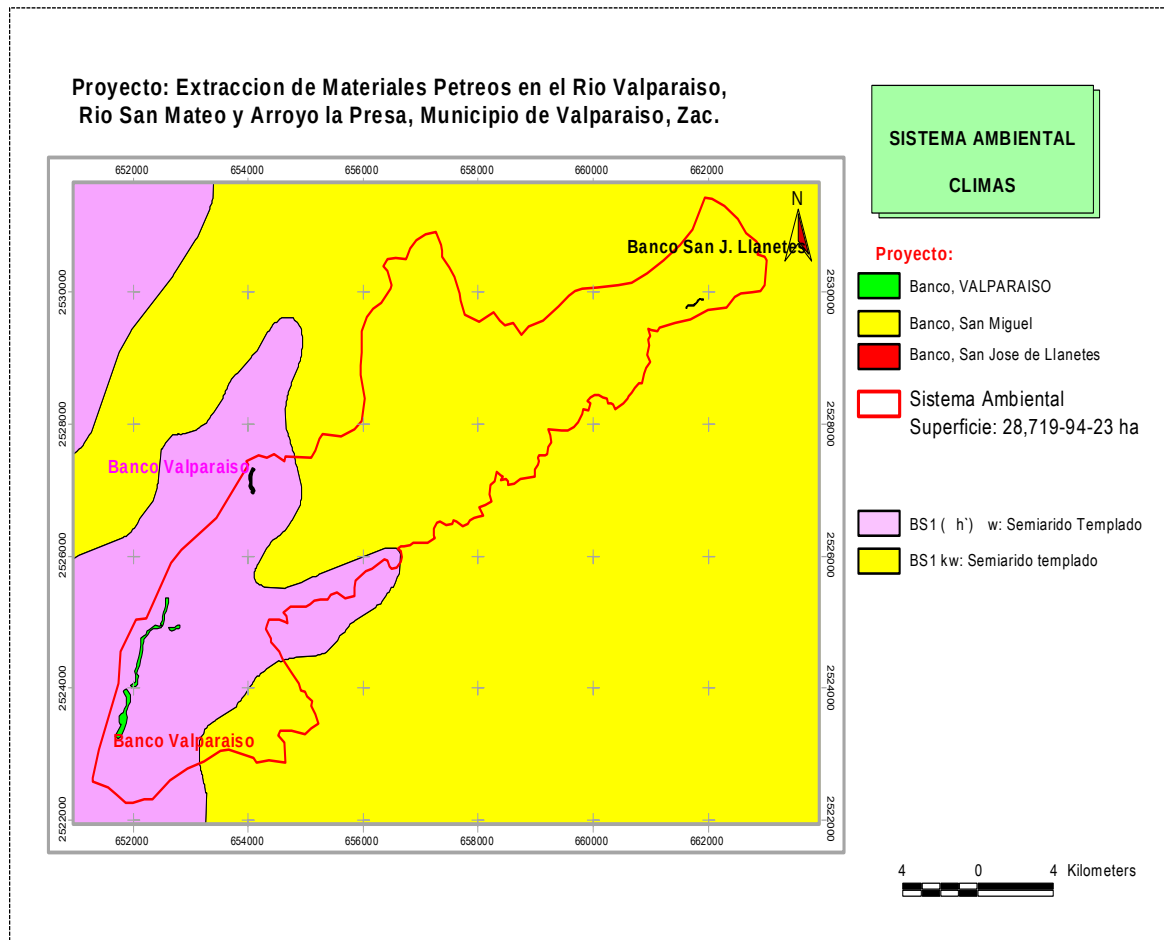
a) Clima

En el Sistema Ambiental se encuentran dos tipos de climas:

El primero se encuentra en la parte sur oeste y es conocido con la formula **BS1 h w** el cual se reconoce por ser un clima **Semiárido - Cálido** con temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C, lluvia de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2 % del total anual.

El segundo tipo de clima se encuentra en la porción sureste del Sistema Ambiental y esta denominado como **Semiárido - Templado** cuya fórmula climática es **BS1kw**, el cual se caracteriza por una temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C; Lluvias de verano, porcentaje de lluvia invernal entre 5% y 10.2% del total anual. Los meses más secos son Noviembre y Diciembre ambos con una precipitación de 0.00 mm. La temperatura media anual es menor a los 17°C, los meses del año más fríos son Enero (10.68°C) y Febrero (10.97°C) y los más calurosos son Mayo (21.93°C) y Junio (21.15°C).

Figura 49.- Clima del Sistema Ambiental



En los siguientes cuadros se muestra la información más actualizada (2015) de tipo climatológico en la región de acuerdo con el INIFAP en base a su estación más cercana en el predio; la cual es conocida como C.B.T.a Valparaíso, en las coordenadas geográficas: Latitud: 22° 46' 56.6", Longitud: 103° 34' 15-9" estadísticas del año 2015

Cuadro 13.- ***Precipitación Promedio en mm por mes.***

Mes	mm
enero	12.80
febrero	91.40
marzo	81.40
abril	0.60
mayo	1.40
junio	177.80
julio	161.00
agosto	90.60
septiembre	103.60
octubre	132.20
noviembre	9.40
diciembre	ND
TOTALES	862.2+

Cuadro 14.- ***Evaporación promedio en mm por mes.***

Mes	mm
enero	151.26

febrero	130.44
marzo	150.1
abril	86.95
mayo	101.95
junio	128.13
julio	138.76
agosto	149.13
septiembre	138.79
octubre	139.89
noviembre	46.45
diciembre	ND
TOTALES	1361.85

Cuadro 15.- *Humedad relativa promedio por mes.*

Mes	%
enero	55.94
febrero	56.66
marzo	58.35
abril	49.54
mayo	45.21
junio	67.32
julio	74.04

agosto	68.77
septiembre	72.27
octubre	69.19
noviembre	68.60
diciembre	63.33
TOTALES	62.44+

Cuadro 16.- *Velocidad de los vientos por mes.*

Mes	VV max	DVV max	VV	DV
enero	25	226.8(SO)	4.61	206.54(SO)
febrero	25.8	233.7(SO)	4.21	211.1(SO)
marzo	24	37.5(NE)	4.80	314.45(NO)
abril	25.8	253.4(O)	4.62	289.06(O)
mayo	20.9	231.5(SO)	5.25	227.08(SO)
junio	22.9	57.9(NE)	3.48	155.38(SE)
julio	22.2	333.8(NO)	2.88	45.18(NE)
agosto	20.1	58.1(NE)	3.47	325.67(NO)
septiembre	29.9	15.6(N)	2.93	330.71(NO)
octubre	21.1	30.9(NE)	4.10	188.46(S)
noviembre	17.6	255.8(O)	2.34	247.86(O)
diciembre	31.7	241.2(SO)	3.97	272.76(O)
TOTALES	--	--	3.89*	237.15(SO)*

Cuadro 17.- *Temperatura media mensual y anual en grados centígrados.*

Mes	T. max	T. min	T. med
enero	21.70	5.16	13.04
febrero	22.51	4.85	13.51
marzo	22.48	6.76	14.35
abril	26.33	9.54	18.19
mayo	29.98	11.65	20.94
junio	28.63	14.38	20.24
julio	26.71	13.45	18.94
agosto	28.15	12.87	19.48
septiembre	28.27	12.55	19.04
octubre	26.08	10.36	17.49
noviembre	7.96	2.66	4.92
diciembre	0.07	0.00	0.01
TOTALES	22.41*	8.69*	15.01*

La información anterior puede no coincidir con los cálculos del análisis del Sistema Ambiental, ya que en los últimos tiempos el clima en lo general se ha comportado de manera diferente al antecedente histórico, sin embargo para fines de este proyecto se toma en cuenta lo investigado por el Extractor Rápido de Información Climatológica conocido como ERIC del Instituto Nacional de la Tecnología del Agua INTA de la propia CNA.

El clima en el Área del proyecto definido para los **Bancos Valparaíso y Banco San Miguel** es el mismo identificado para el sistema ambiental antes descrito y el cual es conocido como **semiárido – cálido** cuya fórmula climática es **BS1 h w**. El **Banco San José de Llanetes** presenta un tipo de Clima **Semiárido - Templado** cuya fórmula climática es **BS1kw**.

Figura 50.- Clima del área del proyecto – Banco 1 Valparaíso

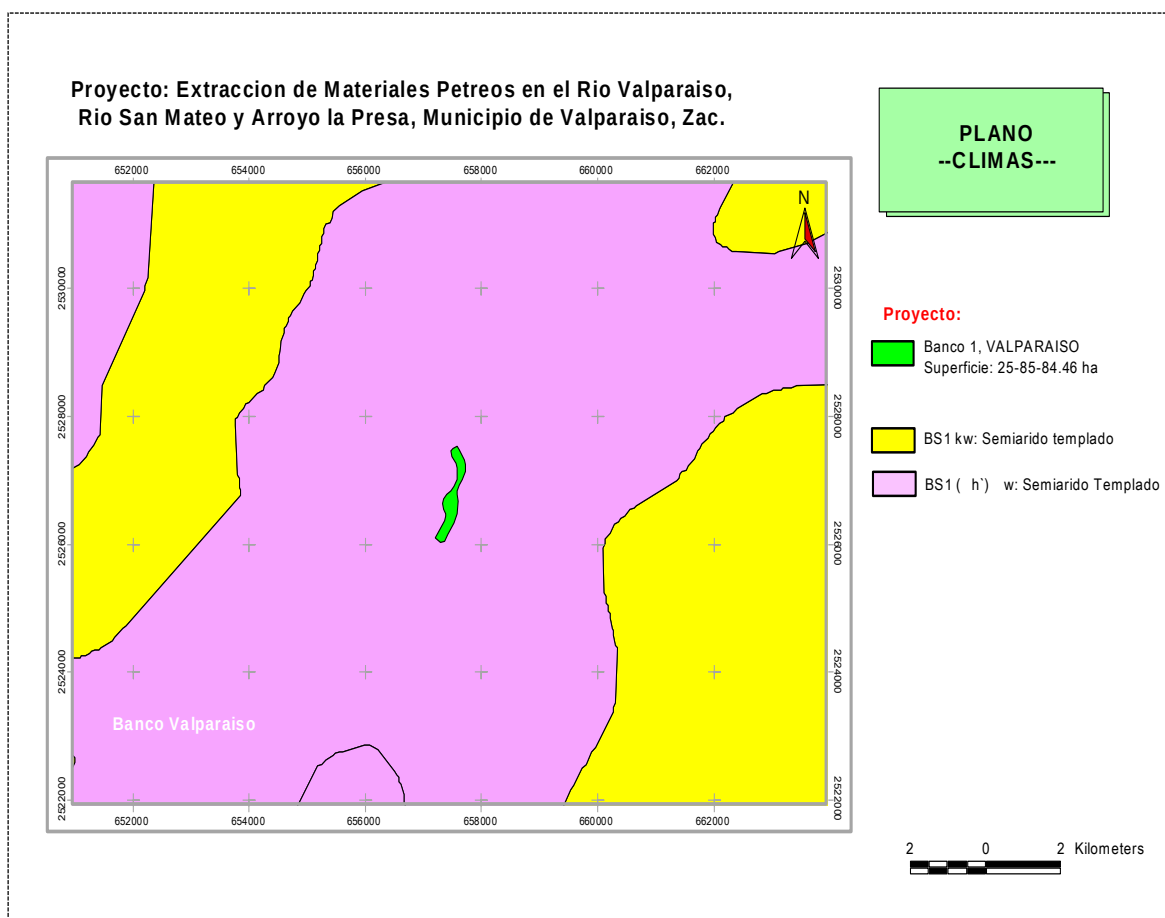


Figura 51.- Clima del área del proyecto – Banco 2 Valparaíso

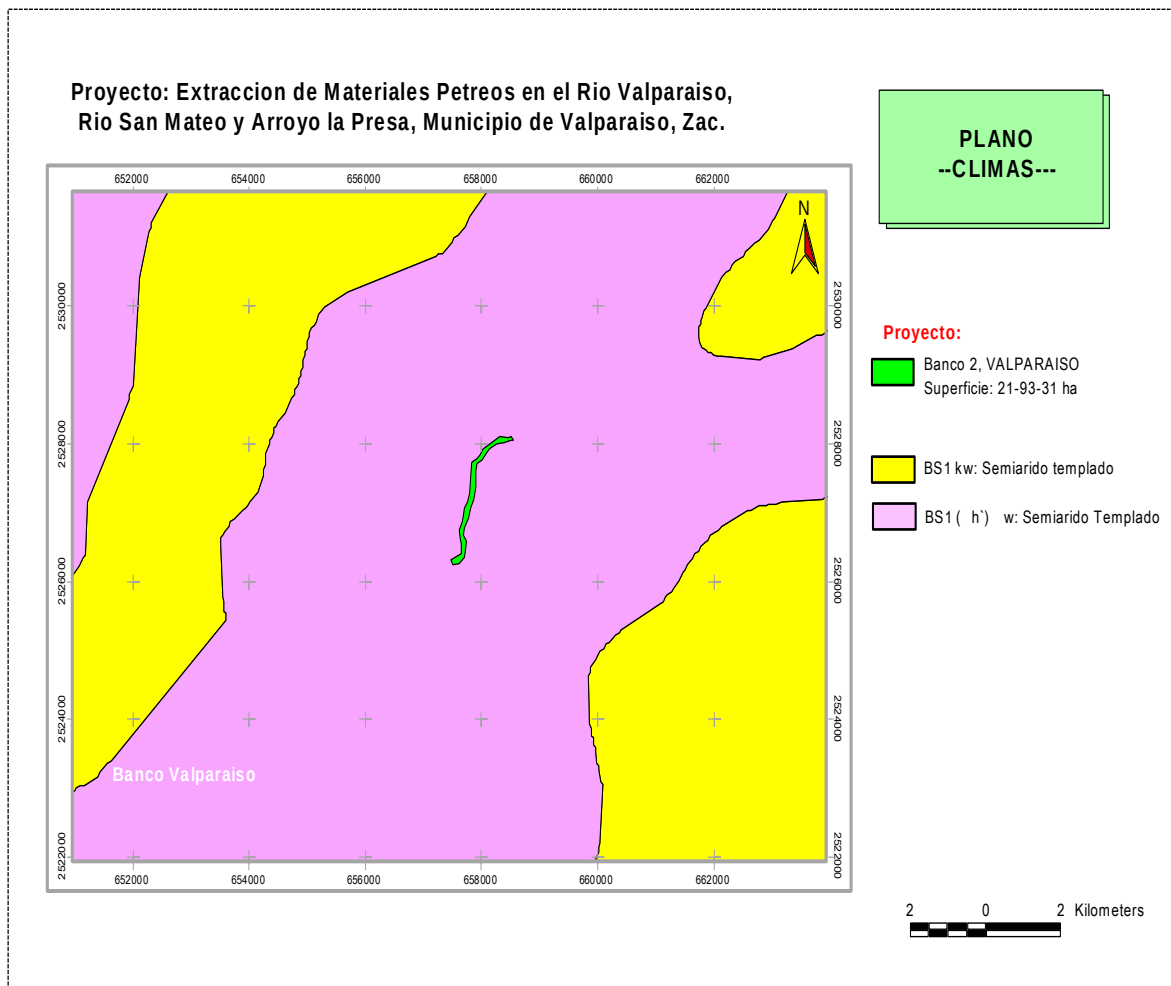


Figura 52.- Clima del área del proyecto – Banco 3 Valparaíso

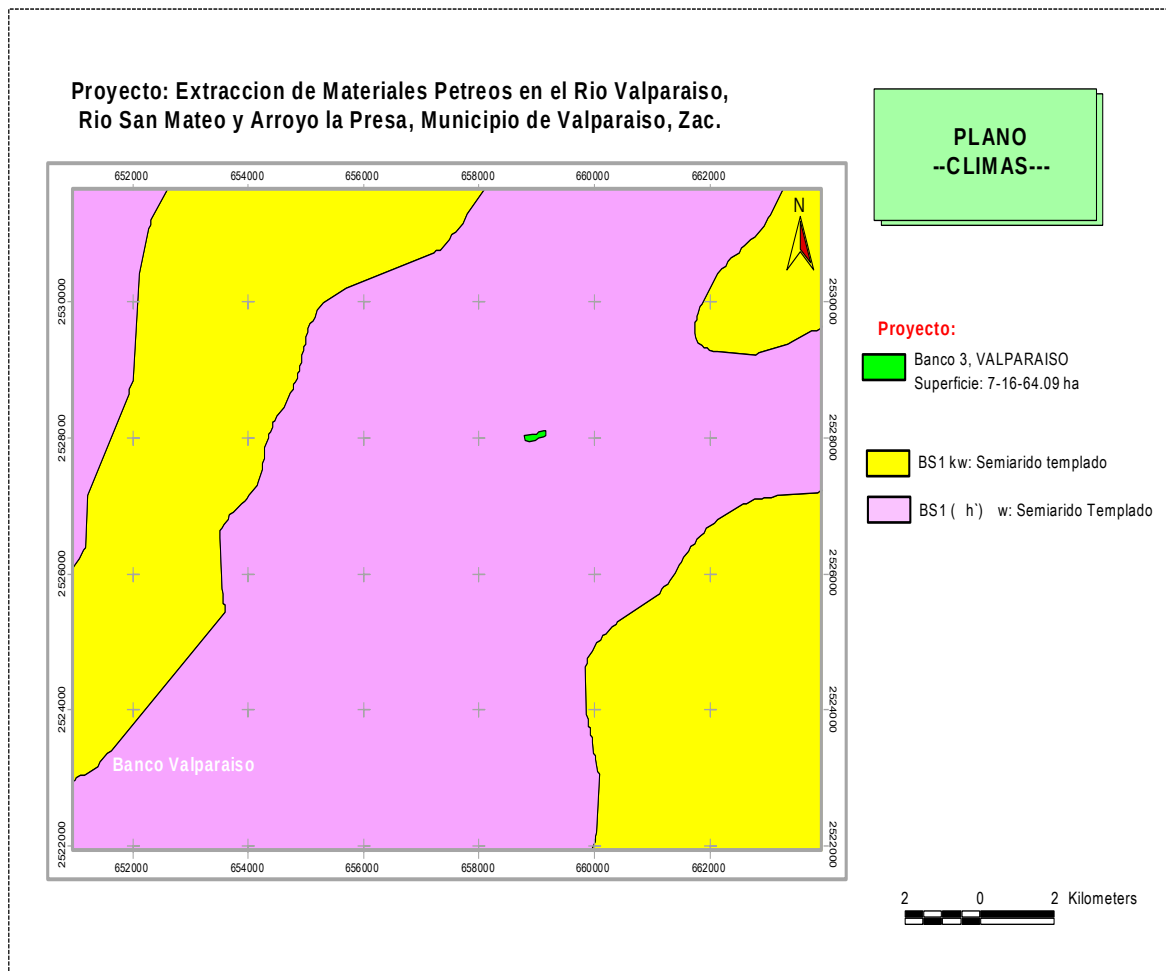


Figura 53.- Clima del área del proyecto – Banco 4 Valparaíso

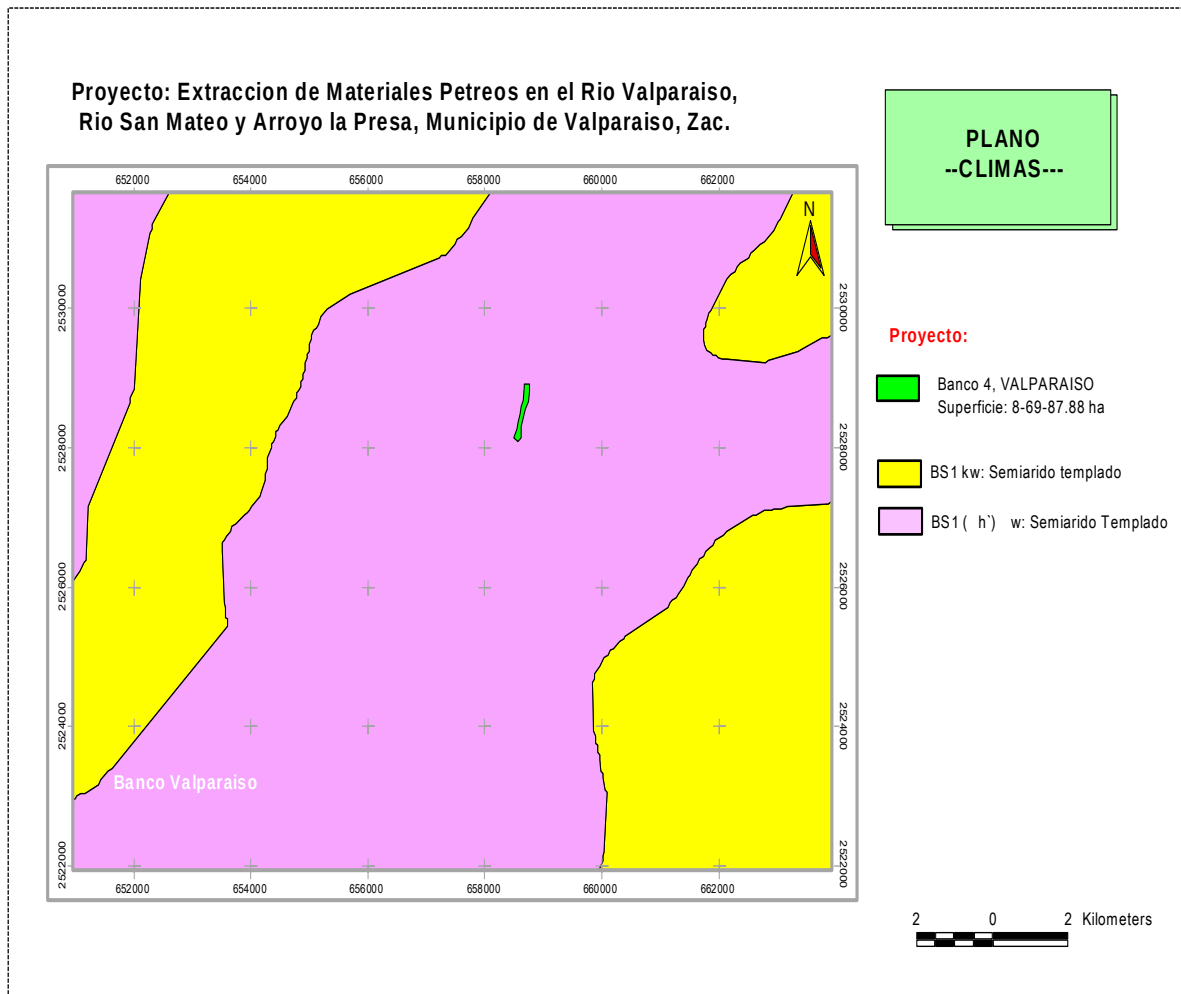


Figura 54.- Banco San Miguel

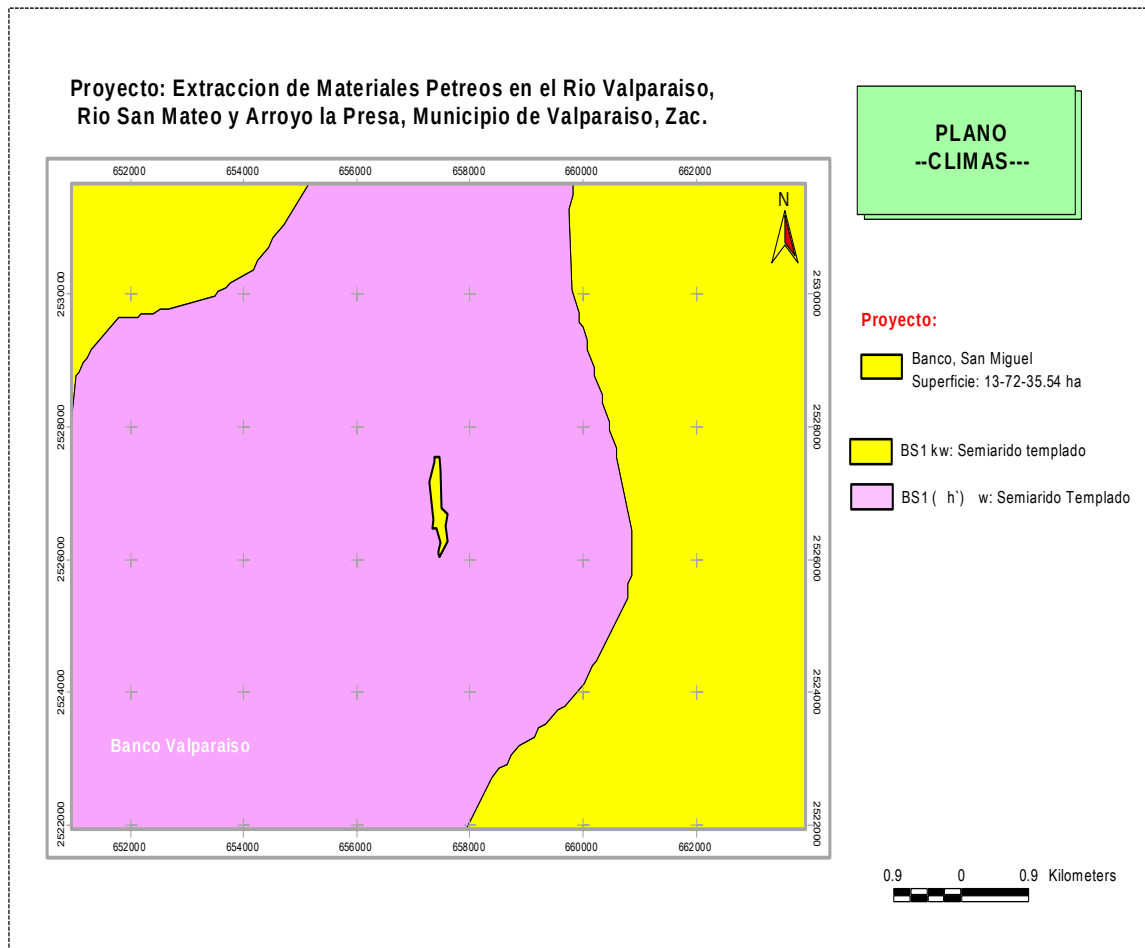
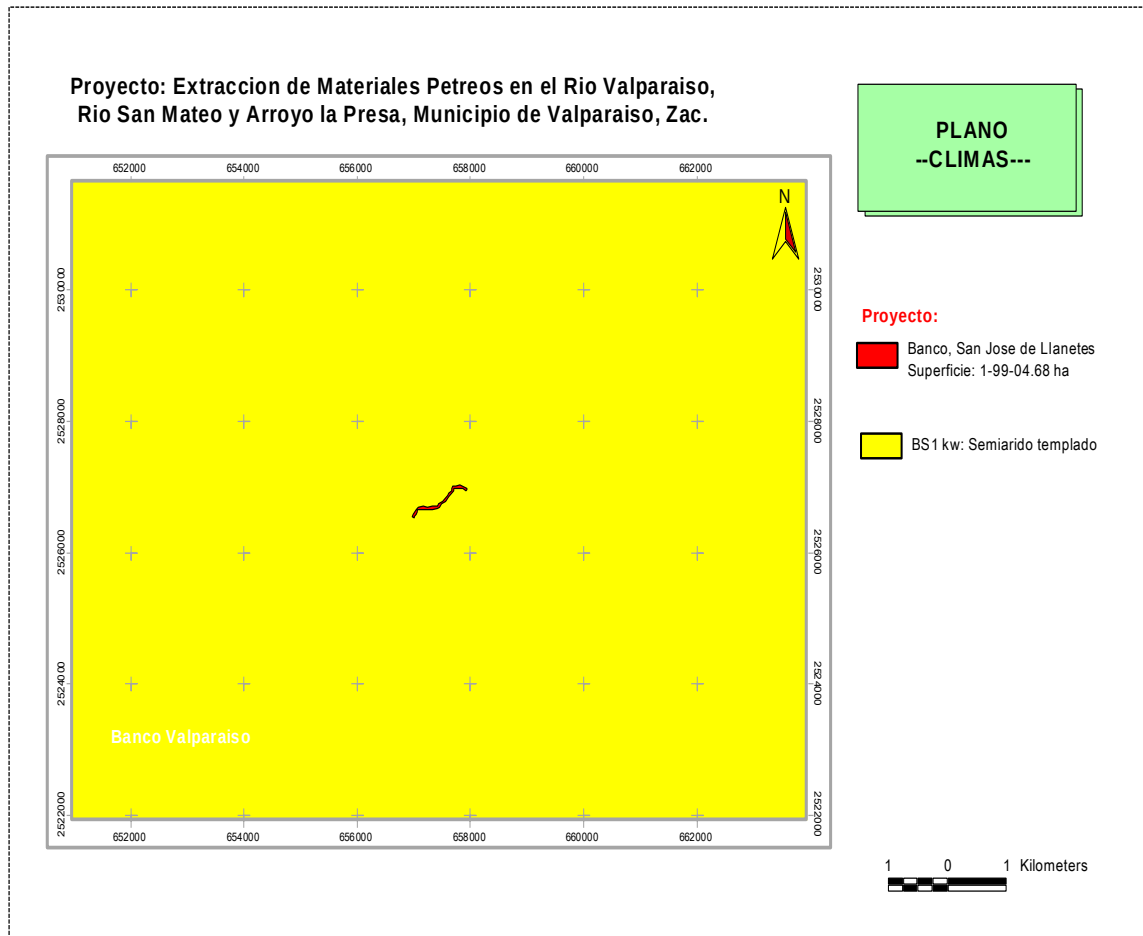


Figura 55.- Banco San José de Llanetes



b) Geología y geomorfología

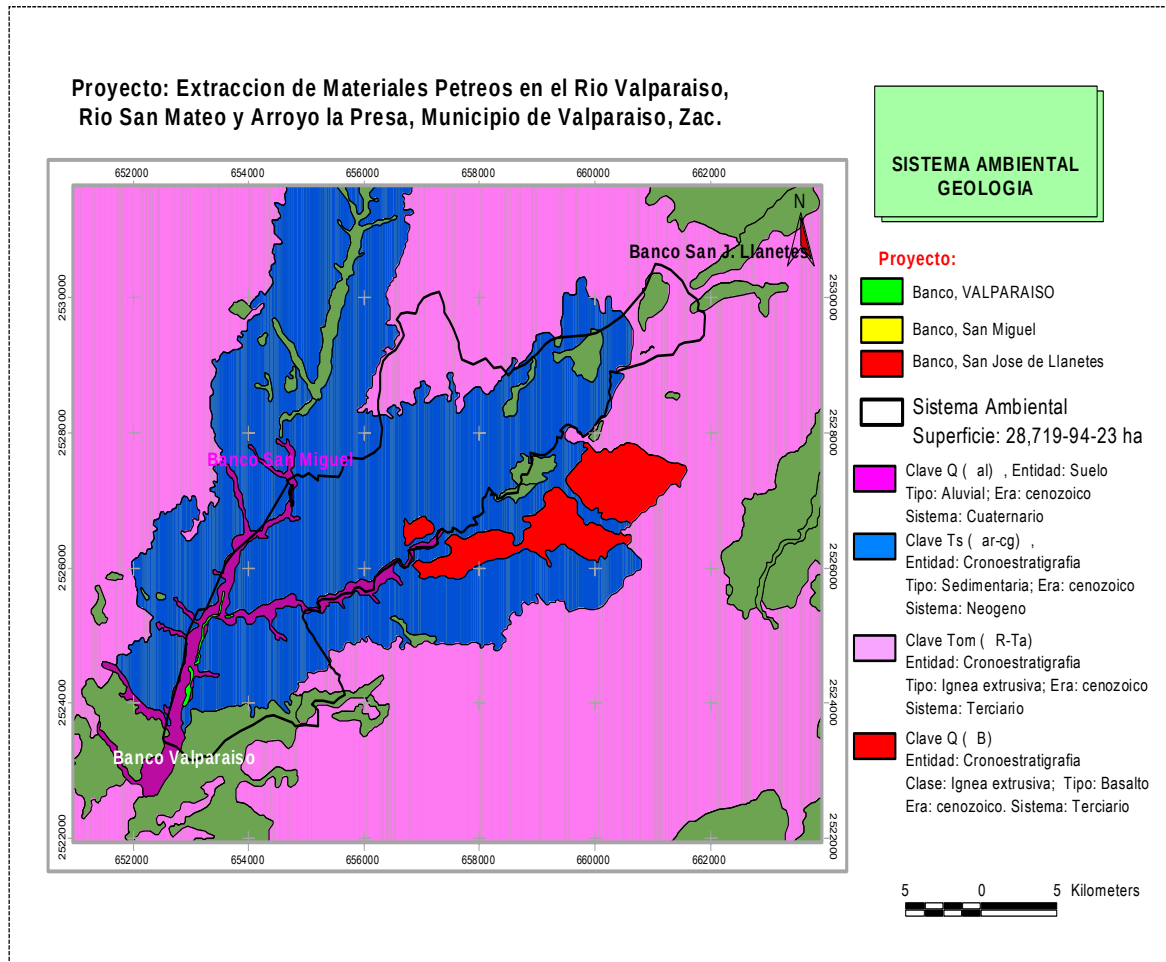
Geología del Sistema Ambiental

El contexto geológico lo constituye una secuencia de sedimentos areno-arcillosos intercalados con horizontes calcáreo-arenosos del Cenozoico superior, cubiertas por rocas volcánicas ácidas, derrames riolíticos y domos riolíticos del Terciario superior y depósitos de talud en las laderas de los cerros. Localizamos también del Periodo Terciario con unidades litológicas como la andesita (0.19%), Riolita, riolita-toba ácida, basalto, arsénica conglomerado y conglomerado dentro del suelo sedimentario.

Cuadro 18.- Tipos de geología presentes en el Sistema Ambiental.

Clave	Descripción
Q (al)	Entidad suelo, tipo aluvial, Era cenozoico y sistema cuaternario.
Ts(ar-cg)	Unidad cronoestratigráfica de clase sedimentaria de tipo arenisca-conglomerado de era cenozoico con un sistema neógeno
Tom(R-Ta)	Unidad cronoestratigráfica de clase ígnea extrusiva de tipo riolita-toba ácida de era cenozoico con un sistema terciario
Q (B)	Unidad cronoestratigráfica de clase ígnea extrusiva de tipo basalto de era cenozoica, de sistema terciario

Figura 56.- Geología del Sistema Ambiental



El tipo de geología presente en el **Área del Proyecto para los Bancos Valparaíso 1 y 2** corresponde a un **Ts (ar-cg)** y **Q (al)**, y para los **Bancos Valparaíso 3 y 4** únicamente **Q (al)**. En el **Banco San Miguel** presenta una geología de tipo **Ts (ar-cg)** y **Q (al)**; y para el **Banco de San José de Llanetes** presenta una geología **Tom(R-Ta)**.

Figura 57.- Geología del Área del Proyecto Banco 1 Valparaíso

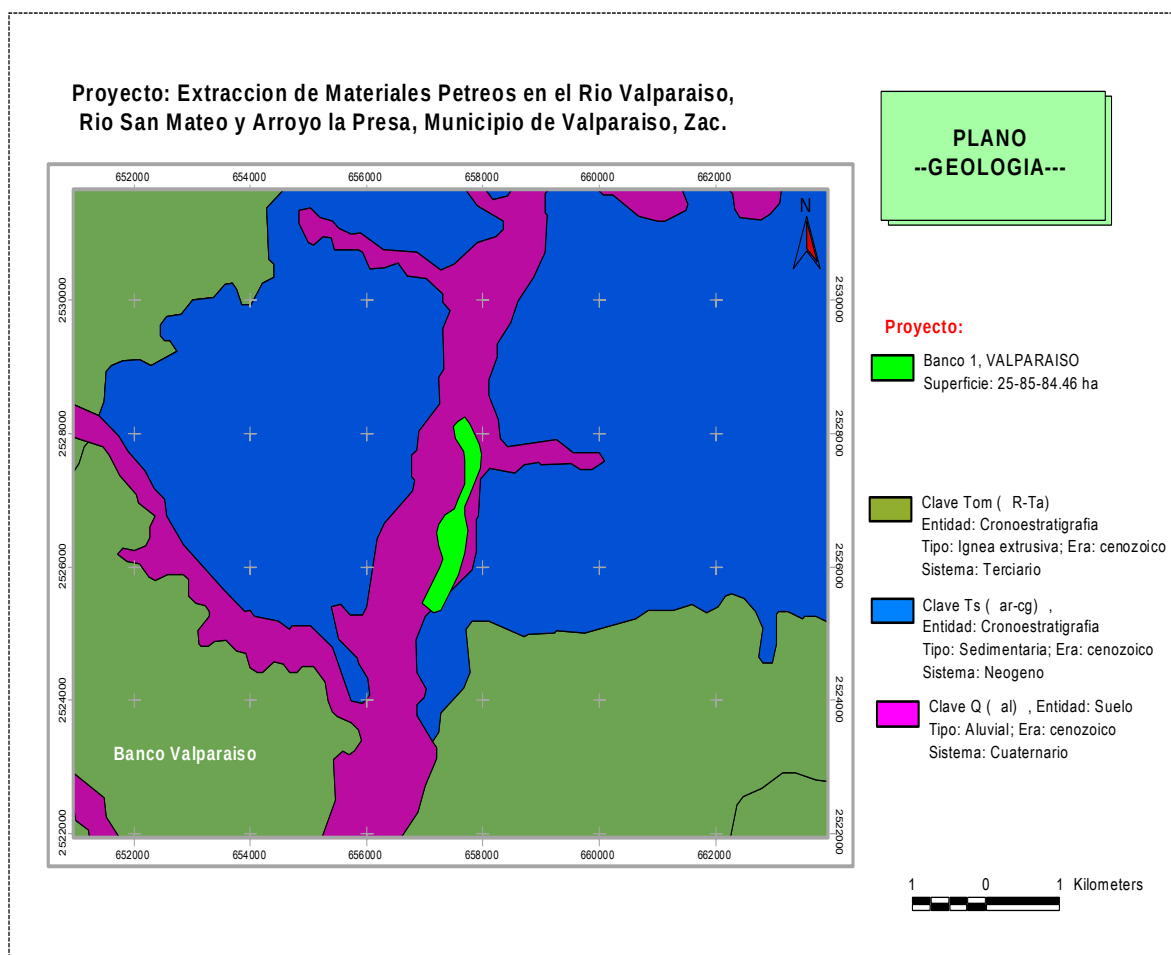


Figura 58.- Geología del Área del Proyecto Banco 2 Valparaíso

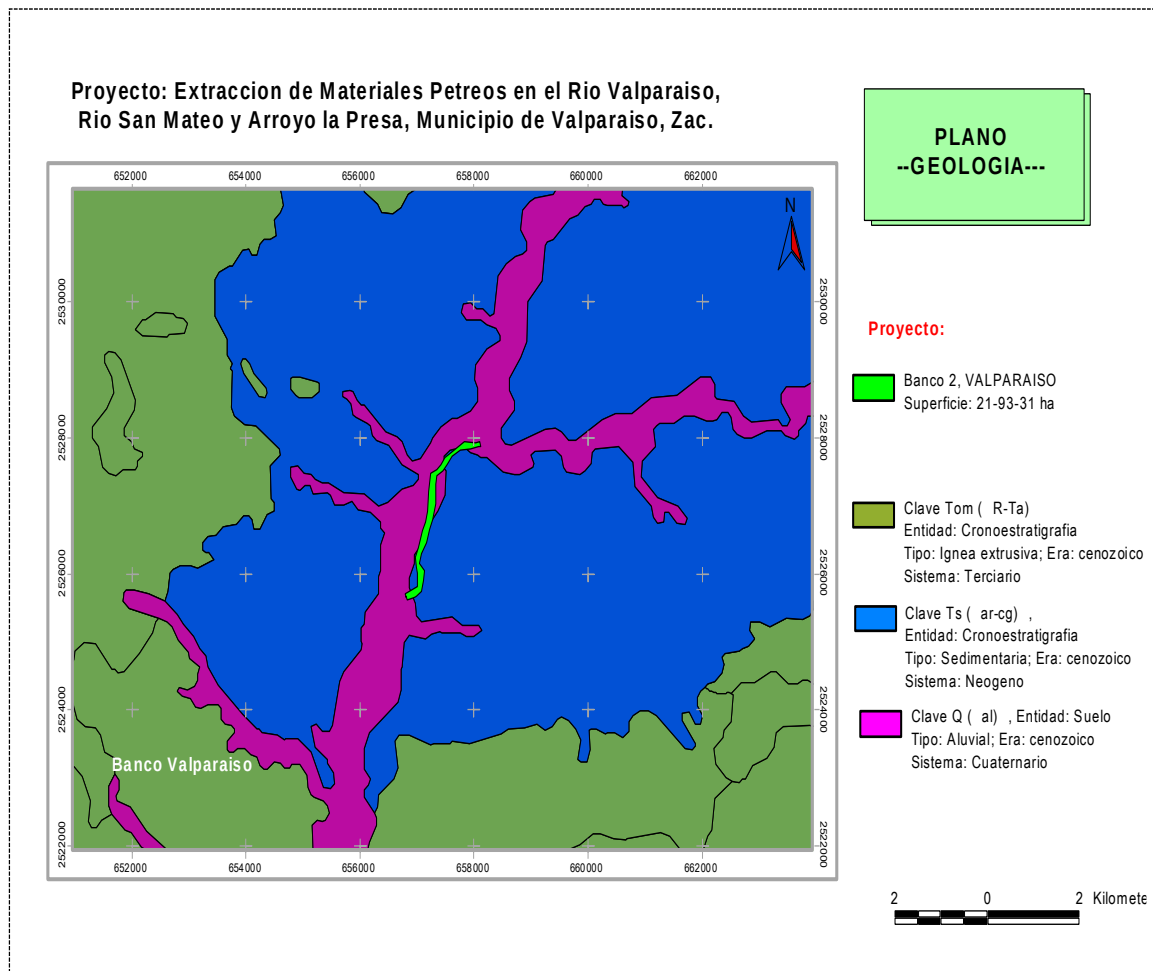


Figura 59.- Geología del Área del Proyecto Banco 3 Valparaíso

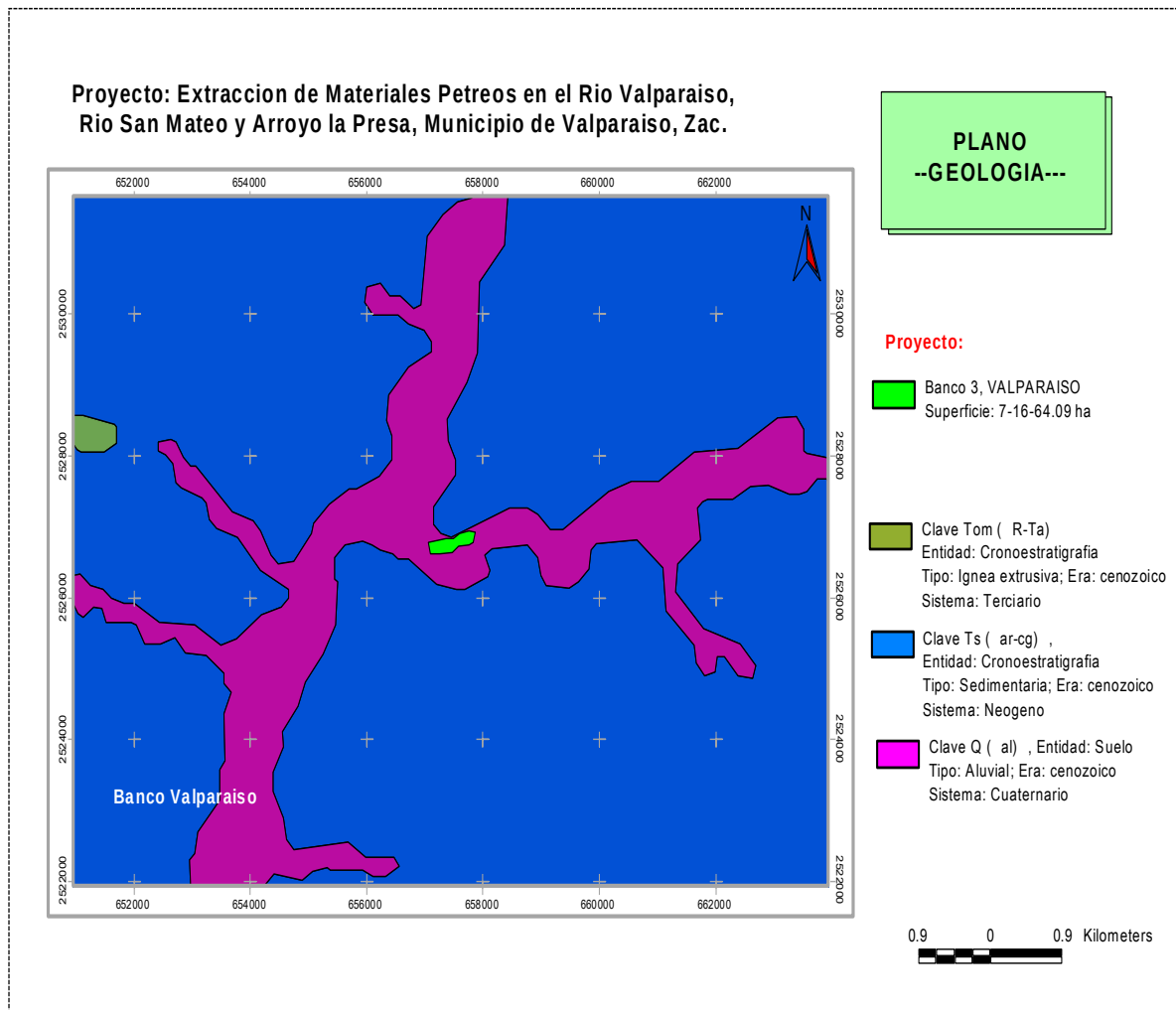


Figura 60.- Geología del Área del Proyecto Banco 4 Valparaíso

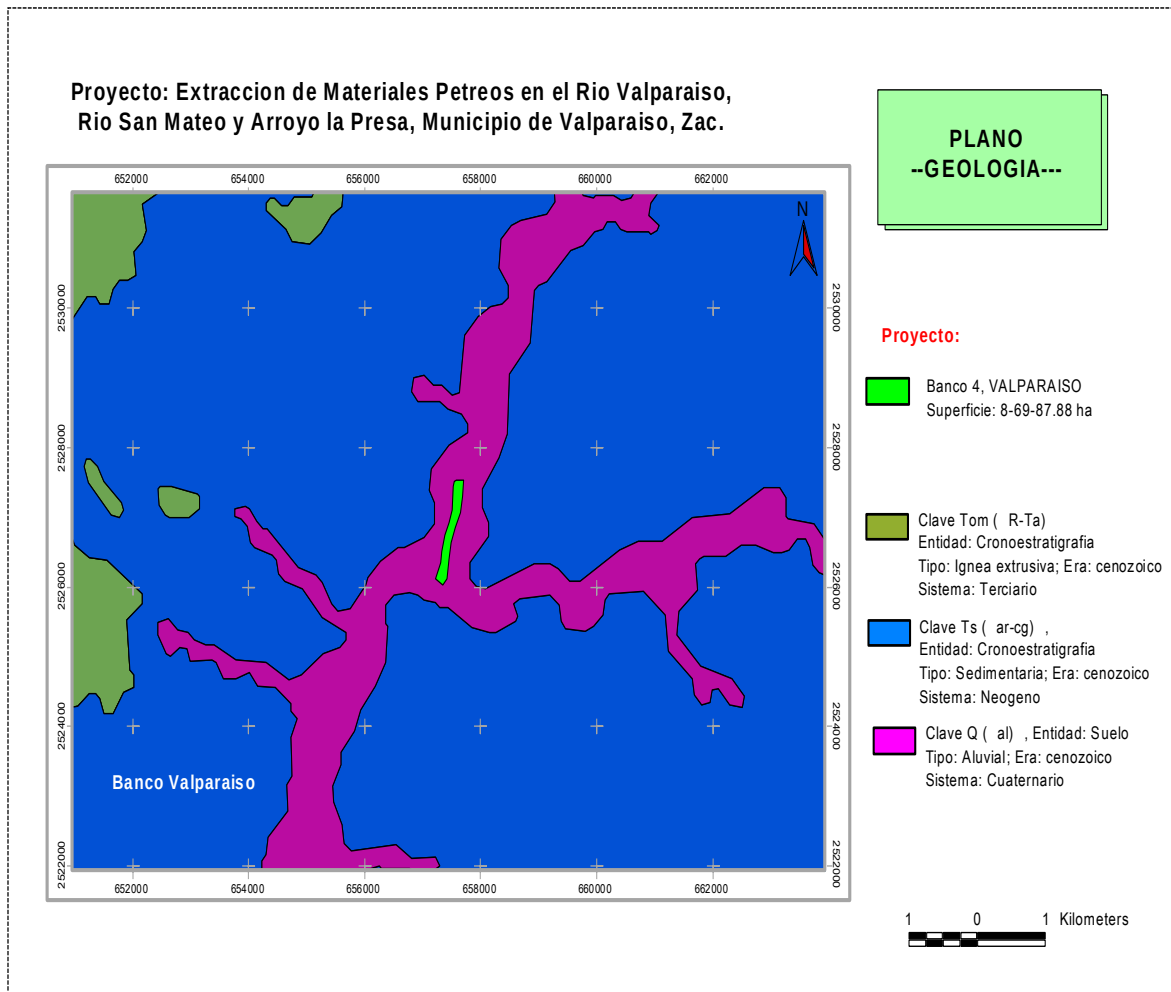


Figura 61.- Geología del Área del Proyecto Banco San Miguel

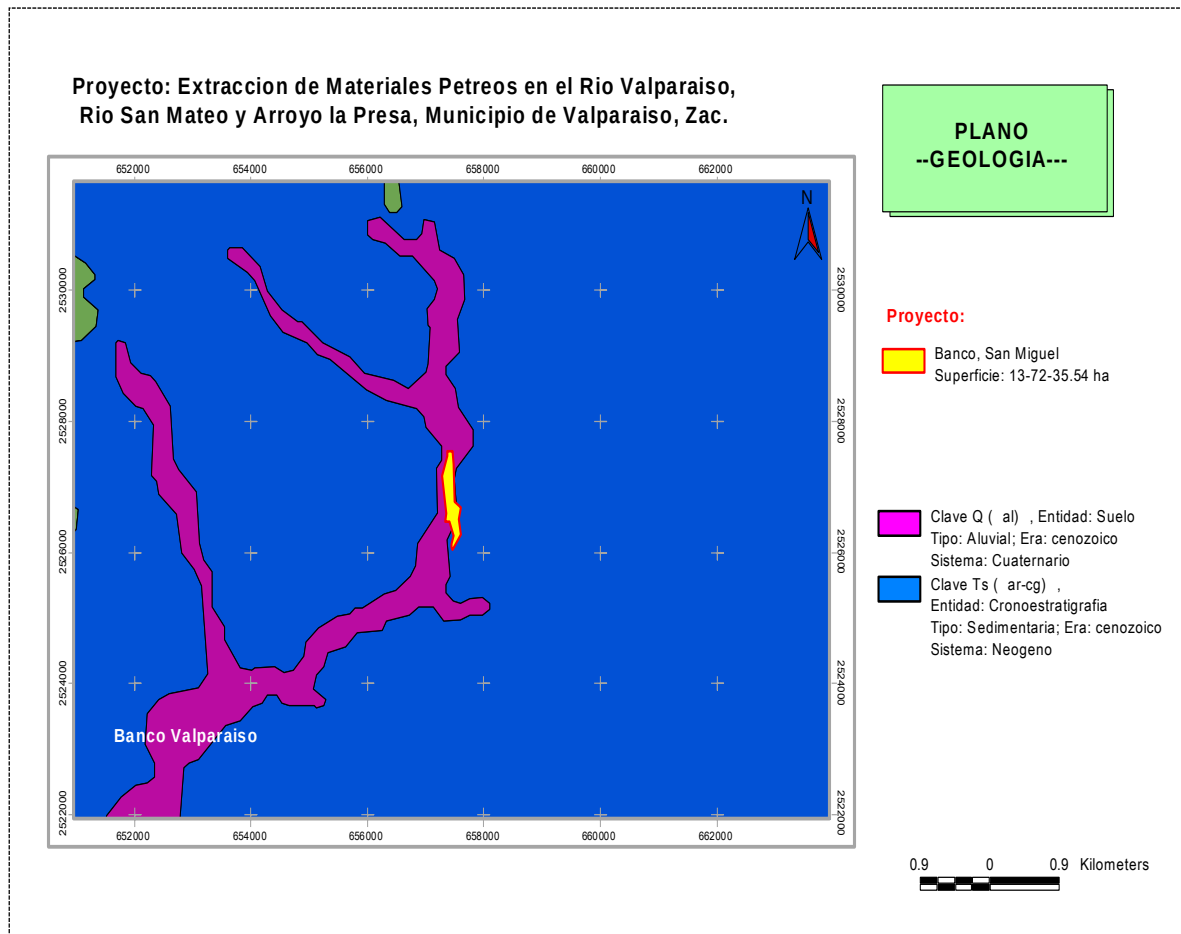
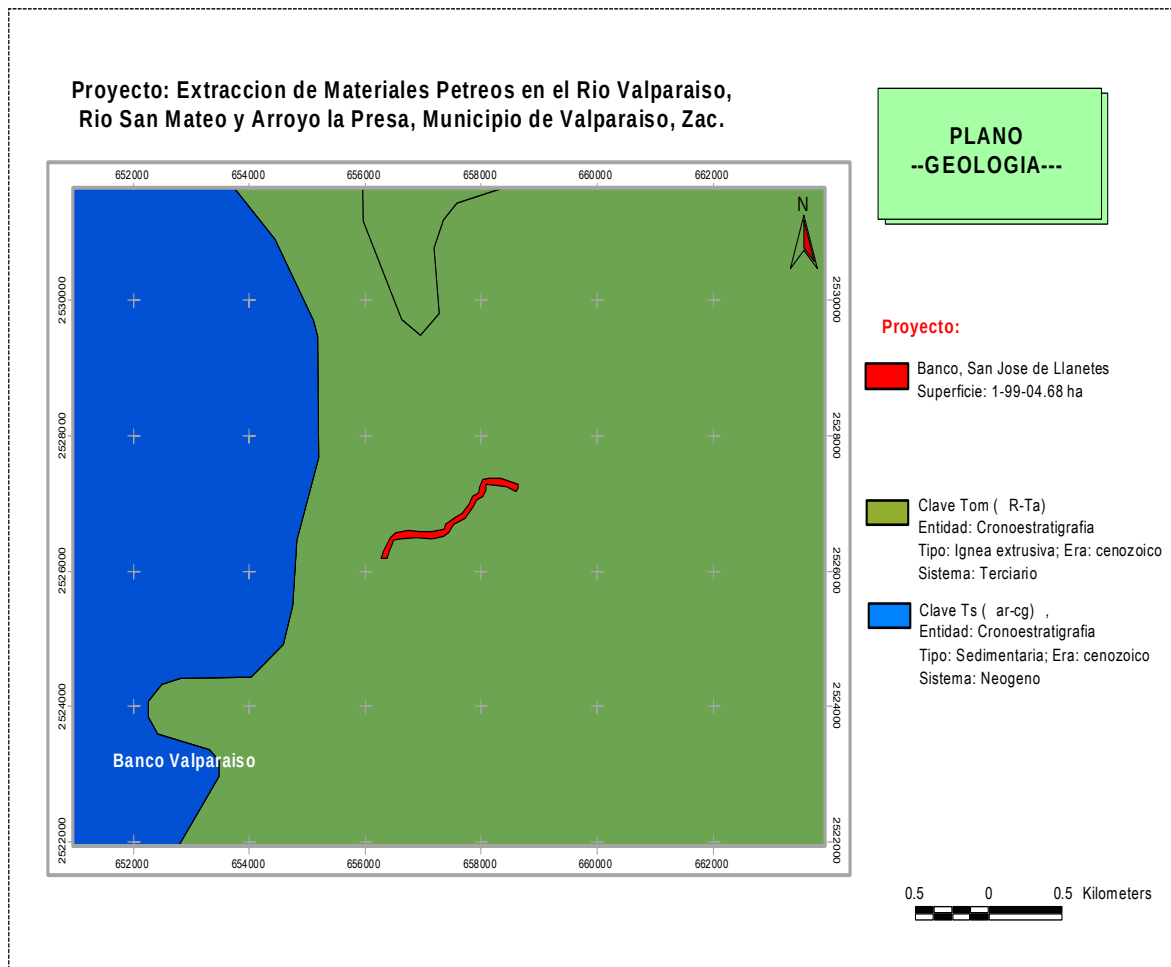


Figura 62.- Geología del Área del Proyecto Banco San José de Llanetes



c) Suelos

Edafología del Sistema Ambiental

Los tipos de suelos presentes en el Sistema Ambiental se describen a continuación:

Cuadro 19.- Tipos de suelos presentes en el Sistema Ambiental

Clave	Descripción
Re	Regosol eútrico, textura media, Fase lítica
XI	Xerosol lúvico, textura media, fase lítica
KI	Castañozem lúvico, textura media, fase lítica

Regosol: El término Regosol deriva del vocablo griego "rhegos" que significa sábana, haciendo alusión al manto de alteración que cubre la tierra. Los Regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina. Aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas. El perfil es de tipo AC. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial. La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación por una prolongada sequedad. Su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo regadío soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque. Tiene una profundidad entre los 20 a 50 cm. Símbolo: R. Suelos sin estructura y de textura variable, muy parecidos a la roca madre.

Regosol Eútrico: Símbolo **Re**. Regosol con subsuelo rico o muy rico en nutrientes.

Xerosol: Del griego xeros: seco. Literalmente, suelo seco. Se localizan en las zonas áridas y semiáridas del centro y norte de México. Su vegetación natural es de matorral

y pastizal; son el tercer tipo de suelo más importante por su extensión en el país (9.5%). Tienen por lo general una capa superficial de color claro por el bajo contenido de materia orgánica. Debajo de esta capa puede haber un subsuelo rico en arcillas, o bien, muy semejante a la capa superficial. Muchas veces presentan a cierta profundidad manchas, aglomeraciones de cal, cristales de yeso o caliche con algún grado de dureza. Su rendimiento agrícola está en función a la disponibilidad de agua para riego. El uso pecuario es frecuente sobre todo en los estados de Coahuila, Chihuahua y Nuevo León. Son de baja susceptibilidad a la erosión, salvo en laderas o si están directamente sobre caliche o tepetate a escasa profundidad. Su símbolo es (X).

Xerosol Lúvico: Del latín *luvi*, *luo*: lavar. Suelos con acumulación de arcilla en el subsuelo. Símbolo **XI**.

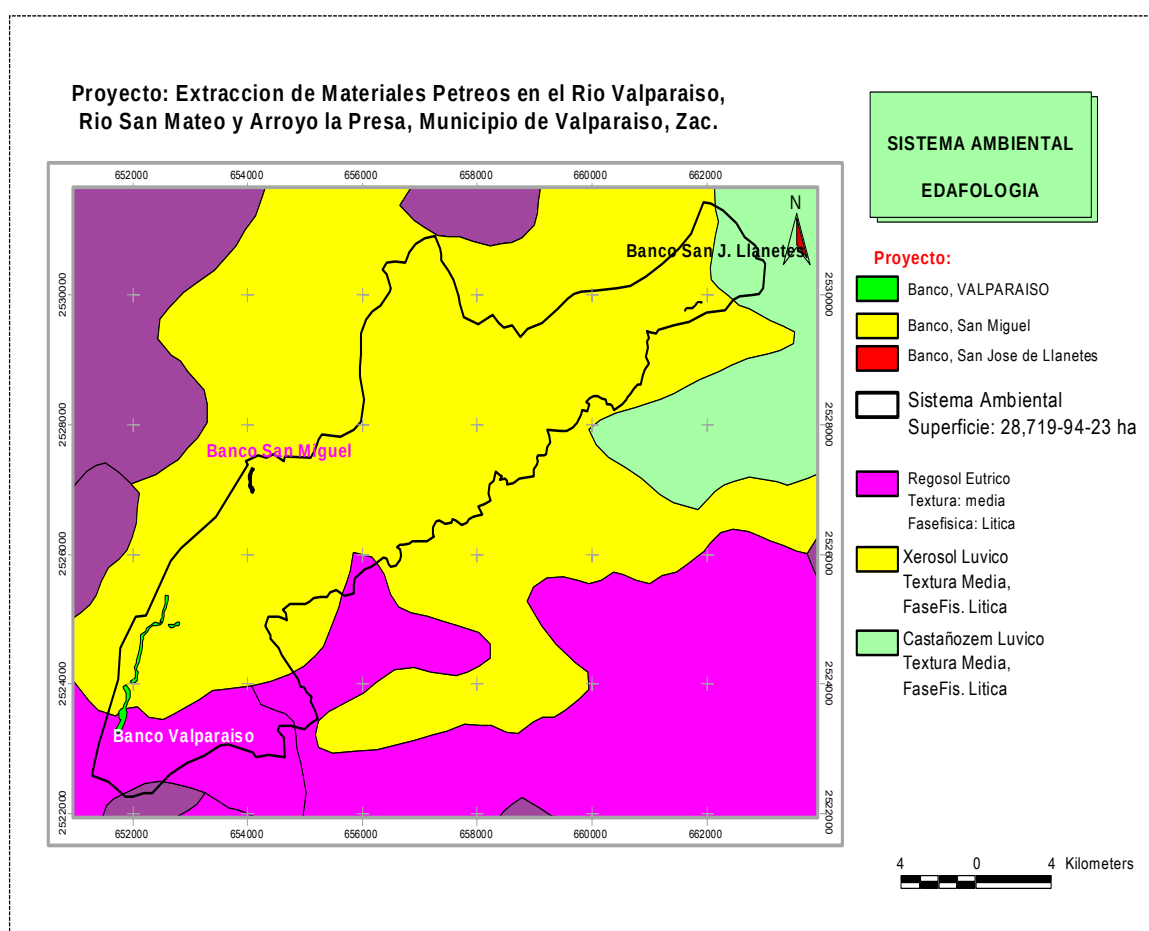
Castañozem: Del latín, castaneo: castaño; y del ruso *zemljá*: tierra. Literalmente, tierra castaña. Suelos alcalinos que se encuentran ubicados en zonas semiáridas o de transición hacia climas más lluviosos como las sierras y llanuras del norte de Zacatecas, parte del Bolsón de Mapimí y las llanuras occidentales de San Luis Potosí.

En condiciones naturales tienen vegetación de pastizal, con algunas áreas de matorral. Frecuentemente tienen más 70 cm de profundidad y se caracterizan por presentar una capa superior de color pardo o rojizo oscuro, rica en materia orgánica y nutriente, con acumulación de caliche suelto o ligeramente cementado en el subsuelo. En México se usan para ganadería extensiva mediante el pastoreo o intensiva mediante pastos cultivados con rendimientos de medios a altos; en la agricultura son usados para el cultivo de granos, oleaginosas y hortalizas con rendimientos generalmente altos, sobre todo si están bajo riego, pues son suelos con alta fertilidad natural. Son moderadamente susceptibles a la erosión. Su símbolo es (K).

Castañozem Lúvico. Símbolo: **KI**. Castañozem con acumulación considerable de arcilla en el subsuelo. El Suelo que tiene un horizonte 100% A mólico no muy duro cuando se seca, con grado de saturación de más de 50% y con relativamente alto

nivel de contenido de carbono orgánico; y un horizonte B árgico, subsuperficial con un significativo contenido de arcilla y una textura franco-arenosa o muy fina; carece de propiedades sálicas y gleicas (alta saturación con agua) en los 50 cm superficiales.

Figura 63.- Edafología del Sistema Ambiental



El tipo de suelo presente en el **Área del Proyecto para el Banco 1 Valparaíso** corresponde a un **Xerosol lúvico (XI)**, de textura media y fase lítica, en su parte sur y de **Regosol eútrico (Re)** textura media y fase lítica en la parte norte; para los **Bancos 2, 3 y 4 Valparaíso** corresponde a un **Xerosol lúvico (XI)**. Para el **Banco San Miguel y Banco San José de Llanetes** presenta en su totalidad un tipo de suelo correspondiente a **Xerosol lúvico (XI)** textura media y fase lítica.

Figura 64.- Edafología del Área del Proyecto – Banco 1 Valparaíso

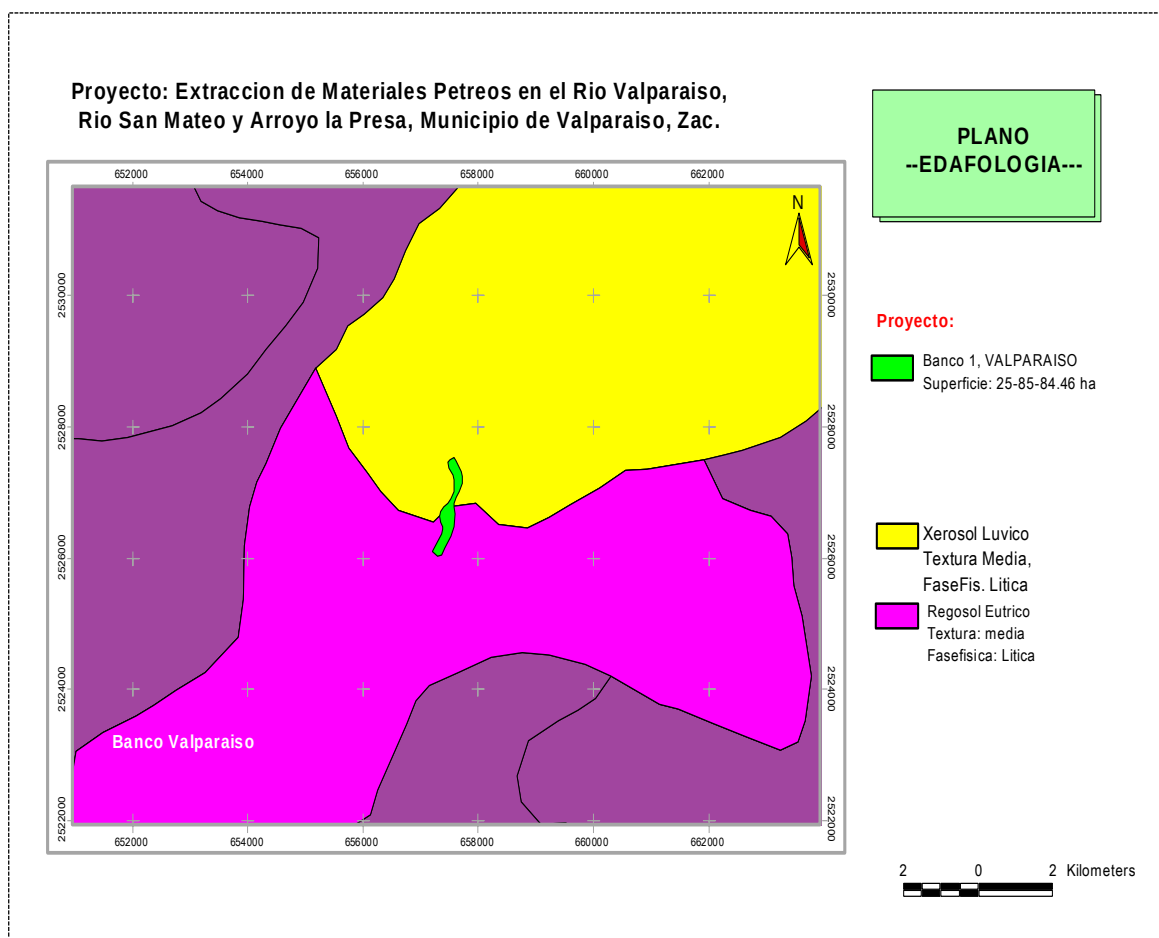


Figura 65.- Edafología del Área del Proyecto – Banco 2 Valparaíso

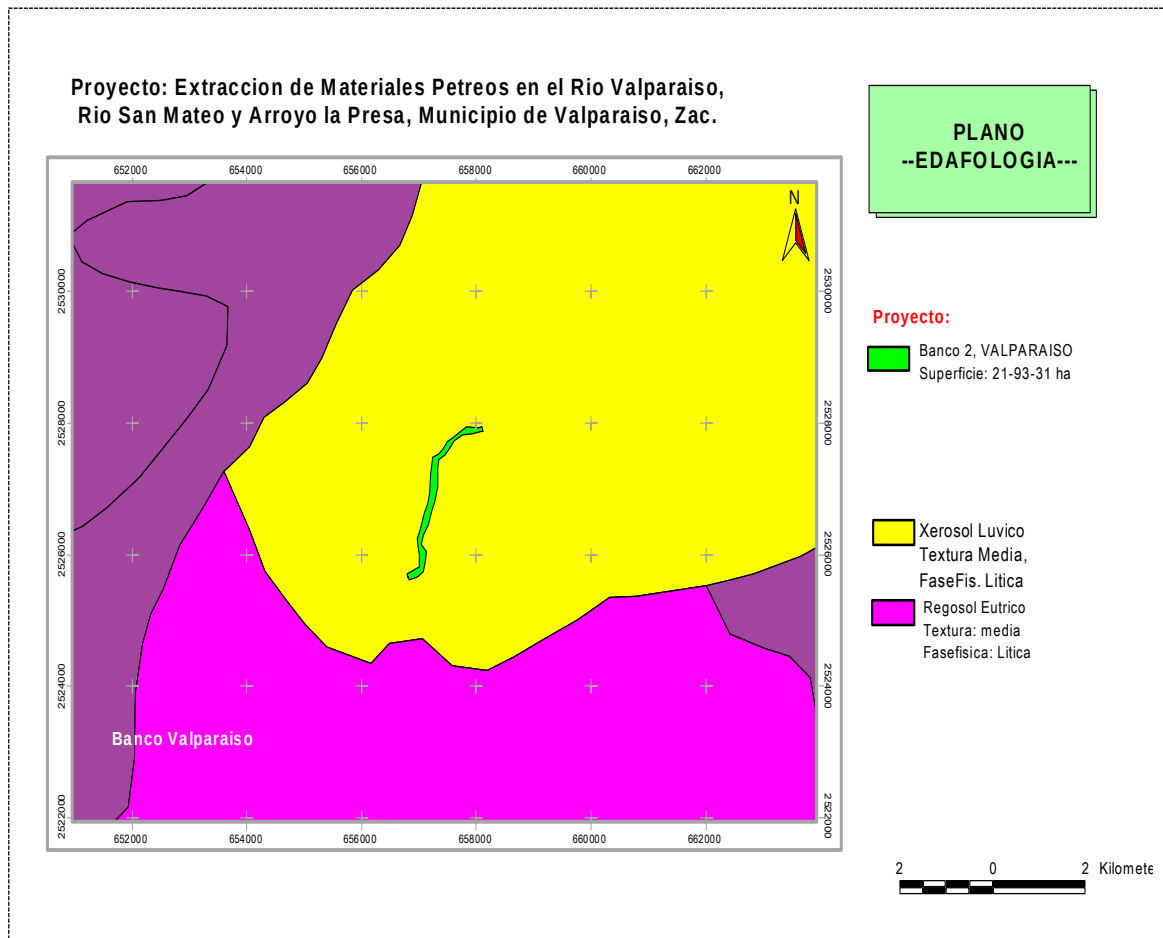


Figura 66.- Edafología del Área del Proyecto – Banco 3 Valparaíso

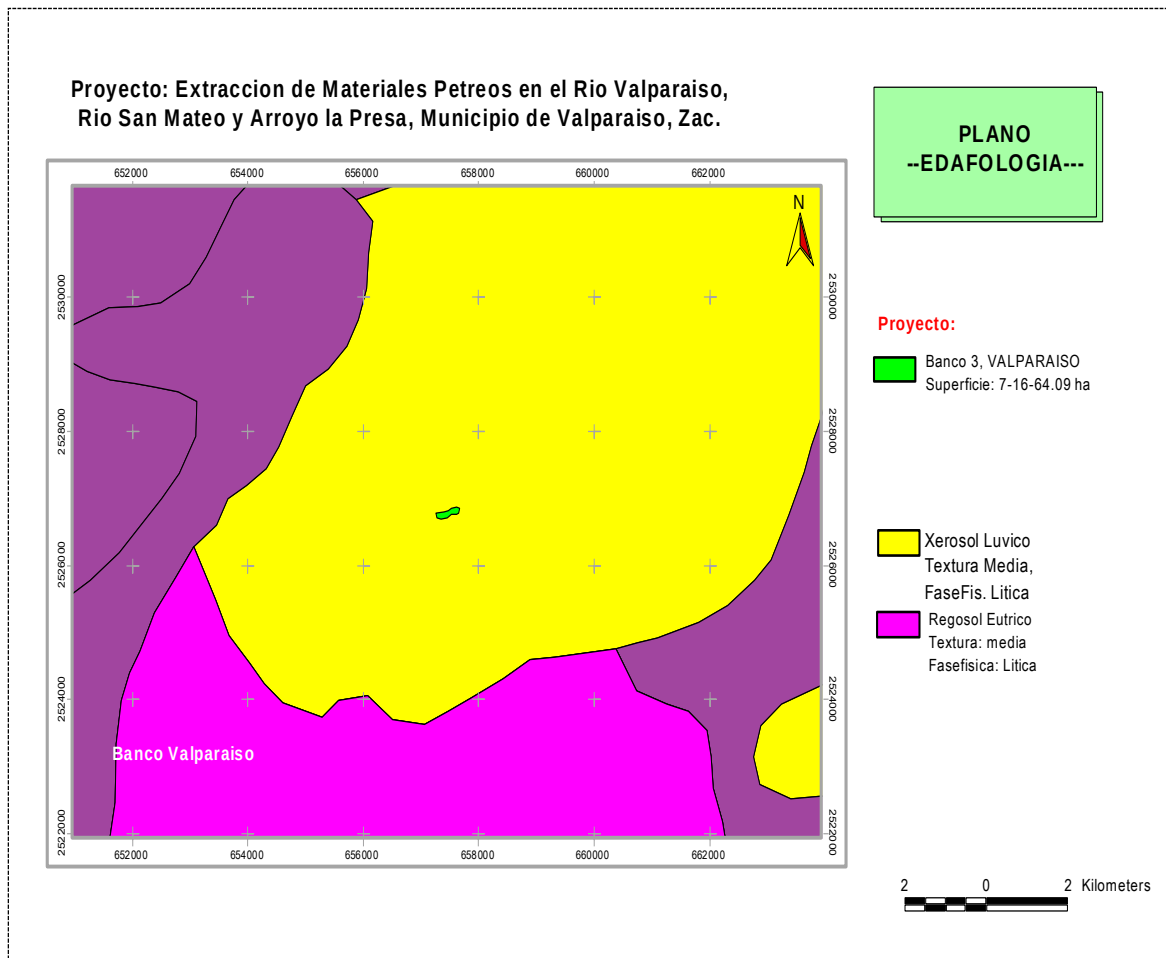


Figura 67.- Edafología del Área del Proyecto – Banco 4 Valparaíso

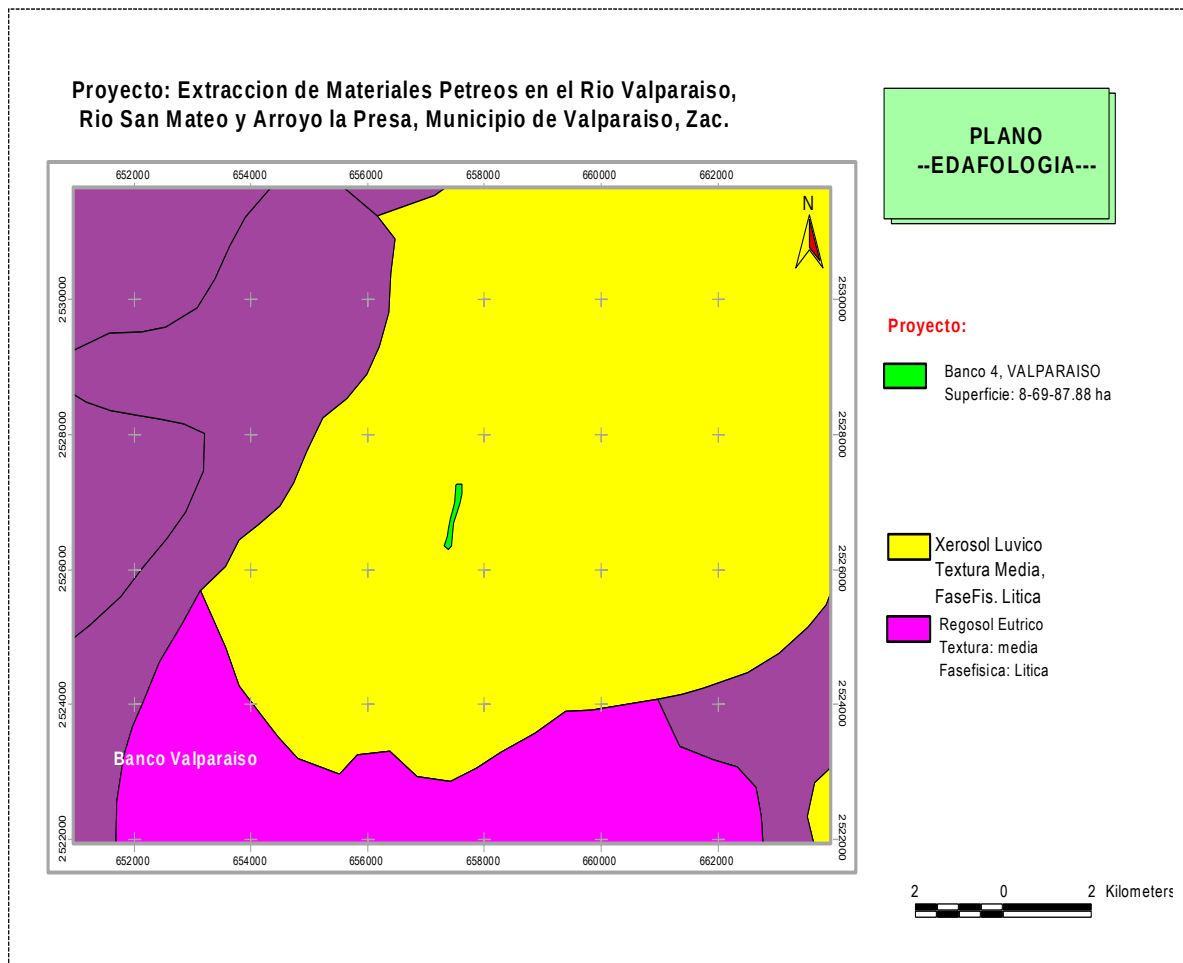


Figura 68.- Edafología del Área del Proyecto – Banco San Miguel

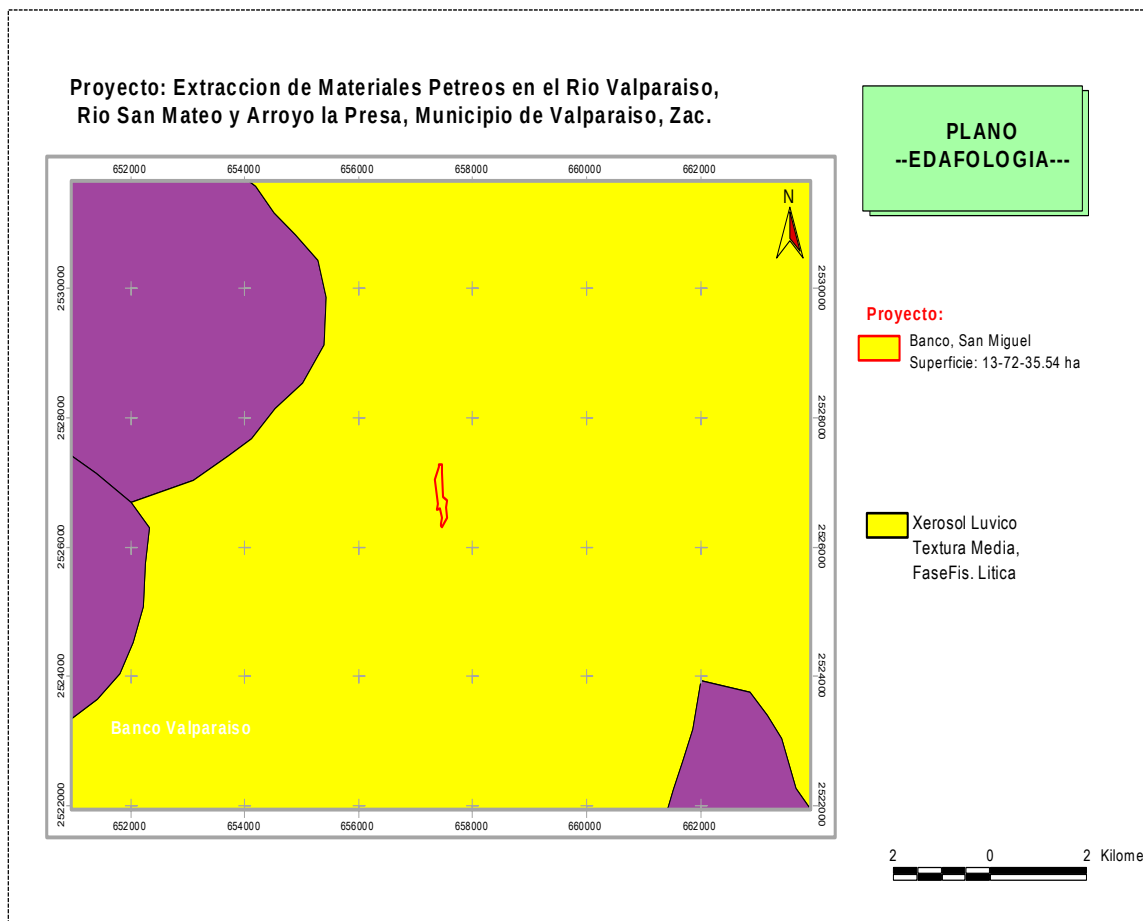
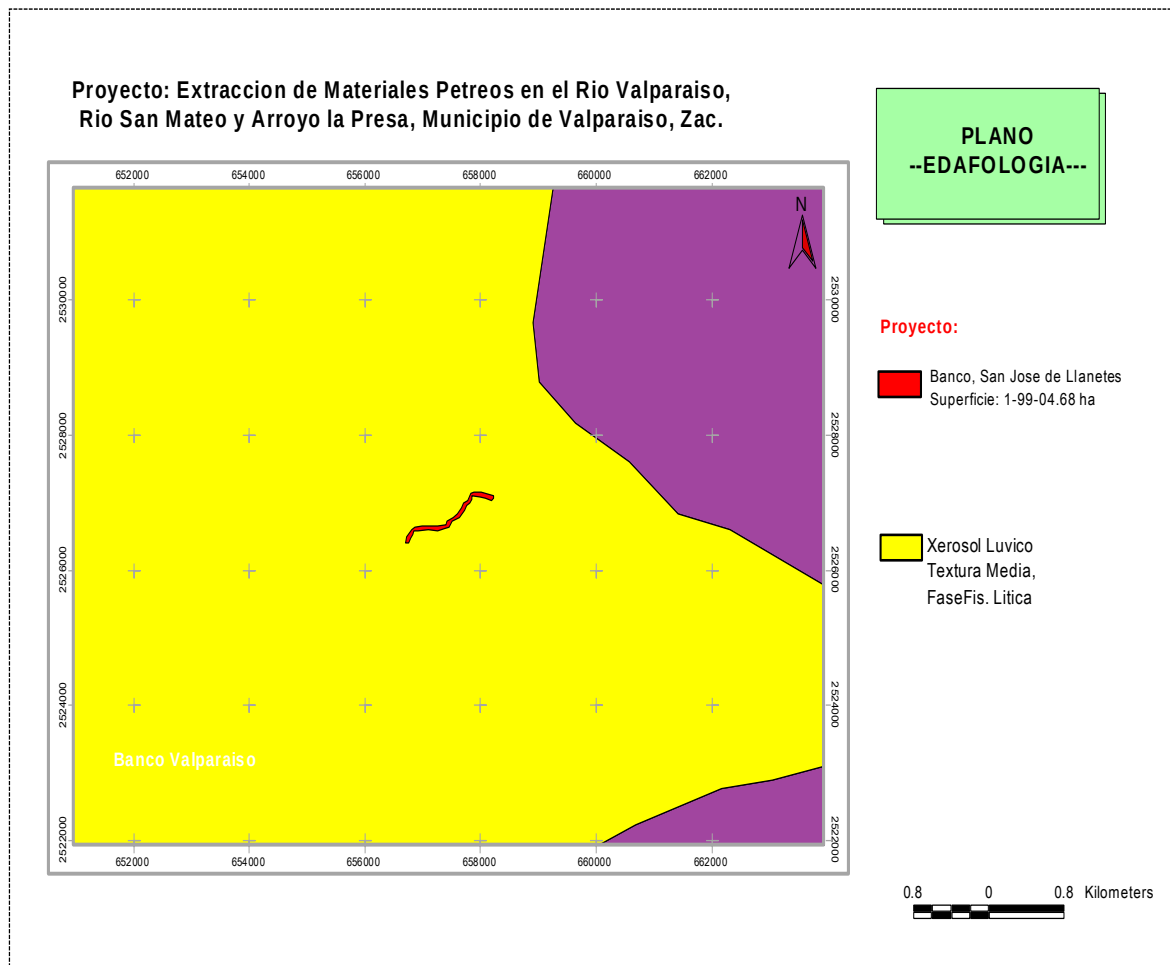


Figura 69.- Edafología del Área del Proyecto – Banco San José de Llanetes



d) Hidrología superficial y subterránea

El **Sistema Ambiental** y el **Área del proyecto** se localiza dentro de la **Región hidrológica No. 12** denominada **Lerma-Santiago**, la cual abarca 40% del estado de Zacatecas, es importante por tener la mayor parte de los aprovechamientos tanto de obras de infraestructura hidráulica como de escurrimientos, que ya en esta parte de la región doce, están bien definidas como afluentes del Río Grande Santiago, siendo en ocasiones orígenes de estas mismas. Se ubican dentro de esta región hidrológica localidades importantes de Zacatecas como: Jeréz de García Salinas, Tepetongo, Valparaíso, Monte Escobedo, Tlaltenango, etc.

Tanto el Sistema Ambiental como el Área del Proyecto se localizan dentro de la Cuenca Hidrológica denominada Río Bolaños.

Dentro de las Cuencas hidrológicas podemos encontrar las siguientes:

Río Santiago-Guadalajara: Tiene una superficie de 540.900 km². De esta cuenca es mínimo lo que corresponde al estado de Zacatecas. El Río Santiago desde su salida en el Lago de Chapala hasta su desembocadura en el Océano Pacífico mide 524 km aproximadamente. Se ubican dentro de la parte que corresponde a Zacatecas, localidades importantes como Juchipila, Tecomate, etc. Las corrientes principales de esta cuenca tienen su origen en el estado de Zacatecas, siendo su mayor aprovechamiento en el estado de Jalisco ya que en este estado, tienen su confluencia con el Río Grande Santiago.

Río Verde Grande: Tiene una superficie de 3,123.390 km². La corriente de esta cuenca es la primera de verdadera importancia de los afluentes derechos del Río Santiago; sus orígenes se remontan al estado de Zacatecas 20 km al sur, donde se desarrolla la parte más elevada de su cuenca, su desembocadura en el Santiago ocurre cerca de la ciudad de Guadalajara, a 10 km al noreste del centro de esta ciudad. Tiene una longitud desde su inicio hasta su confluencia de 350 km con dirección hacia el suroeste.

Río Juchipila: Tiene una superficie de 6,903.616 km². La corriente de esta cuenca se estima que tiene una longitud a lo largo del colector principal de 250 km, hasta su confluencia con el Río Grande Santiago que ocurre a 43 km, al norte de Guadalajara, Jal., tiene una dirección desde su nacimiento a 10 km al sur de Zacatecas, Zac., hacia el suroeste, solamente en los últimos 18 km, su dirección es francamente oeste.

Río Bolaños: Con una superficie de 8,621.967 km². La corriente principal de esta cuenca tiene una longitud de su cauce principal de 320 km, hasta la confluencia con el Río Grande Santiago, la cual ocurre a 40 km al noroeste de Tequila, Jal., se considera al Río Colotlán como el principal formador del Río Bolaños con una dirección general predominante hacia el suroeste.

Río Huaynamota: Drena una superficie aproximada de 5,249.506 km². A lo largo de su cauce principal esta corriente tiene una longitud de 280 km hasta la confluencia con el Santiago, que está a 40 km al noreste de Tepic, Nay. El principal formador del Río Huaynamota es el Río San Juan, su origen se ubica a 12 km al sureste de Chalchihuites, Zac., tiene una dirección general hacia el sur oeste. Se considera a este Río (Huaynamota) por su tamaño el segundo en importancia como afluente derecho del Río Santiago.

Figura 70.- Ubicación del Sistema Ambiental con respecto a la Región Hidrológica

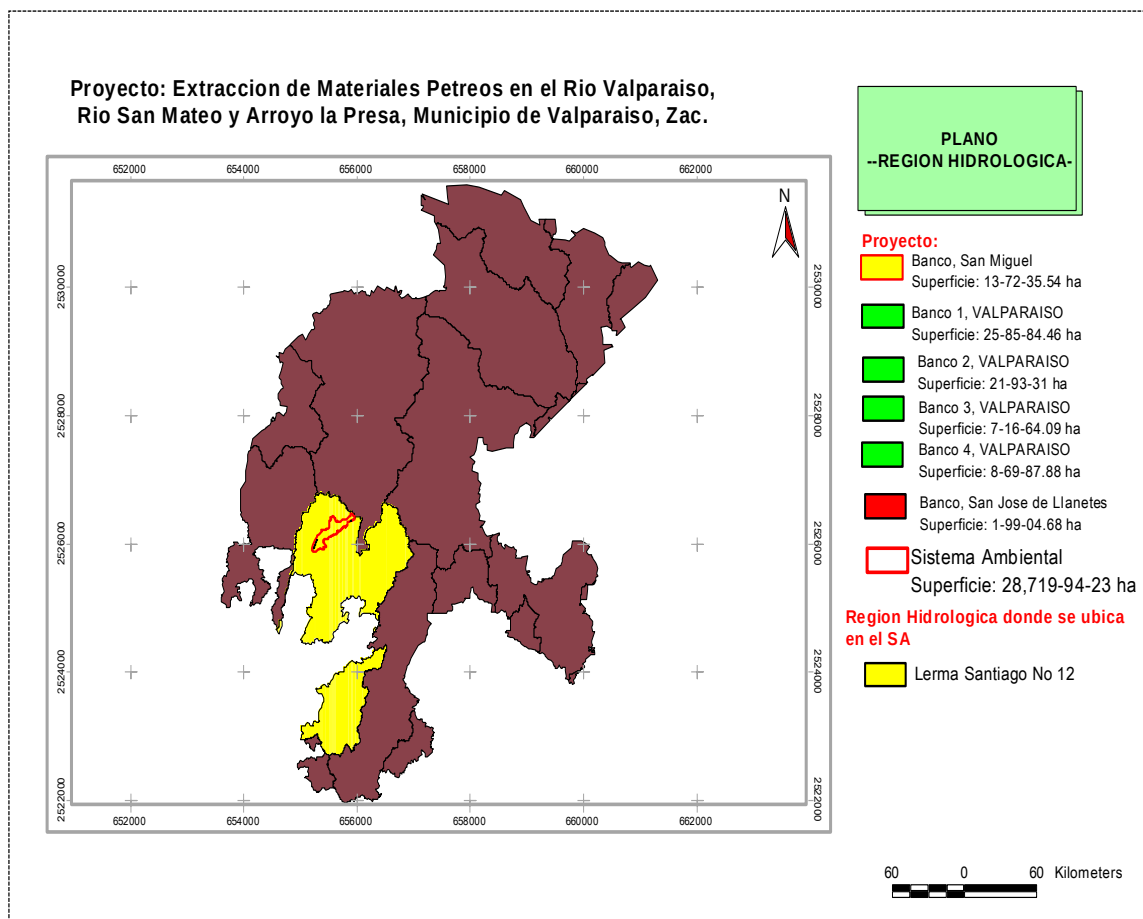


Figura 71.- Ubicación del Sistema Ambiental con respecto a la Subcuenca Hidrológica

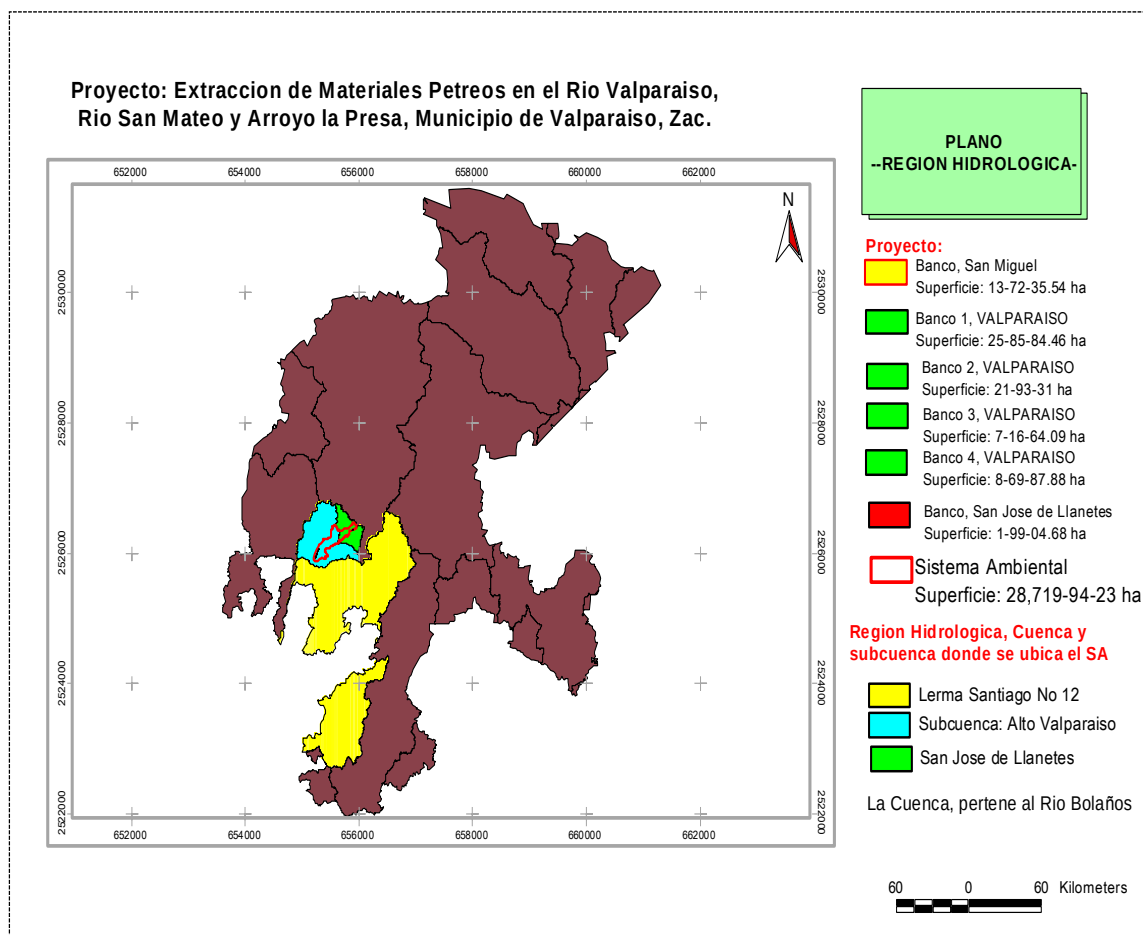
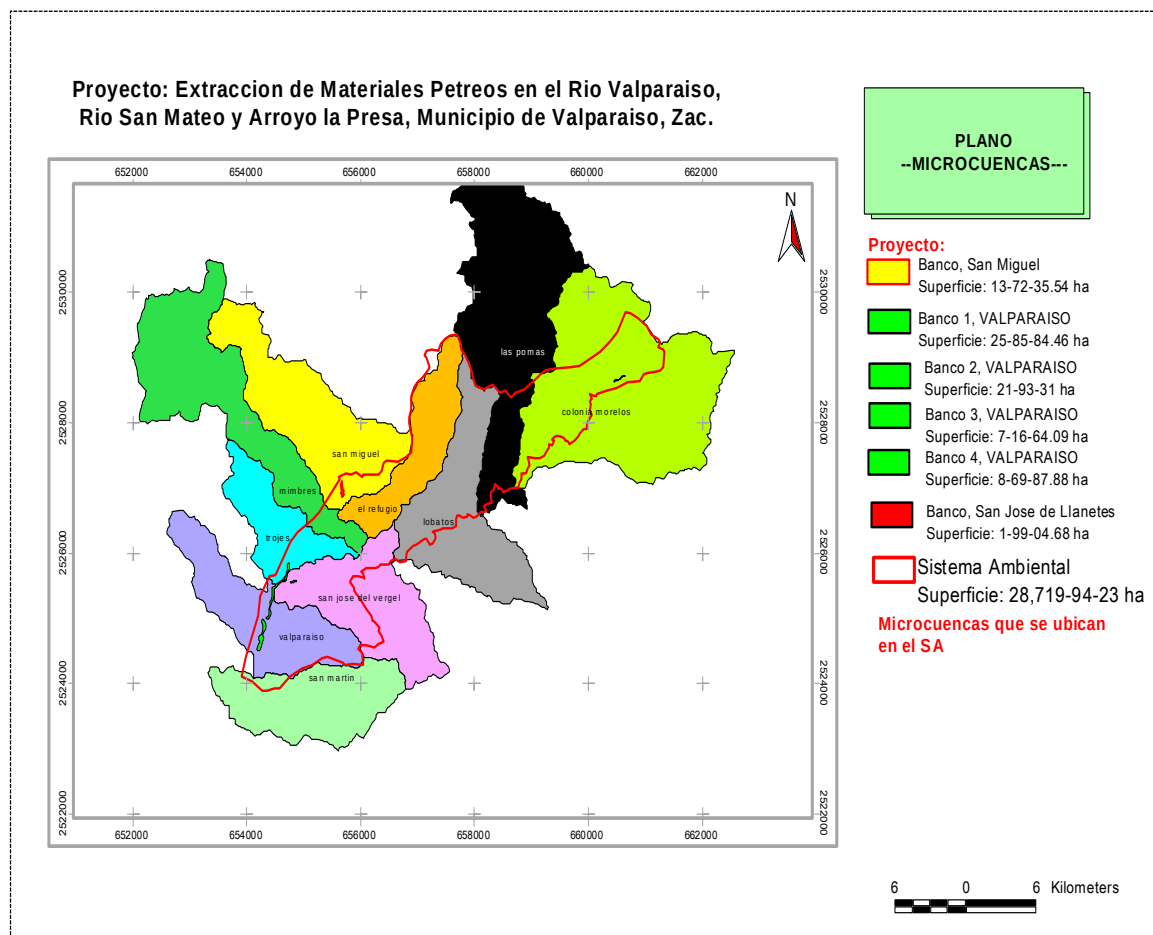


Figura 72.- Ubicación del Sistema Ambiental con respecto a las Microcuencas Hidrológicas



Hidrología superficial

El Valle de Valparaíso tiene dos ríos: El de Valparaíso San Mateo o de Bolaños. Con cuencas y subcuencas. Allfuentes: Guacamayas, Manzano, Loreto Cuevecillas Matancillas, Salsipuedes, Las Iglesias, La Boquilla, Ciénega el Oso, Verde, El Tanque, San Juanito.

El Río Atengo: Con escurrimientos, cuencas y subcuencas muy limitadas para el cultivo agrícola, se nutre Alamitos, Los Lirios, Santiago, Tierra Blanca, Portales, Las Chirrioneras, María Teresa, El Huencho, San Andrés y Peña Colorada.

El **Sistema Ambiental** se localiza dentro de la Región Hidrológica Lerma-Santiago No. 12; en la Cuenca Hidrológica Río Bolaños dentro de las Subcuencas Hidrológicas Alto Valparaíso y San José de Llanetes.

Figura 73.- Hidrología presente en el área del Sistema Ambiental.

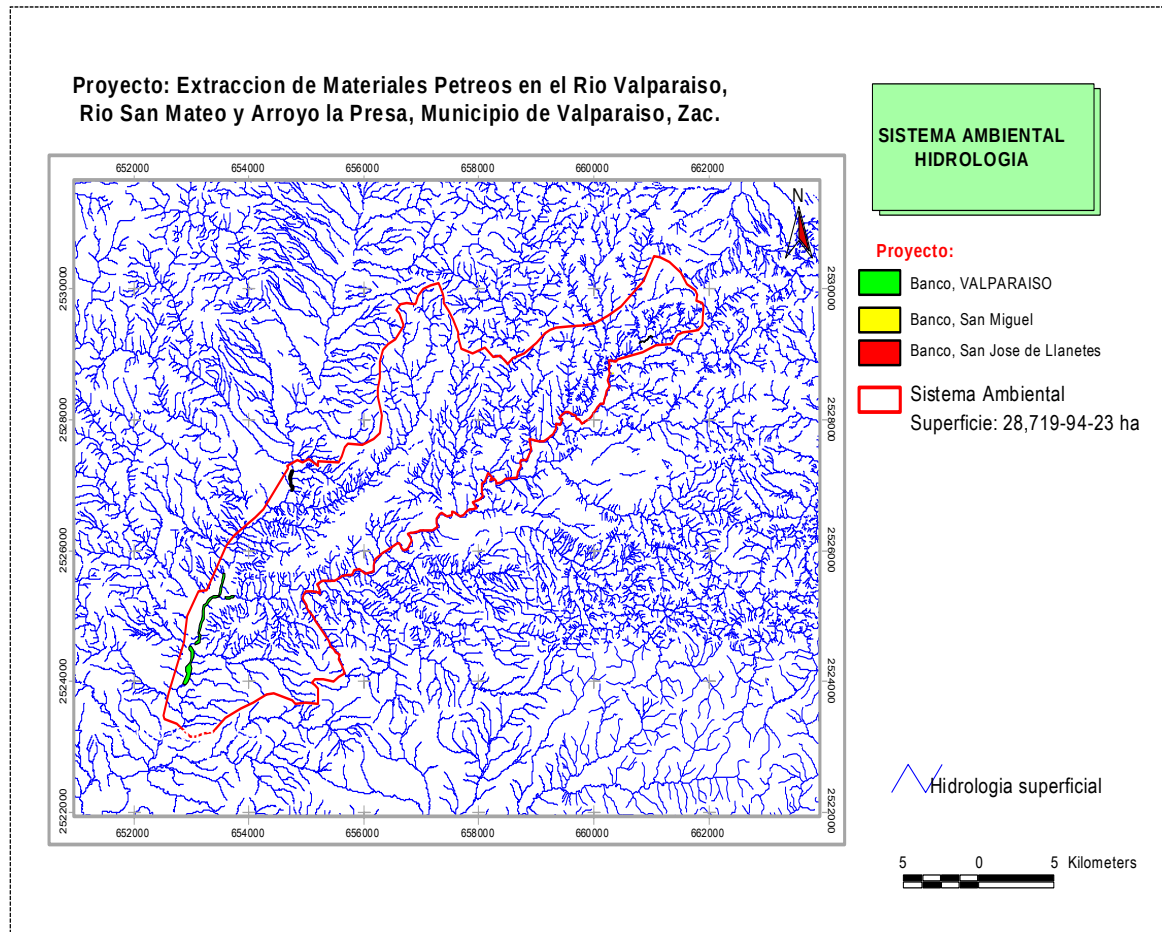


Figura 74.- Hidrología del Área del Proyecto Banco 1 Valparaíso

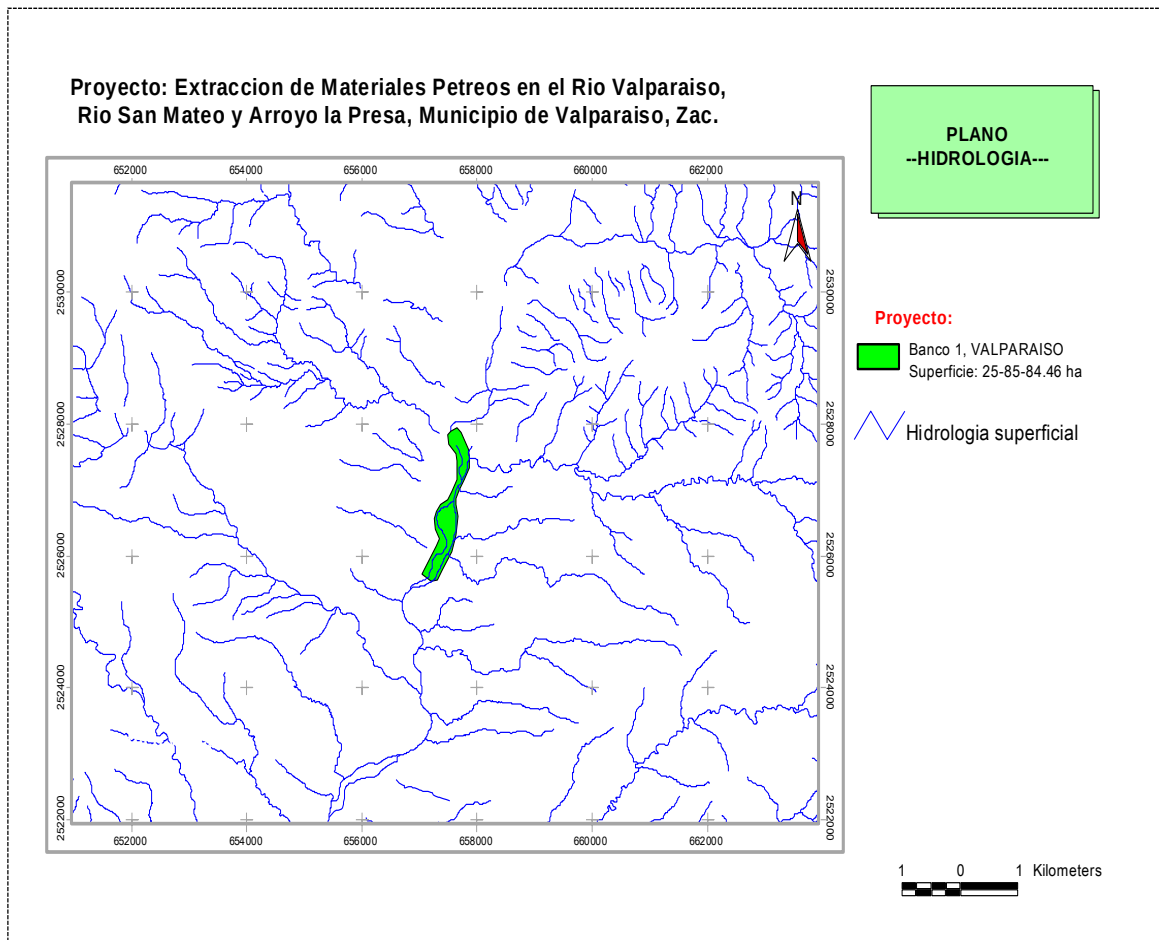


Figura 75.- Hidrología del Área del Proyecto Banco 2 Valparaíso

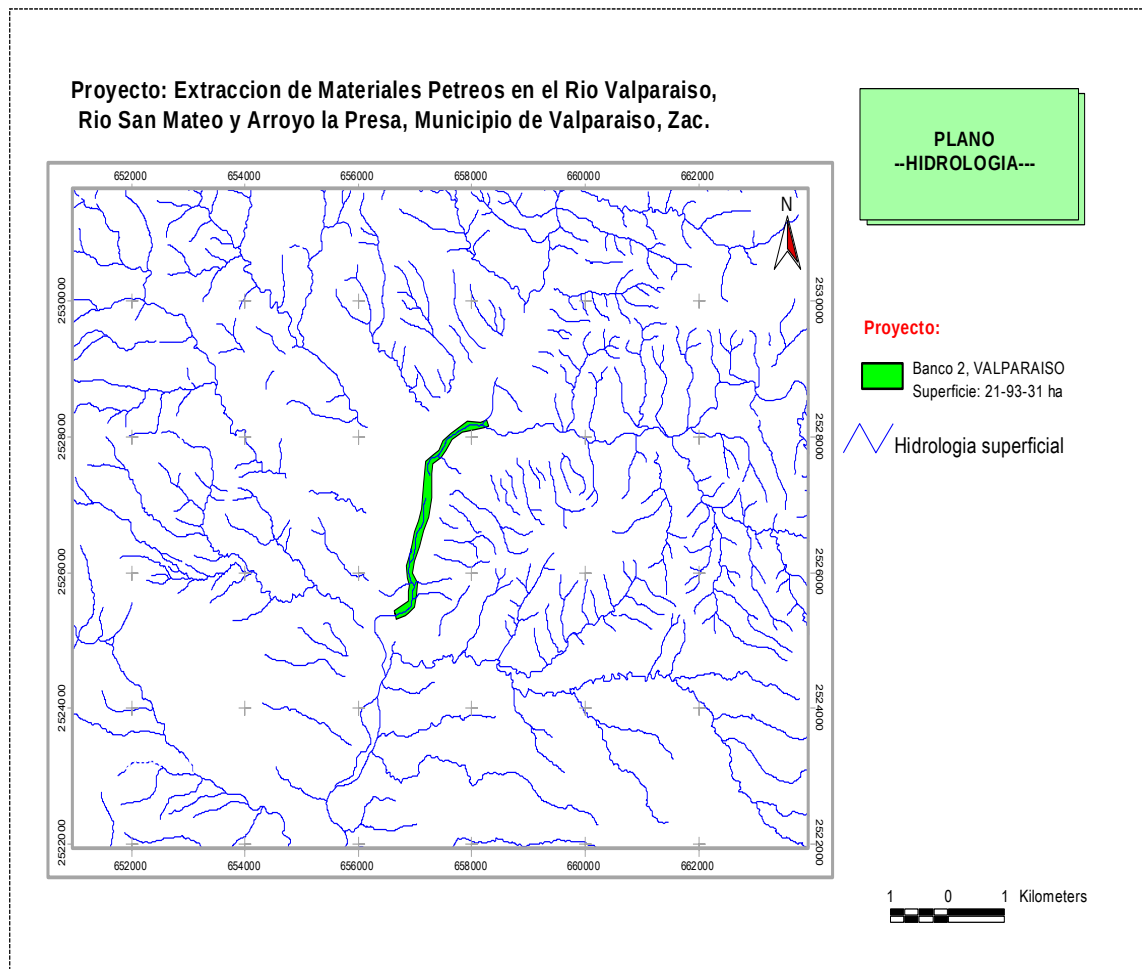


Figura 76.- Hidrología del Área del Proyecto Banco 3 Valparaíso

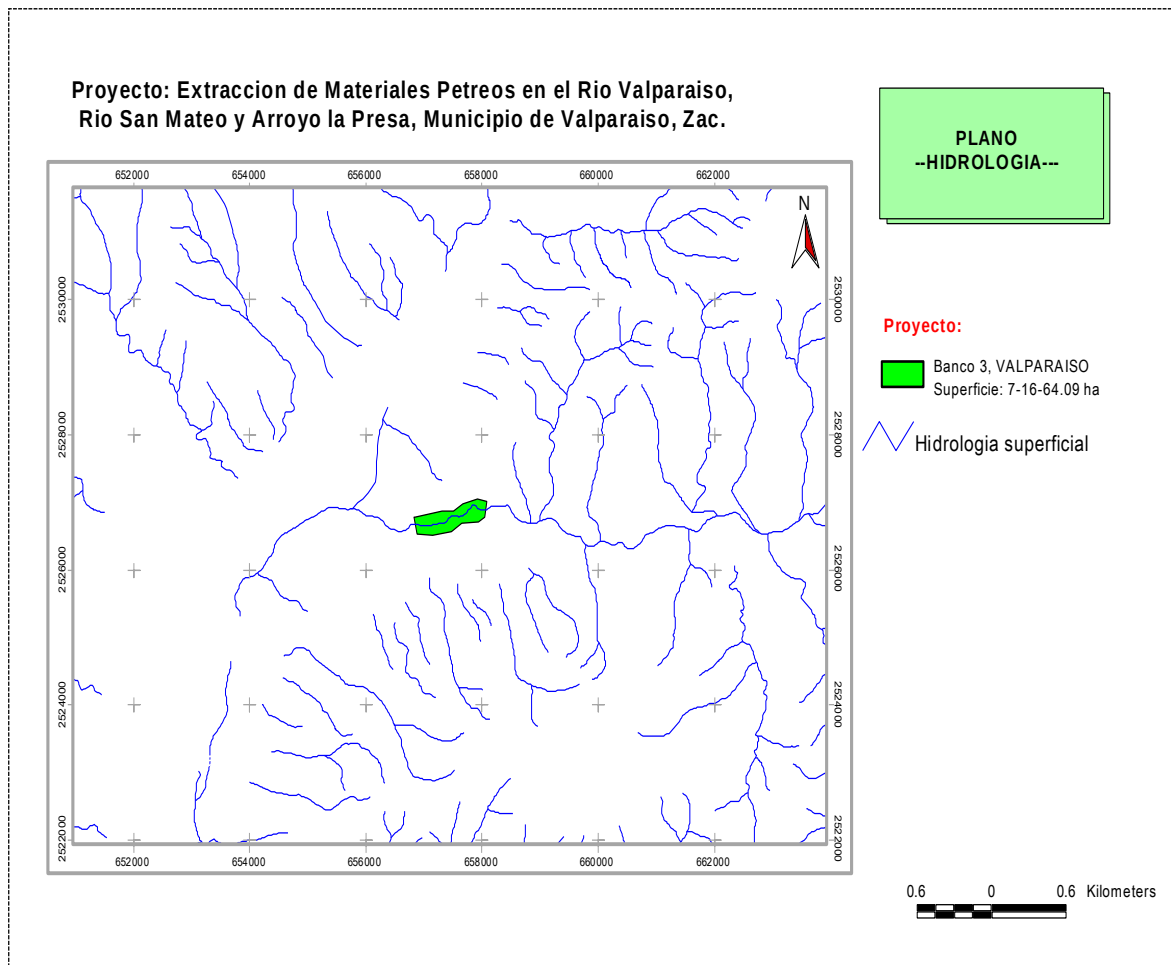


Figura 77.- Hidrología del Área del Proyecto Banco 4 Valparaíso

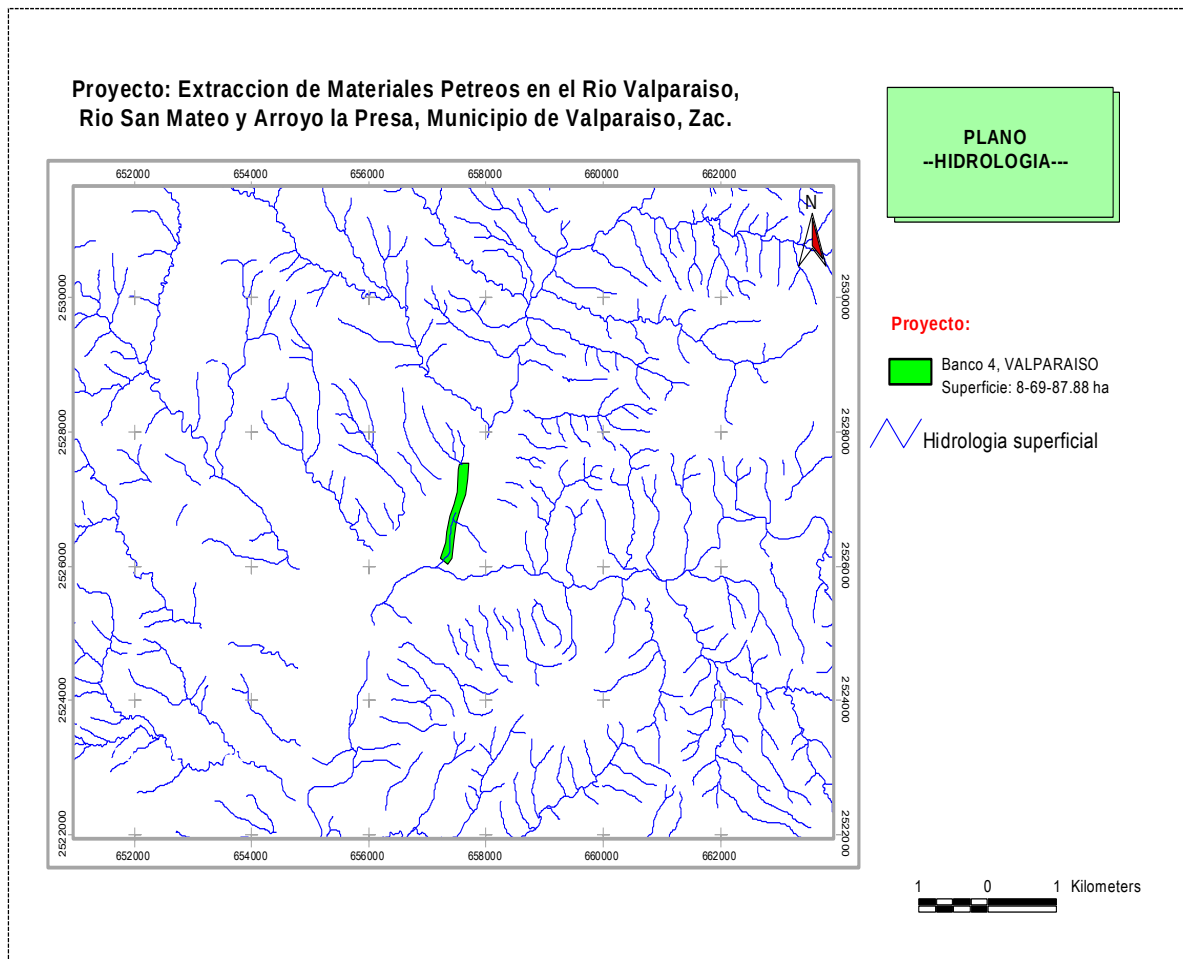


Figura 78.- Hidrología del Área del Proyecto Banco San Miguel

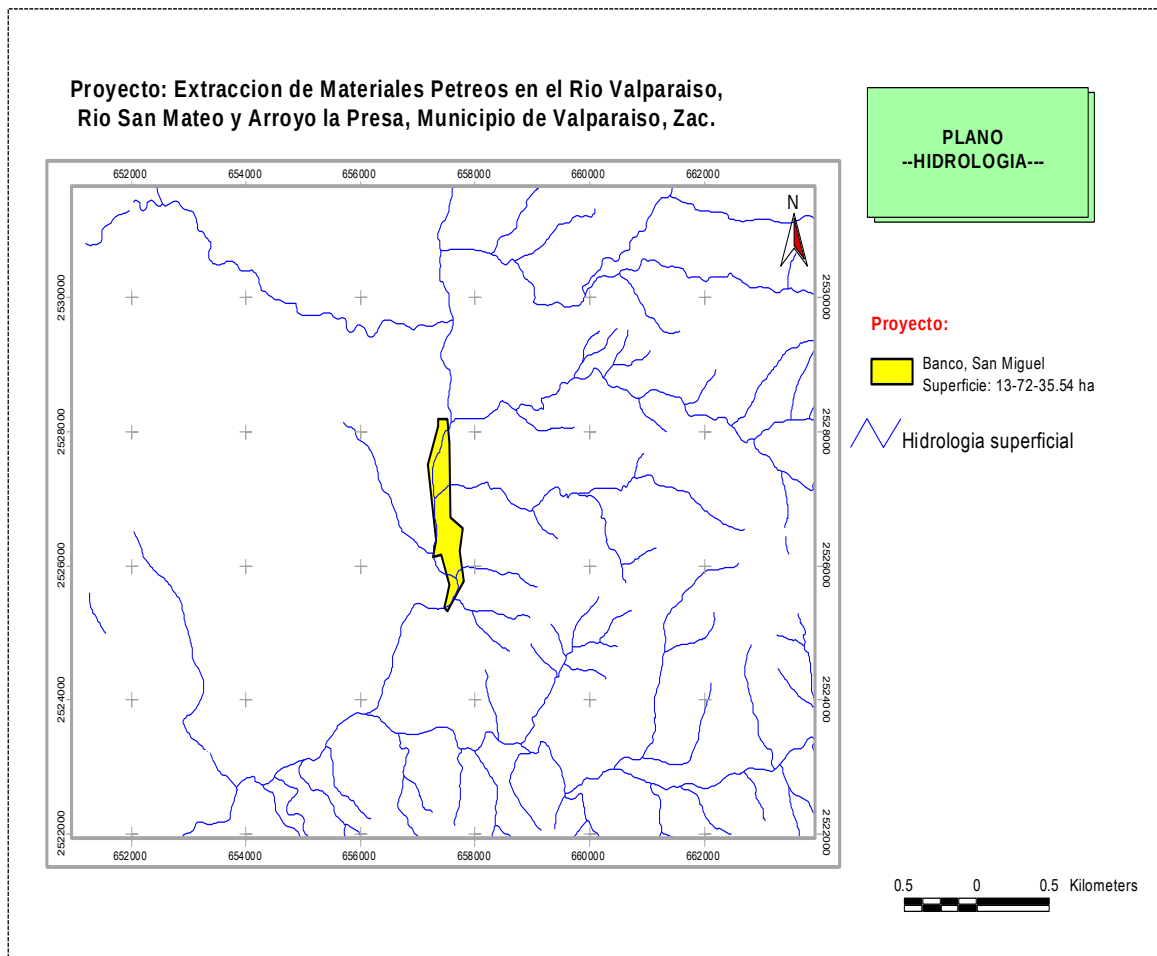
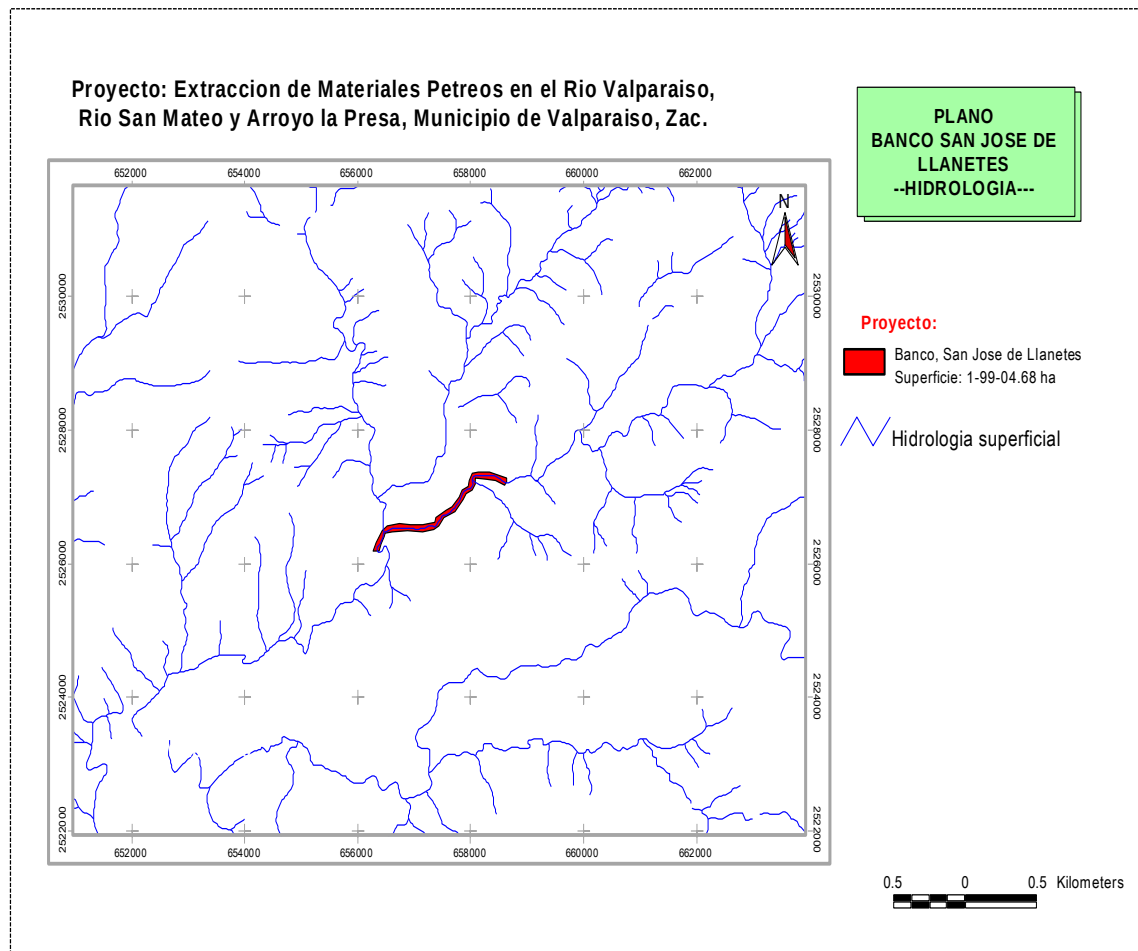


Figura 79.- Hidrología del Área del Proyecto Banco San José de Llanetes



Análisis hidrológico del Sistema Ambiental.

Con la información del medio físico presentada anteriormente se pudo realizar un análisis hidrológico del Sistema Ambiental para concluir de forma sencilla la cantidad de agua que escurre y la cantidad de agua que se infiltra actualmente sin el proyecto, así mismo calcular las mismas variables y concluir con la diferencia con la puesta en marcha del proyecto de extracción de arena.

Primero, es necesario partir de una serie de definiciones y descripciones de todos los elementos que formarán parte de los análisis finales, y se pueda estar en posibilidades de proponer adecuadamente una serie de obras que contribuyan favorablemente en la recuperación de los suelos y de la vegetación nativa y por ende la captura y almacenamiento de agua en beneficio de las aguas subterráneas y superficiales.

La precipitación anual promedio que de forma histórica se ha presentado en la en el área, tomando como referencia los datos registrados en la estación climatológica del municipio de Valparaíso según el ERIC:

Cuadro 20.- ***Precipitación media anual.***

Año	Precipitación
1981	359
1982	367
1983	449.9
1984	620.7
1990	474.5

Probabilidad de lluvia.

$$P = \frac{m}{n + 1} \times 100$$

Dónde:

P= probabilidad de ocurrencia.

m= número de orden.

n= número total de observaciones.

Ordenando los años de mayor precipitación a menor precipitación, arrojando los siguientes resultados y en base a ello se calcula la probabilidad exclusivamente para 5 años.

Cuadro 21.- **Probabilidad de lluvia en base a valores históricos existentes en la estadística del ERIC.**

Orden	Año	Precipitación anual	Probabilidad de lluvia
6	1981	359	54.545
7	1982	367	63.636
8	1983	449.9	72.727
9	1984	620.7	81.818
10	1990	474.5	90.909

Intensidad y duración de la lluvia.

Así mismo en base a estos resultados se pudo calcular la precipitación máxima promedio de 24 hrs en el mes más llovedero en esta área de trabajo.

Cuadro 22.- **Precipitación en 24hrs en el mes mas llovedor.**

Año	Mes	Dia	Precipitacion 24hrs
1981	Agosto	25	32.4
1982	Agosto	12	9
1983	Agosto	4	20
1984	Agosto	14	13
1990	Agosto	7	44

Como se puede observar en la tabla anterior el promedio máximo de precipitación en 24 hrs para esta estación climatológica es de 20 mm. Presentándose más del 60% (en el rango de 9 a 32.4 mm) entre los días del 15 al 30 del mes de agosto.

Así mismo, para los fines que se persiguen en este proyecto ha sido necesario calcular el **periodo de retorno o frecuencia de lluvia**, el cual se define como la periodicidad media estadística en años con que pueden presentarse las tormentas de características similares en intensidad y duración. Los periodos comúnmente utilizados son de 2, 5 y 10 años para trabajos típicos de conservación de suelos y agua.

Para calcular la frecuencia o periodo de retorno de lluvia con diferente intensidad, se utiliza la siguiente ecuación:

$$F = \frac{t}{m}$$

Dónde:

F= frecuencia o periodo de retorno en años.

t= el número total de años de registro.

m= número de orden de lluvia.

Para este proyecto se investigó en el extractor rápido de información climatológica (ERIC) la intensidad de lluvia presente en 5 años como se muestra.

Cuadro 23.- **Periodo de retorno de la ocurrencia de lluvia.**

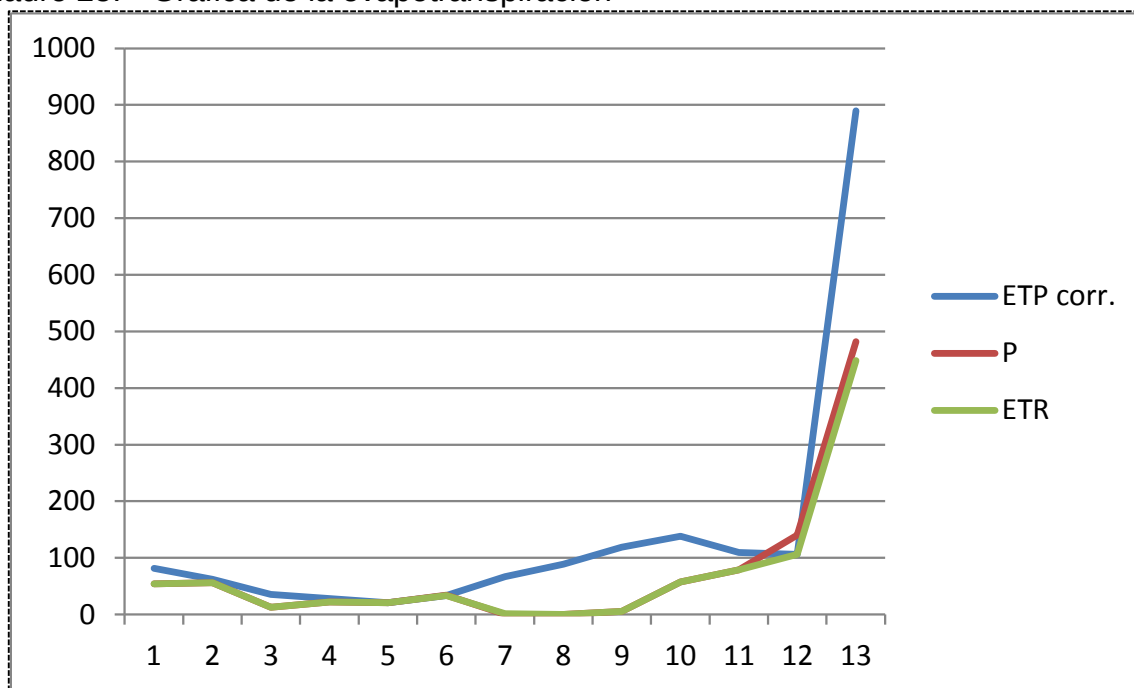
Año	Precipitación 24hrs	mm/hrs	Orden	Precipitación 24hrs ord	mm/hrs ord	Periodo de retorno
1981	32.4	1.350	6	27	1.13	1.67
1982	9	0.375	7	22.6	0.94	1.43
1983	20	0.833	8	22	0.92	1.25
1984	13	0.542	9	11	0.46	1.11
1990	44	1.833	10	6.5	0.27	1.00

Una de las variables más importantes en los aspectos de climatología es sin lugar a dudas la evapotranspiración, misma que es medida a través del conocimiento de la evaporación, la temperatura, la radiación solar diaria, la precipitación presentada y la humedad relativa etc. La combinación de todos estos elementos nos registran un índice necesario para llevar a conocer la evaporación del suelo conjuntamente con la transpiración de las plantas del agua que toman del suelo para su metabolismo, dicho procedimiento de la naturaleza influye en el punto de marchites permanente de los cultivos, así como el punto de saturación, hasta en la capacidad de campo y en los procesos de infiltración del agua de lluvia hacia el acuífero, es por ello que con la información anteriormente plasmada se hace este análisis.

Cuadro 24.- **Evapotranspiración**

	set	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	Total
temp	19.8	17.9	14.4	12.8	10.7	13.9	17.9	20.1	22.1	23.9	20.9	21.4	
i	8.03	6.88	4.95	4.16	3.18	4.68	6.91	8.21	9.47	10.65	8.73	9.01	84.86
ETP sin corr	78.0	64.4	42.9	34.6	24.9	40.1	64.8	80.2	95.6	110.5	86.4	89.9	
nºdías mes	30	31	30	31	31	28.3	31	30	31	30	31	31	
nº horas luz	12.5	11.2	10	9.4	9.7	10.6	12	13.3	14.4	15	14.7	13.7	
ETP corr.	81.3	62.1	35.8	28.0	20.8	33.3	67.0	88.9	118.6	138.2	109.4	106.1	889.3
P	53.9	56.3	13	22	21	34.5	0	0	5.5	57.3	78.7	140	482.1
ETR	53.9	56.3	13.0	22.0	20.8	33.3	1.4	0.0	5.5	57.3	78.7	106.1	448.3
Déficit	27.4	5.8	22.8	6.0	0.0	0.0	65.6	88.9	113.1	80.9	30.7	0.0	441.0
Reserva	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	33.8	
Excedentes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Cuadro 25.- Grafica de la evapotranspiración



El cálculo de la evapotranspiración que se realiza no toma en cuenta índices de calor por lo que los resultados del cálculo de la infiltración lógicamente serán negativos, es por ello que en el apartado correspondiente se calcula la misma evapotranspiración con los respectivos índices mes por mes y nos determine la infiltración o percolación real.

Esguerrimiento medio

Para este trabajo en lo específico es necesario llegar a conocer el esguerrimiento medio y el esguerrimiento máximo.

$$V_m = ACP_m$$

Dónde:

V_m = volumen en m^3

A = área de la cuenca en m^2

C= Coeficiente de escurrimiento

Pm= precipitación media

Cuadro 26.- **Para el caso del coeficiente de escurrimiento**

tipos de vegetación y fisiografía	coeficiente de escurrimiento por tipo de pendiente		
	Ligera	Media	Fma
BOSQUE			
Plano (0-5% pendiente)	0.10	0.3	0.4
Ondulado(5-10% pendiente)	0.25	0.35	0.5
Escarpado(10-30% pendiente)	0.3	0.5	0.6
PASTIZALES			
plano(0-5% pendiente)	0.1	0.3	0.4
Ondulado(5-10% pendiente)	0.16	0.36	0.55
escarpado(10-30% pendiente)	0.22	0.42	0.6
AGRÍCOLAS			
plano(0-5% pendiente)	0.3	0.5	0.6
Ondulado(5-10% pendiente)	0.4	0.6	0.7
escarpado(10-30% pendiente)	0.52	0.72	0.82

Sistema ambiental identificado y delimitado en el proyecto

Para este proyecto puntual de acuerdo al área propuesta para la extracción de arena y los respectivos para la compensación ambiental se identificó y delimito un SA lo cual a través de la metodología propuesta por el Colegio de Posgraduados a través del uso de otras metodologías como la Horton y la de Avorad se pudo verificar su forma, su proporción, su pendiente, entre otras cosas, arrojando los siguientes resultados.

Figura 80.- Imagen google earth del Polígono del Sistema Ambiental.

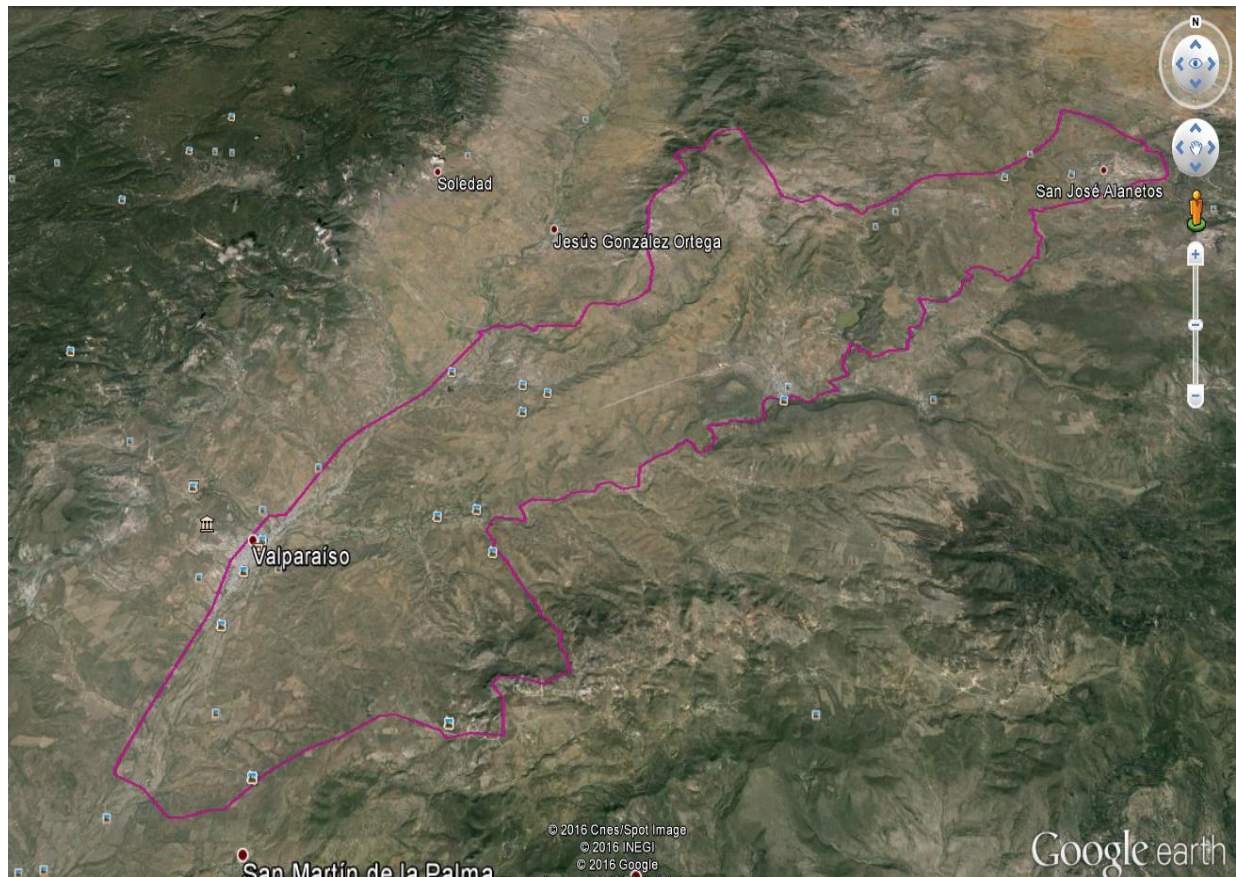
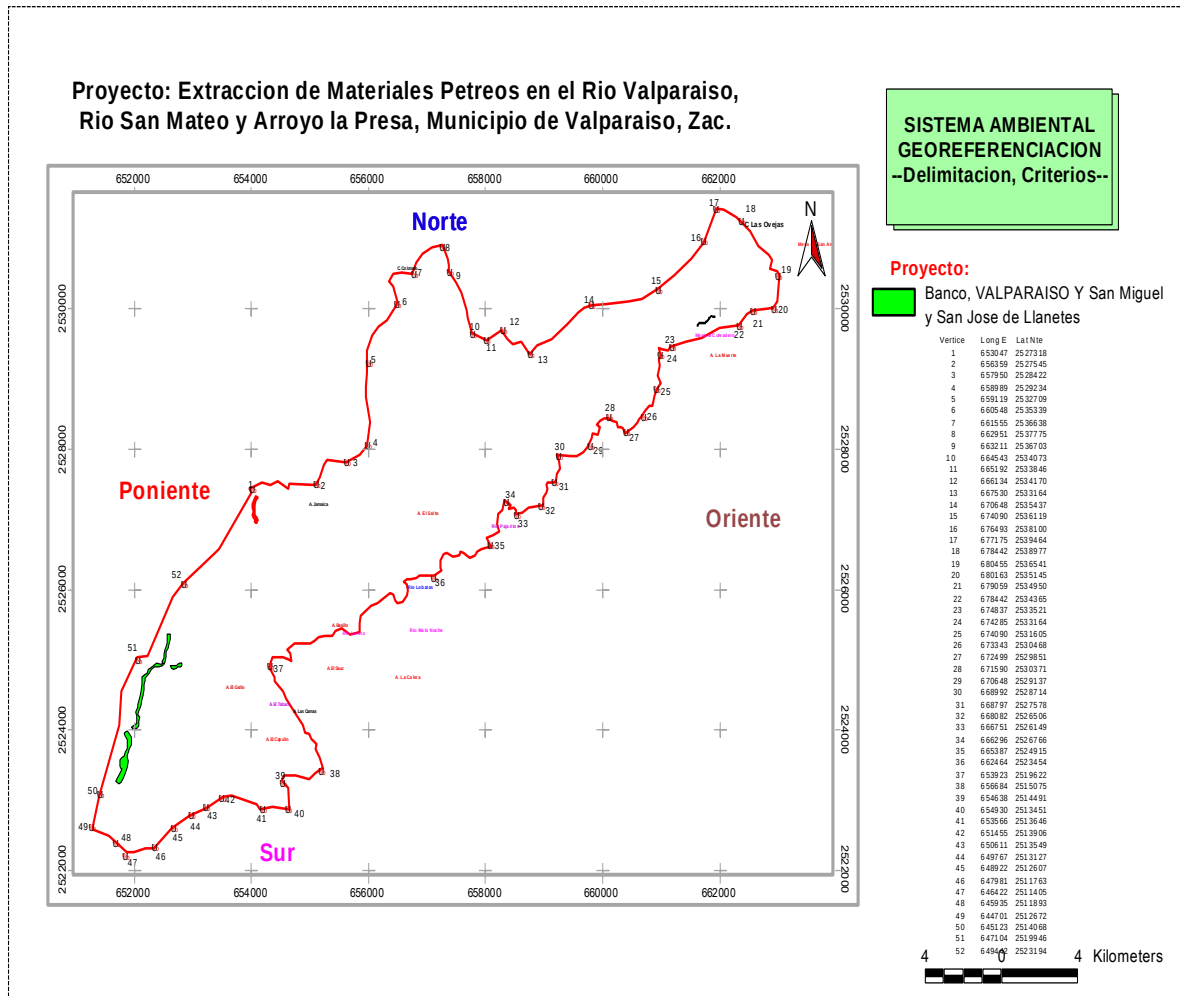


Figura 81.- Georeferenciado del Sistema Ambiental



Fue necesario para los resultados que se persiguen en este proyecto, calcular el área, la cual fue fijada a través de la creación de un SIG previamente realizado, que contiene vectoriales sobre una imagen ortofotografica en escala 1:50,000 para las variables hidrología, toponimia, uso de suelo y vegetación, vías de transporte y acompañados de su respectiva carta topográfica; y los vectoriales escala 1:250,000 para las variables de geología, suelos, inventario nacional forestal, entre otras, y todas ellas plasmadas y operadas a través de la plataforma ArcView 3.2 en un sistema de proyección ITRF 92.

Datos específicos del sistema ambiental (pendientes, numero de cotas altitudinales, longitud, volumen, escurrimiento, etc.)

La superficie total del sistema ambiental donde se asienta el proyecto es de 28,719.94 has, con un perímetro de 121,104 m con una longitud total de 42,900 m, la pendiente en este terreno es suave 1 al 3%, por lo tanto los deslaves ocasionados por escurrimientos son permanentes y se presentan erosiones en canalillos, inicia en la cota altitudinal 2300 y termina en la 1840, aclarando que el proyecto es puntual y muy bien localizado en un solo sistema ambiental delimitado.

A esta SA fue necesario calcularle la **pendiente** a través del criterio de Alvorad con la siguiente fórmula:

$$P = \frac{DL}{A}$$

Donde:

P= pendiente media de la cuenca

D=desnivel entre curvas de nivel

L=longitud total de curvas

A=área de la cuenca en m²

El promedio de la longitud de la pendiente entre curvas es de 140 m.

Para el caso del proyecto, fue necesario entonces, calcular la pendiente media de la microcuenca, y sustituyendo valores en la formula se obtuvo el siguiente resultado:

Se concluye que el valor de la pendiente media es de 1.1058 %

De acuerdo con el sistema de información geográfico generado para este proyecto, dentro del sistema ambiental se encontraron tres tipos de suelo con una misma textura media y en base a la rodalización se pudieron identificar los diferentes tipos de usos del suelo y vegetación como se indico anteriormente.

Escurrecimiento medio

$$V_m = ACP_m$$

En base a la rodalización que se elaboro fue necesario encontrar el valor de la constante C o coeficiente de escurrecimiento para cada uno de los usos de suelo o de vegetación según sea el caso, así tenemos que para los suelos con textura media tipo lítica que caracteriza al sistema ambiental los siguientes valores.

$$C = 0.123$$

Escurrecimiento medio	$V = ACP_m =$	38740423.8	M3

Escurrecimiento máximo.-

	Escurrecimiento máximo	
$Q = 0.0028 c i A$		
	10744.152	M3/seg

Dónde:

Q= escurrecimiento máximo (m3/s)

0.0028= constante numérica

c=coeficiente de escurrimiento

i= intensidad de lluvia (mm/h)

A=Área de la cuenca (ha)

El método racional modificado.

$$Q = 0.0028CLA$$

Para el caso de la microcuenca se tiene que:

$$Q = 107445.152 \text{ m}^3/\text{seg}$$

Para el área de influencia los datos son más concretos por tratarse de una superficie más pequeña de para los 4 bancos que colinda la superficie es de **753-26-96.41** hectáreas con un perímetro **20,462** metros. Mientras que el área de influencia del banco San miguel, tiene una superficie de **138.58 ha** y un perímetro **de 7,765 m**, por último se tiene San José de Llanetes, el cual su área de influencia tiene una superficie de **31.98 hectáreas**. Con respecto a ala pendiente se tiene un 1º, con cotas altitudinales de 1900 msnm la más alta y la baja y de 1840 las alta para los 4 bancos juntos. Mientras que para san José de Llanetes, la pendiente 1 al 2º, con la cota más alta 2190 m y la más baja 2180. y por ultimo San Miguel, tiene una pendiente de 1 a 3º, y con las cotas altitudinales 1940 m la más alta y 1930 m la mas baja.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas

2016

Figura 82.- Área de influencia Banco 1, 2, 3 y 4 Valparaíso

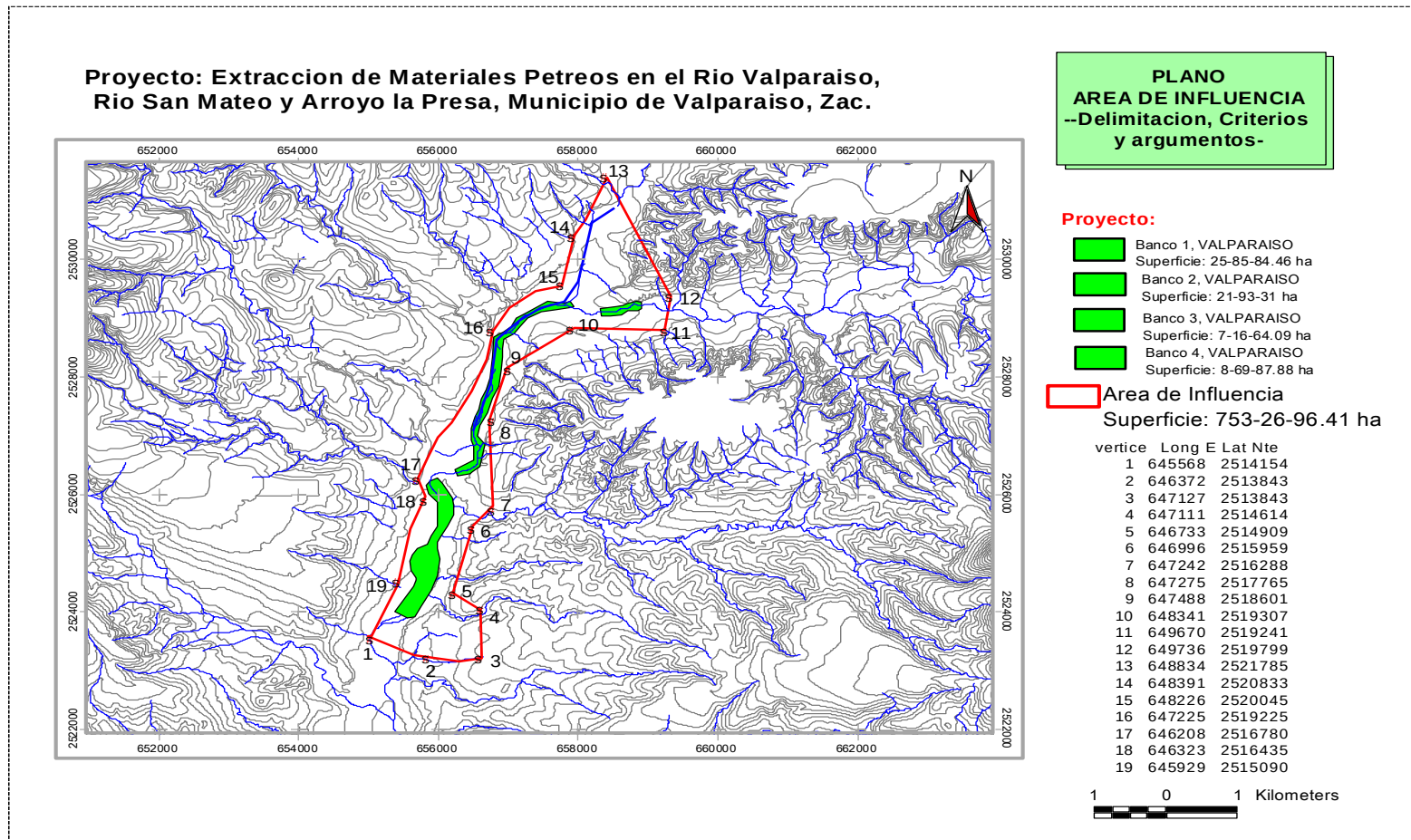


Figura 83.- Área de influencia Banco San Miguel

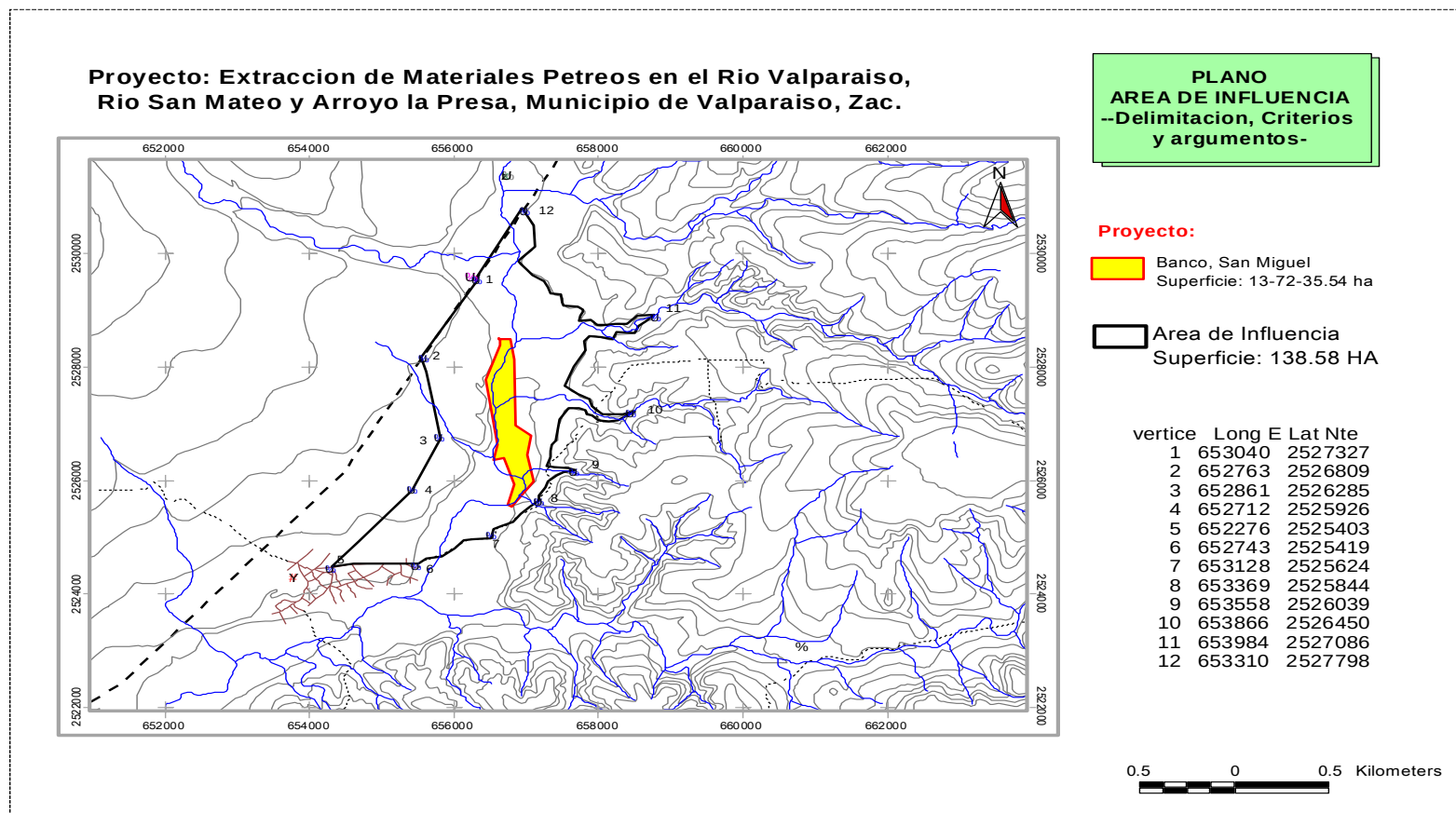
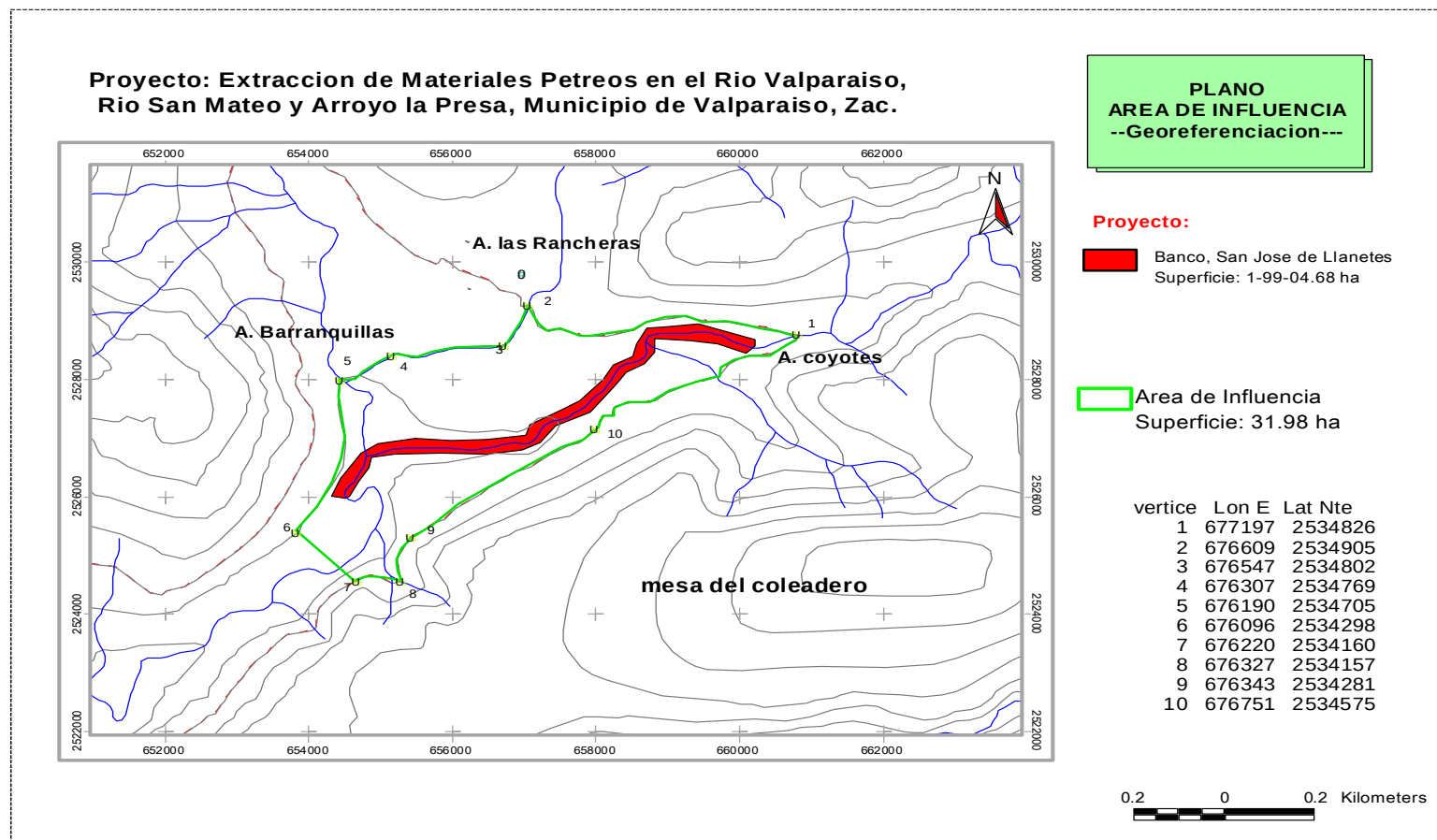


Figura 84.- Área de influencia Banco San José de Llanetes



Los resultados de **escurrimiento Medio** para esta área es de

Área de Influencia_ 4 bancos_

$V = ACPm$	753.26	0.30	0.45	
Escurrecimiento medio	$V = ACPm =$	101.6901	M3	

Y un escurrimiento maximo de:

Q=	0.0028	0.30	449.9	753.26
			Escurrecimiento máximo	
	$Q = 0.0028 \text{ c i A}$			
			284.669	M3/seg

Área de Influencia_ San miguel_

$V = ACPm$	138.58	0.30	0.45	
Escurrecimiento medio	$V = ACPm =$	18.7083	M3	

Y un escurrimiento máximo de:

Q=	0.0028	0.30	449.9	138.58
			Escurrecimiento máximo	
	$Q = 0.0028 \text{ c i A}$			
			52.372	M3/seg

Área de Influencia_ San José de Llanetes_

Escorrentamiento medio	$V = ACPm$	4.3173	M3

Y un escorrentamiento máximo de:

Q=	0.0028	0.30	449.9	31.98
Escorrentamiento máximo				
$Q = 0.0028 \text{ c i A}$				
12.086 M3/seg				

Por lo tanto las áreas de aprovechamiento de arena que está conformada por seis polígonos (ver planos) con sus superficies correspondientes.

EROSIÓN PRESENTE EN EL SA

El clima, el suelo, la topografía, y las prácticas de conservación y manejo de cultivos, afectan la erosión del suelo y la habilidad para predecir estos efectos es una clave para la planeación de la conservación, por lo tanto, existen varios modelos simples y complicados para predecir la erosión a nivel de suelo, parcelas, campo y cuencas.

Erosión hídrica.- Para el caso de la USLE es un método que utiliza seis factores: erosividad de la lluvia (R), susceptibilidad de erosión del suelo (K), largo de la pendiente (L), magnitud de la pendiente (S), cubierta y manejo de cultivos y residuos (C), y prácticas de conservación (P), para estimar la pérdida de suelos promedio (A) por el período de tiempo representado por R, generalmente un año.

$$A=R \times K \times L \times S \times C \times P$$

A	Es la pérdida de suelos calculada por unidad de superficie, expresada en las unidades seleccionadas para K y el período seleccionado para R, generalmente toneladas (t) hectárea (ha) ⁻¹ año ⁻¹ .
R	El factor lluvia y escurrimiento, es el número de unidades de índice de erosión pluvial (EI), más un factor para escurrimiento por derretimiento de nieve o aplicación de agua. El EI para una tormenta es el producto de la energía total de la tormenta (E) y su máxima intensidad en 30 minutos (I).
K	El factor susceptibilidad de erosión del suelo, es la tasa de pérdida de suelos por unidad EI para un suelo específico, medido en una porción de terreno estándar (22.13 m de largo, 9% pendiente, en barbecho y labranza continua).
L	El factor de largo de la pendiente, es la proporción de pérdida de suelos en el largo de la pendiente específica con respecto a un largo de pendiente estándar (22,13 m).
S	El factor de magnitud de la pendiente, es la proporción de pérdida de suelos de una superficie con una pendiente específica con respecto a aquella en la pendiente estándar de 9%, con todos los otros factores idénticos.
C	El factor cubierta y manejo, es la proporción de pérdida de suelo en una superficie con cubierta y manejo específico con respecto a una superficie idéntica en barbecho, con labranza continua.
P	El factor de prácticas de apoyo de conservación, es la proporción de pérdida de suelo con una práctica de apoyo como cultivo en contorno, barreras vivas, o cultivo en terrazas, con respecto a aquella labranza en el sentido de la pendiente.

Wischmeier y Smith (1978) describen cada uno de estos factores y proporcionan métodos para evaluarlos. El USLE fue desarrollado para:

- predecir el movimiento promedio anual de suelos desde una pendiente específica, bajo condiciones de uso y manejo específicos.
- orientar la selección de prácticas de conservación para localidades específicas.
- estimar la reducción de pérdida de suelos que se puede lograr con cambios de manejo efectuados por el agricultor; y
- determinar el largo máximo de pendiente tolerable para un sistema de cultivo determinado.

Las ventajas del USLE incluyen: facilidad de uso, simplicidad, y una base de datos amplia sobre la cual fue desarrollado. Sin embargo, tiene varias limitaciones. Los métodos para estimar los seis factores no se encuentran disponibles en muchos lugares fuera de los Estados Unidos de Norteamérica. Su aplicación en praderas es limitada. Está basado sobre el supuesto de pendiente de terreno, suelos, cultivo y manejo uniformes. Es un procedimiento estadístico (empírico o "agrupado") que no contempla los procesos físicos de separación, transporte y sedimentación en forma mecánica. Finalmente, no fue diseñado para estimar rendimientos de sedimentación en cuencas complejas.

EROSIÓN EÓLICA.- El viento es el aire que se pone en movimiento, por el contacto de masas de diversa densidad debida a las diferencias de presión atmosférica o de temperatura. El poder erosivo del viento, como el del agua, aumenta de forma exponencial con la velocidad pero, a diferencia del agua, el viento no es afectado por la fuerza de la gravedad. Un aspecto importante es la distancia que el viento puede recorrer sin obstáculos, ya que ello le permite ganar velocidad y aumentar su potencia erosiva. El movimiento del aire debe alcanzar una determinada velocidad, es decir, convertirse en «viento eficaz» (con la velocidad suficiente para generar un movimiento visible de partículas a nivel del suelo) para poder desalojar y transportar partículas. Los vientos con velocidades de menos de 12 a 19 km/h a 1 m por encima del suelo casi nunca tienen al nivel del suelo la energía suficiente para desalojar y poner en movimiento partículas del tamaño de la arena. El desplazamiento de los suelos muy erosionables comienza normalmente cuando el viento alcanza una velocidad de avance de 25 a 30 km/h a una altura de 30 cm por encima de la superficie del suelo (Hopkins *et al.*, 1937).

En lo referente a la erosión eólica se puede mencionar que existen varios factores, además de la propia velocidad del viento, contribuyen a este tipo de degradación del suelo. Dichos factores pueden dividirse en dos grupos de elementos íntimamente relacionados: los vinculados con las propiedades del suelo y los asociados a la cobertura del suelo.

La vulnerabilidad del suelo a la erosión aumenta con la sequedad. Los suelos húmedos no vuelan ni se mueven pero los suelos superficiales de las zonas áridas

casi nunca tienen humedad. Las asperezas del suelo, especialmente en la superficie, reducen eficazmente el movimiento de las partículas. Sin embargo, en las regiones áridas predominan los suelos superficiales lisos, pulverizados y sin estructura. También la textura del suelo influye en la erosión, los suelos de textura fina son especialmente vulnerables a la erosión del viento.

La presencia de una cubierta vegetal protectora, por ejemplo hierba, arbustos, plantas cultivadas y hasta rastrojos, disminuye la velocidad del viento y merma su capacidad de erosión. Además, las raíces de los vegetales hacen que las partículas del suelo resulten más compactas y se mantengan unidas. El material orgánico, o humus, procedente de la vegetación mejora la textura y estructura de los suelos. Por eso, la destrucción de la cubierta vegetal protectora como consecuencia de varios factores - incendios, actividades agrícolas, sobrepastoreo, destrucción de árboles para conseguir leña o prolongados períodos de sequía - exponen al suelo a la acción erosiva de los vientos, cuya velocidad en las regiones áridas alcanza el punto máximo en los meses calurosos del verano. De esta breve exposición sobre las causas de la erosión eólica se deduce claramente que la forma más eficaz de controlarla es la introducción de sistemas de ordenación de la tierra que reúnan las siguientes condiciones:

- No lleven a la eliminación de la cubierta vegetal en grandes extensiones;
- Reduzcan la longitud de los espacios libres y de esa manera disminuyan el impulso del viento;
- Aumenten la coherencia del suelo o lo protejan con una coraza de manera que impidan el levantamiento de las partículas por el viento;
- Reduzcan la velocidad del viento cerca del suelo y desvíen su dirección;
- Controlen la fuente del material de que están hechas las dunas.

En lo que respecta a las formas de evitar la erosión debida al viento, las más eficaces son las siguientes:

- Localizar los puntos donde se abrega el ganado en suelos resistentes a la erosión;
- Proteger los campos agrícolas y las zonas más explotadas con cortinas rompevientos;

- Mantener un buen equilibrio entre plantas herbáceas y leñosas;
- Distribuir arbustos y árboles en las tierras de pastoreo para reducir la velocidad del viento.

Se han desarrollado varios métodos para estimar los efectos del clima, suelo y manejo sobre la erosión eólica. Un modelo propuesto por Woodruff y Siddoway (1965) uso la siguiente relación general para estimar el promedio anual potencial de erosión de suelos (WE).

$$WE = f(I, WK, WC, WL, VE)$$

I	es el factor de susceptibilidad de erosión del suelo
WK	es el factor de escarpado de los camellones del suelo
WC	es un factor climático
WL	es el promedio de distancia descubierta recorrida por el viento a través del campo; y
VE	es la cubierta vegetal equivalente

El modelo puede usarse para estimar el promedio anual de cantidad de erosión de un campo, o se puede especificar una cantidad aceptable de erosión y resolver la ecuación para determinar la cantidad de residuos, características de los camellones, y ancho de campo necesario para reducir la erosión a ese nivel.

EXISTEN OTROS MODELOS PARA estimar la pérdida de suelo a causa del viento como es el reconocido por la propia SEMARNAT y que fue usado por la Universidad Autónoma de Chapingo para generar mapas de este tipo de erosión para toda la república mexicana, dicho modelo reconoce las siguientes variables:

I índice de agresividad del viento

K capa de suelo en base a la calificación de la textura principalmente si es o no calcáreo

C uso de suelo y vegetación

NOTA.- la capa suelos calcáreos a partir de la capa de edafología en un SIG previamente armado para el proyecto específico con vectoriales del INEGI interpretado con la guía serie III. Los suelos calcáreos tienen valor 1, los suelos no calcáreos valor 0.

Índice de agresividad del viento (I)

$$I = 160.8252 - 0.7660 (PC)$$

$$PC = 0.2408 (PP) - 0.0000372 (PP)^2 - 33.1019$$

Donde:

PC es igual al período de crecimiento y se define como el número de días al año con disponibilidad de agua y temperatura favorable para el desarrollo de un cultivo (media anual).

PP es igual a la precipitación media anual

Para el cálculo de la erosión laminar eólica expresada en toneladas por hectárea por año (Ee) se aplica la siguiente fórmula:

$$Ee = I \times K \times C$$

Valor de K

Valor de K suelos no calcáreos	Textura y fase de suelo de acuerdo con el vectorial
3.50	1
1.25	2
1.85	3
1.75	1 y fase gravosa o pedregosa
0.62	2 y fase gravosa o pedregosa
0.92	3 y fase gravosa o pedregosa
Valor de K suelos calcareos	Textura y fase de suelo de acuerdo

	con el vectorial
3.50	1
1.85	2
1.75	3
0.87	fase gravosa o pedregosa

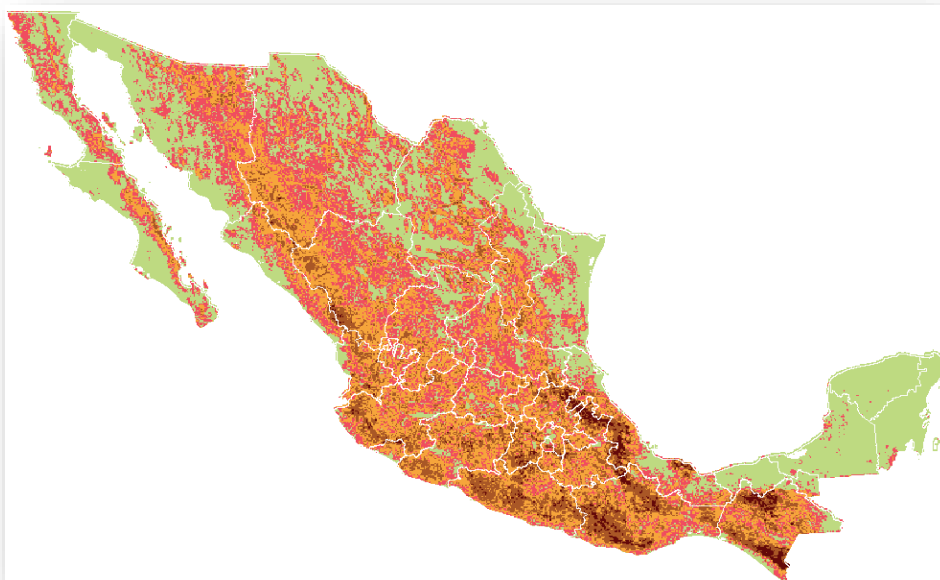
Valor de C

USO DE SUELO	VALOR DE C
Agricultura de temporal, Chinampa, Nopalera	0.70
Predio baldío, Sitio de extracción, Zona sin vegetación aparente 0.50	0.50
Matorral, Vegetación secundaria arbustiva y herbácea, Pastizal, Barranca 0.30	0.30
Pastizal de alta montaña, Zona mixta de pastizal y bosque de oyamel, Zona mixta de pastizal y bosque de pino 0.25	0.25
Bosque de encino perturbado, Bosque de oyamel perturbado, Bosque de pino perturbado, Bosque inducido, Bosque mixto de encino-pino (incluye pino-encino) perturbado, Bosque mixto de pino oyamel (incluye oyamel-pino) perturbado 0.21	0.21
Agricultura de riego, Bosque de encino, Bosque de oyamel, Bosque de pino, Bosque mixto de encino-pino (incluye pino-encino), Bosque mixto de pino-oyamel (incluye oyamel-pino) 0.20	0.20
Zona mixta de matorral con pinar	0.16
Humedal, Zona inundable 0.05	0.05
Asentamiento humano, Cuerpo de agua, Infraestructura, Vialidad, Zona de crecimiento urbana, Zona urbana 0	0

Para el cálculo de la erosión laminar eólica expresada en toneladas por hectárea por año (Ee) se aplica la siguiente fórmula:

Ee = I x K x C

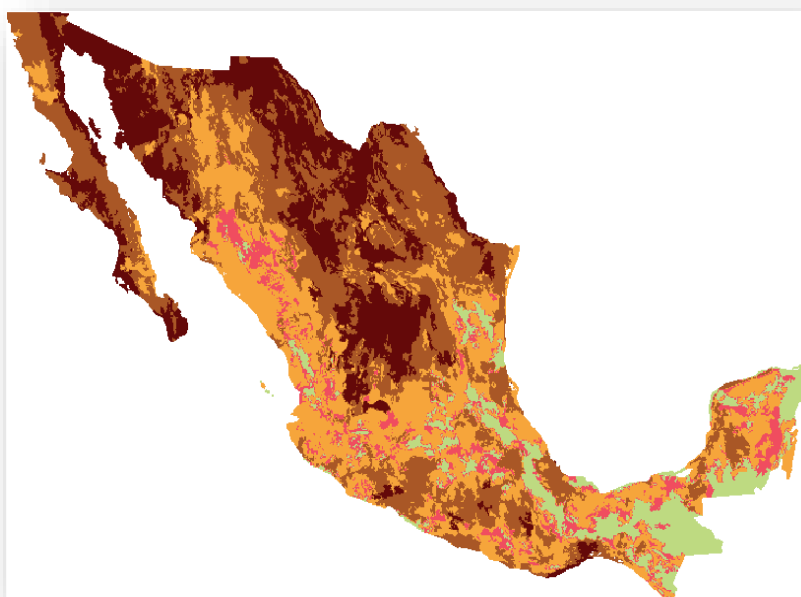
Por otra parte se puede mencionar que se han realizado diversos estudios para estimar la superficie nacional con degradación de suelo por erosión eólica, sin embargo sus resultados no son comparables debido a diferencias metodológicas y a la escala utilizada, Los dos más recientes son la Evaluación de la pérdida de suelos por erosión hídrica y eólica en la República Mexicana, escala 1:1 000 000 (Semarnat-UACH, 2003) y la Evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre en la República Mexicana, escala 1:250 000 (Semarnat-CP, 2003). En el primer estudio se evaluó la pérdida potencial de suelo por erosión hídrica y eólica en cada entidad federativa a partir de cartografía y modelos paramétricos. De acuerdo con esta evaluación, la superficie con pérdida potencial de suelo por erosión hídrica llegaría al 42% del territorio nacional y 17 entidades federativas estarían afectadas en más de 50% de su territorio, entre ellas Guerrero (79.3%), Puebla (76.6%), Morelos (75.2%), Oaxaca (74.6%) y el Estado de México (73.7%). También las regiones montañosas de las Sierras Madre Oriental, Occidental y del Sur, así como vastas regiones de Chiapas y las entidades del centro del país, tendrían alta y muy alta pérdida de suelo por erosión hídrica.



Pérdida de suelo (toneladas/ha/año) en la república mexicana por erosión hídrica

Tipo	Ton/ha/año	Color
nula	Menor a 5	
ligera	5 a 10	
moderada	10 a 50	
alta	50 a 200	
Muy alta	Mayor a 200	

Para la erosión eólica potencial, se estimó que 89% del territorio nacional se encontraba afectado, principalmente en las regiones áridas del norte del país (en los desiertos Chihuahuense y Sonorense), y en amplias zonas de Veracruz, Guerrero y Oaxaca. Se registraron entidades donde prácticamente toda su superficie tendría erosión eólica potencial: Aguascalientes, Baja California, Baja California Sur, Durango, Sonora y Zacatecas, y sólo dos con menos de 30%: Chiapas (29.3%) y el Distrito Federal (21.8%; Mapa).



Pérdida de suelo (toneladas/ha/año) en la republica mexicana por erosiona eólica

Tipo	Ton/ha/año	Color
nula	Menor a 5	
ligera	5 a 10	
moderada	10 a 50	
alta	50 a 200	
Muy alta	Mayor a 200	

Como se podrá observar en las figuras anteriores el SA en donde se localiza el área del proyecto de pétreos, desde el punto de vista de la erosión hidrológica se localiza en una región donde esta se manifiesta de forma ligera, a diferencia de la erosión eólica la cual es alta.

CALCULO DE LA EROSIÓN HÍDRICA EXCLUSIVAMENTE EN EL SA EN BASE A LA ECUACIÓN UNIVERSAL DE PÉRDIDA DE SUELOS

Ecuación universal de pérdida de suelo aplicada al SA donde se ubica el predio sujeto de estudio.

Es un modelo matemático utilizado para estimar la cantidad de suelo perdido en un área, debido a la erosión laminar y en canalillos.

$$A = R K L S C P$$

Donde:

A= Es el promedio anual de pérdida de suelo (ton/ha/año).

R= Es el factor de erosividad de la lluvia (MJ mm/ha hrs).

K= Es el factor de erosionabilidad del suelo (ton ha hrs /MJ mm ha)

L= Es factor longitud de la pendiente (Adimensional)

S= Es el factor grado de pendiente (Adimensional)

C= Es el factor manejo de cultivo y cobertura (Adimensional)

P= Es el factor de prácticas mecánicas de control de erosión (Adimensional).

Factor erosividad de la lluvia (r)

Es la capacidad potencial de la lluvia para causar erosión, se mide por medio de índices, uno de ellos es El 30 el cuál, se define como:

$$E_{130} = (E) (I_{30})$$

Dónde:

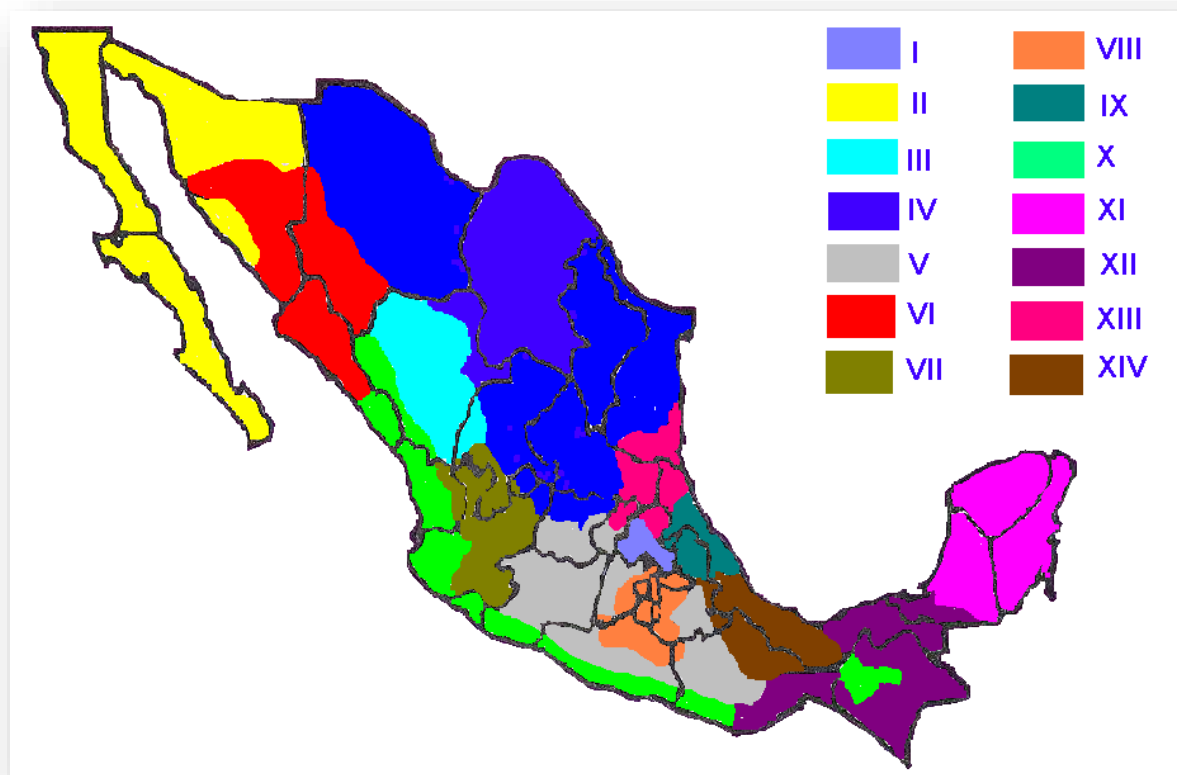
E_{130} es el índice de erosividad para un evento (M Umm/hahr).

E= Es la energía cinética total de la lluvia (MJ/ha)

I_{30} = Es la intensidad máxima de la lluvia en 30 minutos (mm/hrs).

Se realizó una regionalización de las estaciones meteorológicas del país con el fin de definir áreas con régimen hídrico similar.

Figura 85.- Regiones del índice de erosividad.



Erosionabilidad de los suelos

El factor K se define como la tasa de pérdida de un suelo por cada unidad adicional de E130 cuando L, S, C y P permanecen constantes y son iguales a 1.

Puede ser calculada mediante mediciones de la pérdida de suelo en el campo.

Está influenciada por algunas propiedades de los suelos, tales como: textura, materia orgánica, estructura del suelo, óxidos de hierro y aluminio, uniones electroquímicas, contenido inicial de humedad y procesos de humedecimiento y secado.

La longitud e inclinación de la pendiente es el factor de la topografía en la erosión.

- ✓ A mayor longitud del terreno en el sentido de la pendiente, mayor erosión.
- ✓ A mayor inclinación de la pendiente, mayor erosión.

El efecto combinado de LS se calcula mediante la fórmula:

$$LS = (\lambda/22.1) \frac{(0.43) + (0.3)(P) + (0.032)(P)^2}{6.613}$$

Erosión Potencial

Es la erosión que se presentaría si a un suelo se le retirara la vegetación y estuviera arado permanentemente.

Es resultado de los factores RKLS

Para una lluvia anual de 482.1mm en la zona IV con los siguientes datos

IV	$Y=2.8959X + 0.0002983X^2$	0.92

Se calcula erosión potencial como la erosión que se presentaría si a un suelo se le retirara la vegetación y estuviera arado permanentemente. Es el resultado de los factores RKLS tomando en cuenta una lluvia anual de 482.1 mm como dato histórico calculado de acuerdo con el ERIC.

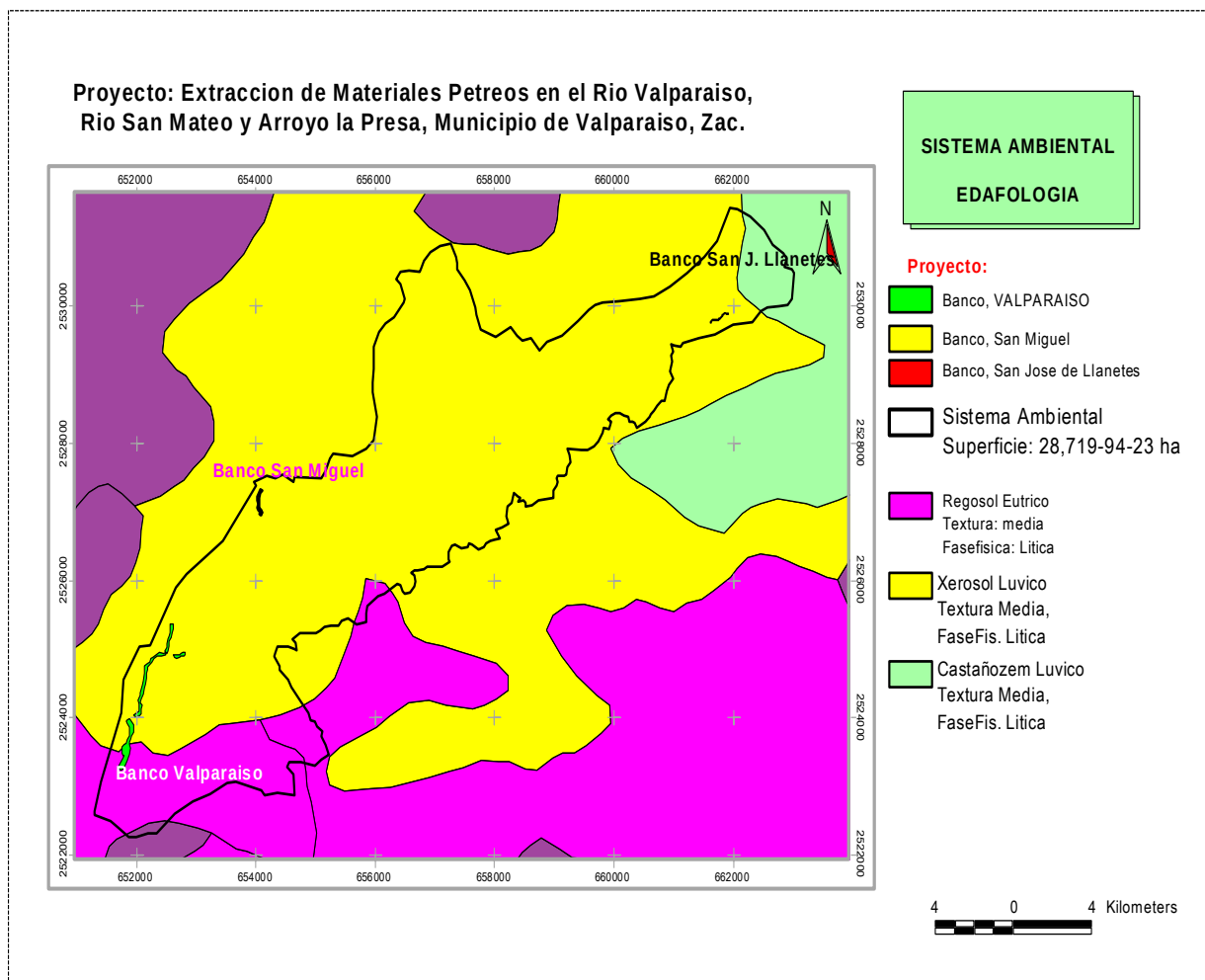
Calculo de R

EI=	13757.8579

Así mismo se ubica el factor de erosividad del suelo según el monograma de cálculo usado para ubicar el valor de K para los dos diferentes tipos de suelos que se encontraron en el SA, de textura media caliza, generalmente dominado por unidad

cronoestratigrafica de acuerdo con la carta edafológica 1:250,000 del INEGI, según se indica en el sistema de información geográfico y en la figura que se incluye.

Figura 86.- Edafología del Sistema Ambiental



$$K = 0.032$$

Para una pendiente del 1.04% y una longitud promedio de curvas de 180 m.

calculo de erosion potencialb(A)		
A = R* K* LS		
	45.88	

Erosión hídrica actual

La disminución de erosión a través del Factor de manejo de la cobertura C Incluye el efecto combinado de las variables de manejo y cobertura. Depende de la combinación entre cobertura secuencia de cultivos y prácticas de manejo

De un lugar. También depende del estado de crecimiento y desarrollo de la cobertura vegetal en el momento en que actúa el agente erosivo.

Lo primero que se realizo fue un mapa de zonificación del area para verificar el nacimiento del arroyo más alto y el afluente más bajo dentro de la superficie de la SA involucrada en el proyecto, para lo cual se determinó que actualmente esta área cuenta con las siguientes superficies:

Esta zonificación o rodalización sirvió de base para poder interpretar la situación actual de la microcuenca hidrológica forestal en relación a posibles obras, actividades antropogénicas realizadas o simple y sencillamente la protección de suelo de forma natural por el mantillo o la vegetación que en este momento cuenta y que influyen en la pérdida de suelo actual por cualquier circunstancia natural.

Erosión Actual con manejo y protección de suelos actualmente.- Es la cantidad de suelo en Ton/Año que se pierde bajo el manejo normal del productor ($A=RKLS\text{CP}$).

Continuando con los cálculos de erosión actual los valores de P y C son:

$$C=0.01$$

$$P = 0.60$$

La erosión actual con manejo y protección es la siguiente:

calculo de erosión actual

$$E = A*$$

$$C*P$$

E=	4.12929536 ton/ha/año

Nota.- que equivale a una erosión ligera de acuerdo con los estándares evaluadores de este tipo de fenómeno en México.

Se entiende por erosión eólica el proceso de disgregación, remoción y transporte de las partículas del suelo por la acción del viento.

El fenómeno de la erosión eólica se favorece con:

- Vientos fuertes y frecuentes
- Superficies llanas expuestas al viento
- Suelo seco, suelto, de textura fina y poca materia orgánica. Con una inexistente o degradada estructura del suelo.
- Condiciones de aridez. Altas temperaturas y escasas precipitaciones
- Poca cubierta vegetal. Así un pastoreo abusivo, la quema de residuos agrícolas y el laboreo irracional pueden ser factores causantes de la erosión eólica.

El movimiento de las partículas se produce por acción del viento y puede ser, en función de su tamaño, rodando (>0,5 mm), por saltación (0,05-0,5 mm), o en

suspensión (< 0,1 mm). Una de las manifestaciones más claras de la acción del viento son las dunas, que son acumulaciones de arena formadas al interponerse un obstáculo, que pueden tener forma transversal perpendicular al viento, estrellada, con direcciones de viento variables, o la típica forma de media luna o duna aislada que forma un montículo en el que el lado opuesto a la dirección del viento tiene mayor pendiente, al caer la arena por gravedad, y el lado enfrentado a la dirección de avance menor pendiente al ascender las partículas por arrastre.

Uno de los modelos más aplicados para estimar la erosión eólica laminar es la ecuación de la erosión eólica. Según este modelo la tasa general de erosión eólica dependerá de factores:

I índice de agresividad del viento

K capa de suelo en base a la calificación de la textura principalmente si es o no calcáreo

C uso de suelo y vegetación

NOTA.- la capa suelos calcáreos a partir de la capa de edafología en un SIG previamente armado para el proyecto específico con vectoriales del INEGI interpretado con la guía serie III los suelos calcáreos tienen valor 1, los suelos no calcáreos valor 0.

Índice de agresividad del viento (I)

$$I = 160.8252 - 0.7660 (PC)$$

$$PC = 0.2408 (PP) - 0.0000372 (PP)^2 - 33.1019$$

Donde:

PC es igual al período de crecimiento y se define como el número de días al año con disponibilidad de agua y temperatura favorable para el desarrollo de un cultivo (media anual).

PP es igual a la precipitación media anual

Para el cálculo de la erosión laminar eólica expresada en toneladas por hectárea por año (Ee) se aplica la siguiente fórmula:

$$Ee = I \times K \times C$$

En el sistema ambiental donde se ubica el predio sujeto el proyecto en base a la cata de edafología escala 1:250,000 editada por el INEGI se determinó que el suelo es de tipo xerosol luvico con una textura media, por lo tanto el valor de K 1.60 por su pedregosidad:

CALCULO DE EROSIÓN EOLICA

$$Ee = I + K + C$$

Ee=	40.6055184

Ee= 40.60 ton/ha/año, lo que nos indica una erosión eólica laminar actual alta en general en el SA, AI y en el AP.

4.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS.

a) Vegetación terrestre

Vegetación del Sistema Ambiental:

La vegetación presente en el Sistema Ambiental de acuerdo al Inventario Forestal es la siguiente:

Agricultura de Temporal Se clasifica como tal al tipo de agricultura de todos aquellos terrenos en donde el ciclo vegetativo de los cultivos que se siembran depende del agua de lluvia, sea independiente del tiempo que dura el cultivo en el

suelo, un año o más de diez como los frutales. O bien son por periodos dentro de un año como los cultivos de verano. Incluye los que reciben agua invernal como el garbanzo. Estas áreas pueden dejarse de sembrar algún tiempo, pero deberán estar dedicadas a esta actividad por lo menos en el 80% de los años de un periodo dado. Algunas superficies son sembradas de manera homogénea por un cultivo o más de dos, o pueden estar combinados con pastizales o agricultura de riego, en un mosaico complejo difícil de separar, pero siempre con la dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia.

Agricultura de Riego Considera los diferentes sistemas de riego (método con el que se proporciona agua suplementaria a los cultivos, durante el ciclo agrícola, en el sitio de información), básicamente, es 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, son los surcos que van de un canal principal y mediante la mano de obra se distribuye directamente a la planta; así existe otro método que parte de un canal principal y con sifones se aplica el agua a los surcos. También con el uso de mano de obra, generalmente se le llama riego por gravedad cuando va directamente a un canal principal desde aguas arriba de una presa o un cuerpo de agua natural. La agricultura de riego considera la forma de transporte de agua como bombeo o gravedad, en general implica el suministro del agua para los cultivos. Es independiente de la duración del cultivo sea por meses, años o décadas.

Pastizal Natural (PN). Es considerado principalmente como un producto natural de la interacción del clima, suelo y biota de una región. Es una comunidad dominada por especies de gramíneas, en ocasiones acompañadas por hierbas y arbustos de diferentes familias, como son: compuestas, leguminosas, etc. Su principal área de distribución se localiza en la zona de transición entre los matorrales xerófilos y la zona de bosques; en sus límites con los bosques de encino forma una comunidad denominada Bosque Bajo y Abierto por la apariencia de los primeros árboles de los Encinares de las partes elevadas propiamente dichos. Los suelos propios de estos pastizales son en general de reacción cercana a la neutralidad (pH 6 a 8), con textura que varía de migajón arcilloso a migajón arenoso y coloración rojiza a café,

frecuentemente con un horizonte de concentración calimosa o ferruginosa más o menos continua.

Por lo común son suelos fértiles y medianamente ricos en materia orgánica. Se erosionan con facilidad cuando se encuentran en declive y carecen de suficiente protección por parte de la vegetación. Los pastizales en cuestión son generalmente de altura media, de 20 a 70 cm, aunque a causa del intenso pastoreo se mantienen casi siempre más abajo. La coloración amarillenta pálida es característica durante la mayor parte del año y la comunidad solo reverdece en la época más húmeda. La cobertura varía notoriamente de un lugar a otro y mucho tiene que ver con la utilización del pastizal, pero rara vez supera el 80 % y frecuentemente es menor de 50 %. Su estructura es sencilla, pues además de un estrato rasante, formado principalmente por plantas rastreras, incluyendo a veces algas, hay un solo estrato herbáceo, en el cual suelen dominar ampliamente las gramíneas, aunque en la época favorable pueden aparecer numerosas especies de otras familias.

Las plantas leñosas a menudo están completamente ausentes, cuando existen, solo juegan un papel secundario por el disturbio, y a veces forman uno a dos estratos. Las trepadoras son escasas y las epífitas de tipo xerófilo solo se presentan en ocasiones sobre las ramas de arbustos y árboles aislados. Son frecuentemente dominantes o codominantes en las asociaciones las especies del género *Bouteloua* y la más común de todas es *Bouteloua gracilis*, que prevalece en amplias extensiones del pastizal, sobre todo en sitios en que el sobrepastoreo no ha perturbado demasiado las condiciones originales y preferentemente en suelos algo profundos.

En algunas zonas pueden también funcionar como dominantes o codominantes: *Bouteloua scorpioides*; aparentemente resultan favorecidas por un pastoreo intenso, desplazando en ciertas áreas a *Bouteloua gracilis*. Por sus características este tipo de vegetación es el más explotado desde el punto de vista pecuario a base de ganado vacuno, lo que ha provocado que la mayoría de estas comunidades estén muy perturbados y en algunos casos hayan sido sustituidas por diversos arbustos y/o hierbas. Muchas áreas se encuentran sobrepastoreadas y otras han sido ocupadas por agricultura generalmente de temporal. El aprovechamiento de los Pastizales Naturales en México, en la mayor parte de los casos, no es óptimo, debido en muchos sitios, al sobrepastoreo y a la falta de organización y técnica adecuada. El

sobrepastoreo y el pisoteo excesivo impiden muchas veces el buen desarrollo y la reproducción de las especies más nutritivas y apetecidas por el ganado, propiciando el establecimiento de plantas que los animales no comen y que a menudo son venenosas y con frecuencia reducen también la cobertura del suelo, exponiéndolo a los efectos de la erosión.

Pastizal-Huizachal (PA) Comunidad vegetal caracterizada por la asociación de especies graminoides (pastos) y *Acacia schaffneri* (Huizache chino); se desarrolla en terrenos planos o con poca pendiente, en áreas del occidente, en donde se dan condiciones de mayor temperatura y mayor cantidad de luz. Se encuentra en contacto con el pastizal natural pero difiere de él por su fisonomía, ya que es de tipo sabana y por la presencia de algunos elementos subtropicales; limita, además, con el matorral crasicaule y con el matorral subtropical.

Bosque de Pino-Encino (BPO) Comunidad de bosque ampliamente distribuida que ocupa la mayor parte de la superficie forestal de las porciones superiores de los sistemas montañosos del país, la cual está compartida por las diferentes especies de pino (*Pinus* spp.) y encino (*Quercus* spp.); dependiendo del dominio de uno y otro, se le denomina pino-encino si predominan las coníferas y es llamado encino-pino cuando dominan los encinares. La transición del bosque de encino al de pino está determinada (en condiciones naturales) por el gradiente altitudinal. Estas mezclas son frecuentes y ocupan muchas condiciones de distribución. Algunas de las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiaphylla*) , pino (*P. hartwegii*) , acote blanco (*P. mantezumae*), pino lacio (*P. pseudostrobus*), pino (*P. rudis*) , pino escobetón (*P. michaacana*), pino chino (*P. teacate*) , acote trompillo (*P. aacarpa*) , pino ayacahuite (*P. ayacahuite*) , pino (*P. pringlei*) , *P. duranguensis*, *P. chihuahuana*, *P. engelmannii*, *P. lawsani*, *P. aaxacana*, encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino (*O. magnaliifolia*), encino blanco (*O. candicans*), roble (*O. crassifolia*), encino quebracho (*O. rugosa*), encino tesmilillo (*O. crassipes*) , encino cucharo (*O. urbanil*) , charrasquillo (*Q. microphylla*), encino colorado (*O. castanea*), encino prieto (*O. laeta*) , laurelillo (*O. mexicana*), *O. glaucaides*, y *O. scytaphylla*.

Bosque de Encino (BQ) Comunidad vegetal formada por diferentes especies aproximadamente (más de 200 especies) de encinos o robles del género *Quercus*; estos bosques generalmente se encuentran como una transición entre los bosques de coníferas y las selvas, pueden alcanzar desde los 4 hasta los 30 m de altura más o menos abiertos o muy densos; se desarrollan en muy diversas condiciones ecológicas desde casi el nivel del mar hasta los 3 000 m de altitud, salvo en las condiciones más áridas, y se les puede encontrar en casi todo el país.

En general este tipo de comunidad se encuentra muy relacionada con los de pino, formando una serie de mosaicos difíciles de cartografiar dependiendo de la escala que se esté trabajando; con respecto a las características de distribución, tanto de encinos como de pinos, son muy similares.

Las especies más comunes de estas comunidades son encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino nopis (*Q. magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmilillo (*Q. crassipes*), encino cuchara (*Q. urbanil*), charrasquillo (*Q. microphylla*), encino colorado (*Q. castanea*), encino prieto (*Q. laeta*), laurelillo (*Q. mexicana*), *Q. glaucoides*, *Q. scytophylla* y en zona tropicales *Quercus oleoides*. Por las características de los encinos, estos bosques han sido muy explotados con fines forestales para la extracción de madera para la elaboración de carbón y tablas para el uso doméstico, lo cual provoca que este tipo de vegetación tienda a fases secundarias las que a su vez sean incorporadas a la actividad agrícola y pecuaria.

Matorral Crasicaule (MC) Tipo de vegetación dominada fisonómicamente por cactáceas grandes con tallos aplanados o cilíndricos que se desarrollan principalmente en las zonas áridas y semiáridas del centro y norte del país. Algunas especies comunes son: *Opuntia spp.*, *Carnegiea gigantea*, *Pachycereus pringlei*, *Stenocereus thurberi*. Se incluyen las asociaciones conocidas como Nopaleras, Chollales, Cardonales, Tetecheras, etcétera.

El Matorral Crasicaule que se establece en la parte central de Zacatecas y algunas zonas adyacentes de Durango, Aguascalientes, Jalisco, Guanajuato y San Luis Potosí se presentan como cubierta vegetal de *Opuntia*, siendo las principales

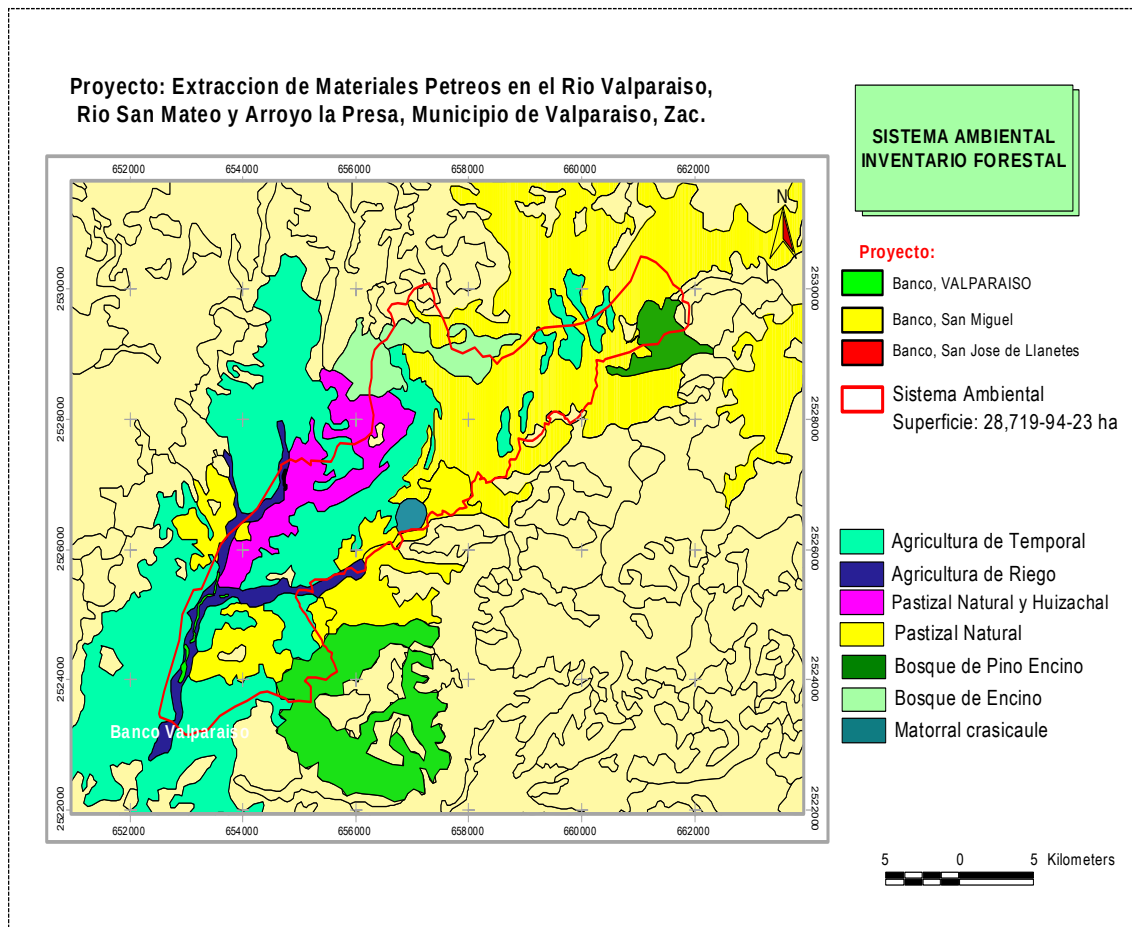
especies dominantes de estas "nopaleras" *Opuntia streptacantha* y *Opuntia leucotricha*. Esta comunidad se desarrolla preferentemente sobre suelos someros de laderas de cerros de naturaleza volcánica, aunque también desciende a suelos aluviales contiguos. La precipitación media anual varía entre 300 y 600 mm y la temperatura es de 16 a 22 oC en promedio anual.

En algunas partes de San Luis Potosí y de Guanajuato se le asocia *Myrtillocactus geometrizans* y a veces también *Stenocereus* spp. Por otro lado *Yucca decipiens* puede formar un estrato de eminencias, mientras que a niveles inferiores conviven muchos arbustos micrófilos, como por ejemplo, especies de *Mimosa*, *Acacia*, *Dalea*, *Prosopis*, *Rhus*, *Larrea*, *Brickelia*, *Eupatorium*, *Buddleia*, *Celtis*, etcétera. La altura de este matorral alcanza generalmente de 2 a 4 m, su densidad es variable, pudiendo alcanzar casi 100% de cobertura, y el matorral puede admitir la presencia la numerosa presencia de planta herbáceas. Generalmente existe ganadería a base de caprinos y bovinos; es igualmente importante la recolección de frutos comestibles, y en el caso de los nopales, de los tallos.

En las siguientes fotografías podemos observar el tipo de vegetación que prevalece en el Sistema Ambiental



Figura 87.- Vegetación del Sistema Ambiental



Vegetación del Área del proyecto:

De acuerdo con el INEGI el tipo de vegetación presente en el **Área del Proyecto para el Banco Valparaíso 1, 2, 3 y 4** corresponde a un **Uso de suelo agrícola y pecuario**; así mismo en el último banco (4) incluye una vegetación tipo **Pastizal natural** en su porción norte. Para el **Banco San Miguel** presenta dos tipos de vegetación correspondientes a un **Uso de suelo agrícola y pecuario y Pastizal natural** y; para el **Banco de San José de Llanetes** presenta tres tipos de vegetación las cuales son **Uso de suelo agrícola y pecuario; Pastizal natural y Bosque de Pino**; mismos que a continuación se describen:

Uso agrícola y pecuario son áreas que se han destinados para la producción agrícola ya sea de temporal o riego y zonas de agostadero.

Bosque de Pino (BP) Es una comunidad siempre verde constituida por árboles del género *Pinus*, de amplia distribución y con aproximadamente 49 especies, 18 variedades, 2 subespecies en las cadenas montañosas de todo el país desde los 300 m de altitud hasta los 4 200 m en el límite altitudinal de la vegetación arbórea. Estos bosques que se encuentran asociados con encinares y otras especies, son los de mayor importancia económica en la industria forestal del país por lo que prácticamente todos soportan actividades forestales como aserrío, resinación, obtención de pulpa para celulosa, postería y recolección de frutos y semillas. La vegetación está dominada por diferentes especies de pino con alturas promedio de 15 a 30 m, los pinares tienen un estrato inferior relativamente pobre en arbustos, pero con abundantes gramíneas, esta condición se relaciona con los frecuentes incendios y la tala inmoderada. Las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*) , pino (*P hartwegii*) , acote blanco (*P montezumae*), pino lacio (*P pseudostrobus*), pino (*P rudis*) , pino escobetón (*P michoacana*), pino chino (*P teocote*) , acote trompillo (*P oocarpa*), pino ayacahuite (*P ayacahuite*), pino (*P pringlei*) , *P duranguensis*, *P chihuahuana*, *P engelmannii*, *P lawsoni*, *P oaxacana*, entre otros.

Figura 88.- Vegetación Banco 1 Valparaíso

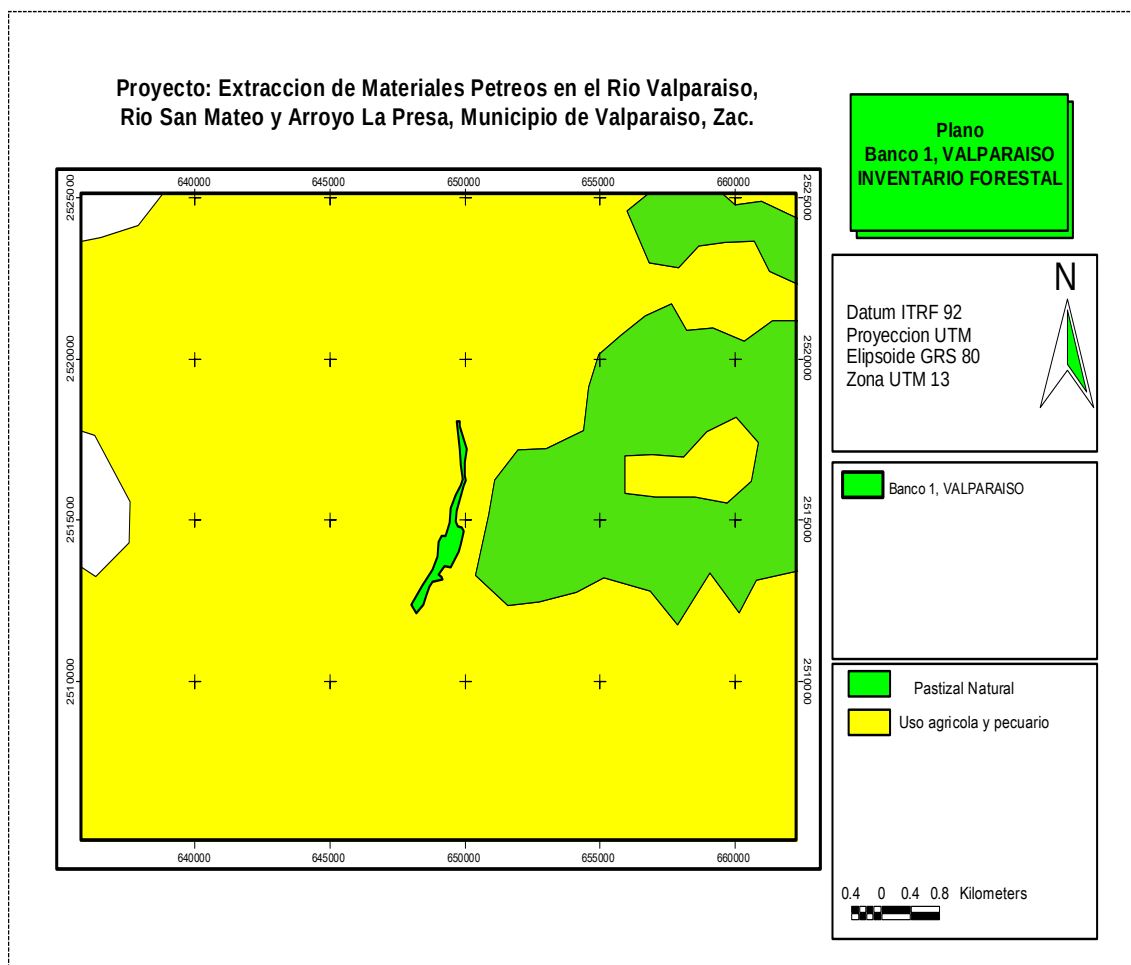


Figura 89.- Vegetación Banco 2 Valparaíso.

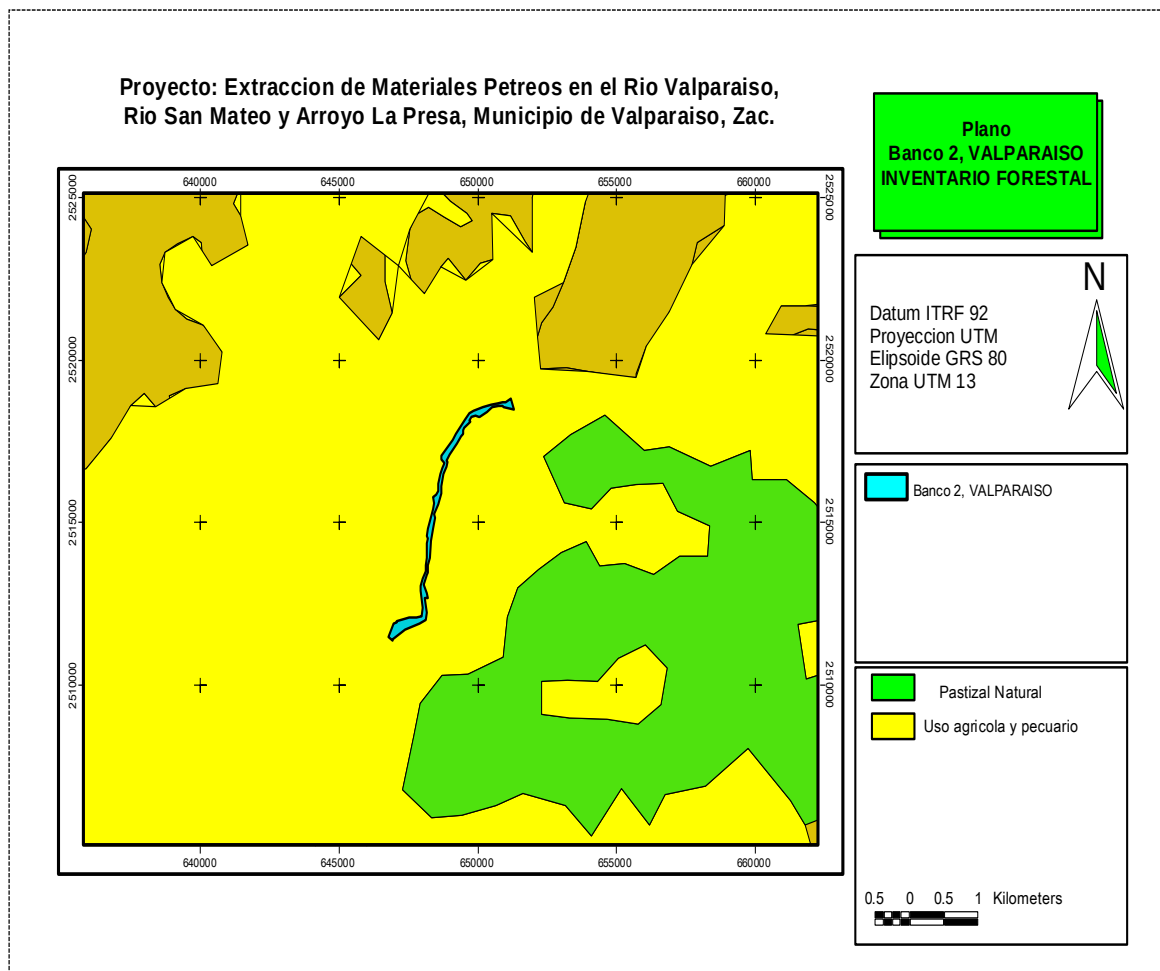


Figura 90.- Vegetación Banco 3 Valparaíso

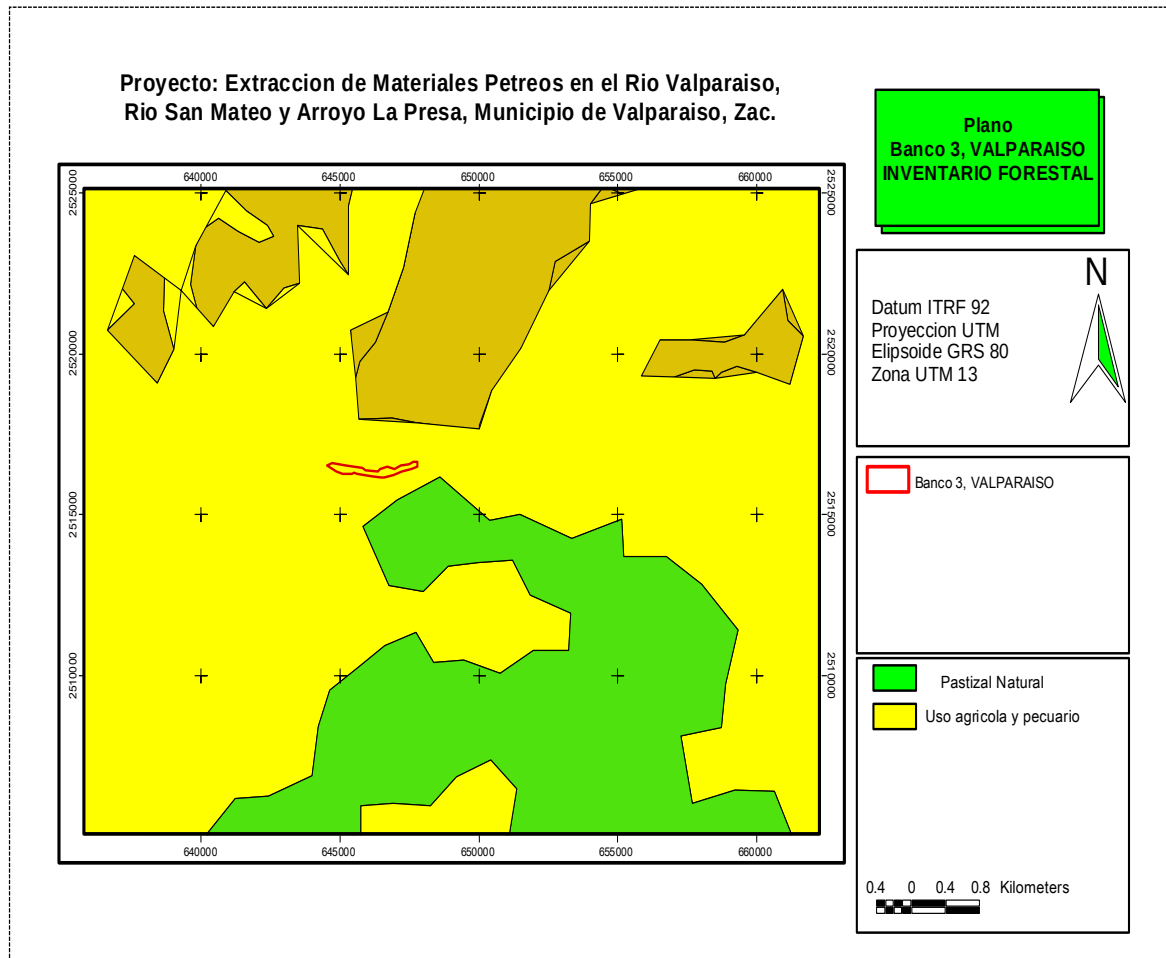


Figura 91.- Vegetación Banco 4 Valparaíso

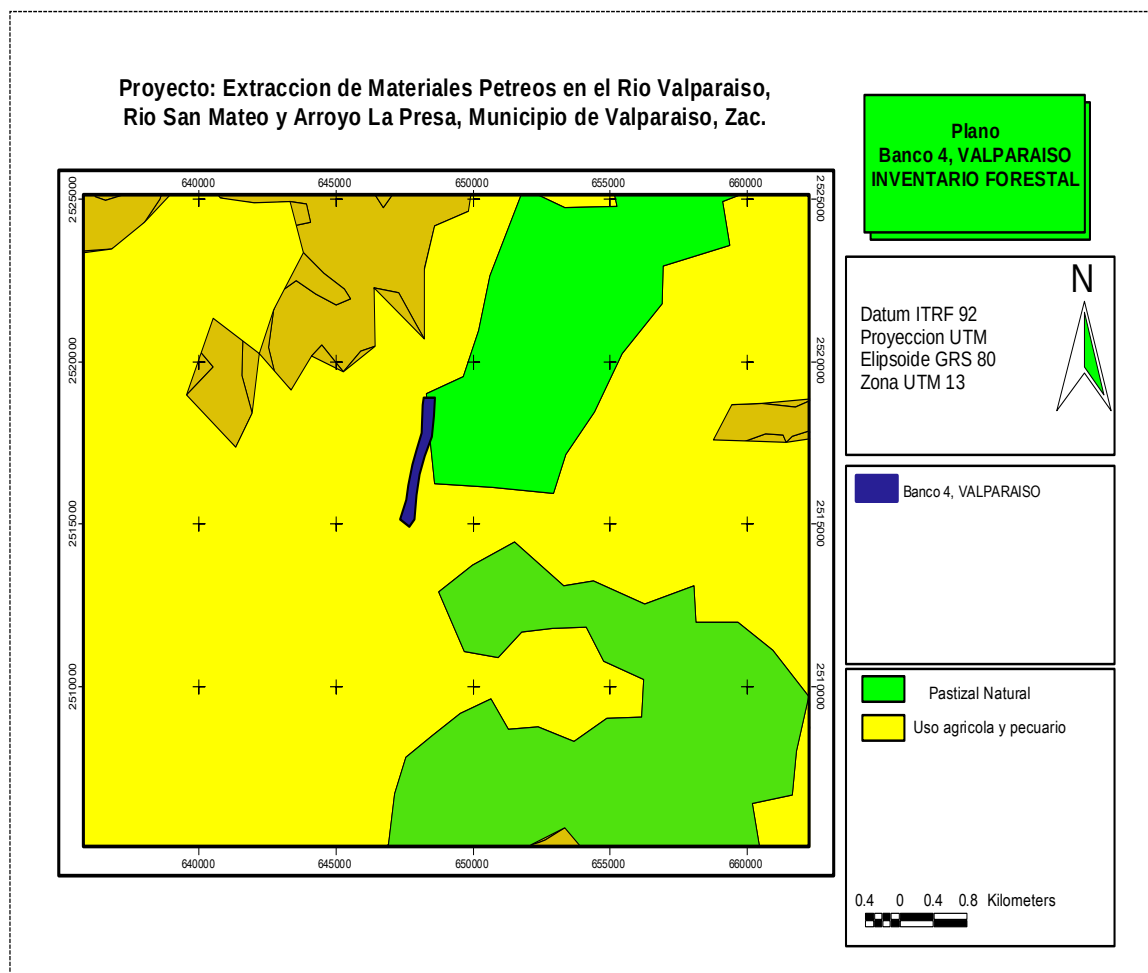


Figura 92.- Vegetación Banco San Miguel

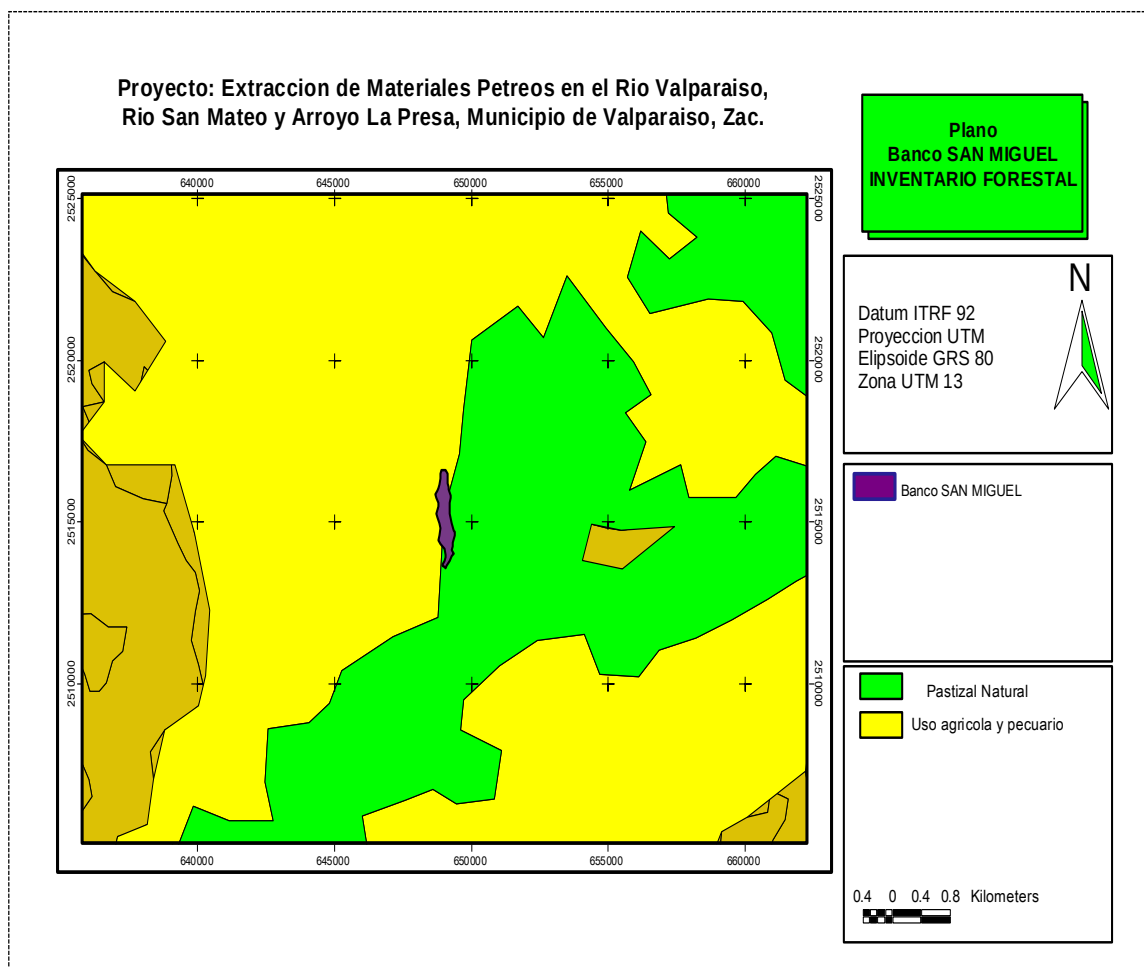
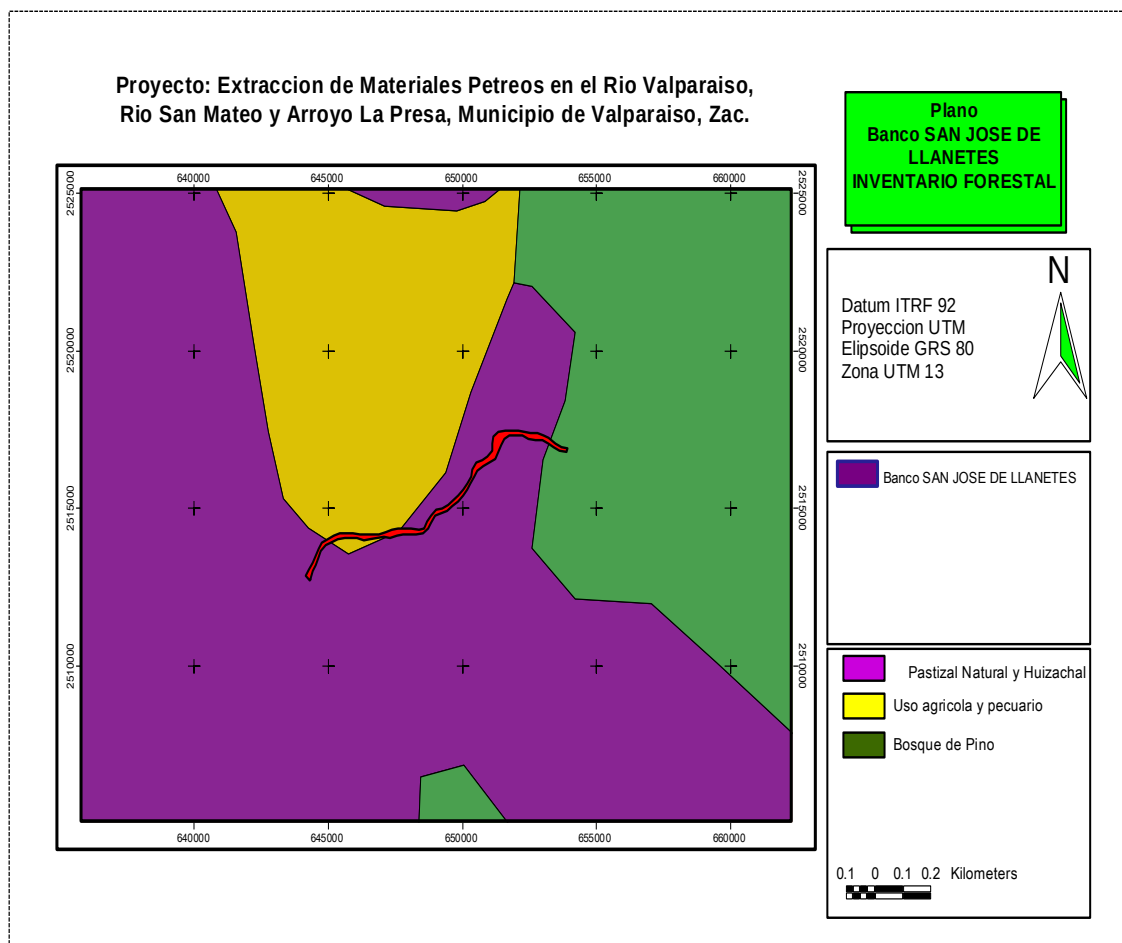


Figura 93.- Vegetación Banco San José de Llanetes



En las siguientes fotografías se puede observar el tipo de vegetación presente en el Banco 1 Valparaíso.



En las siguientes fotografías se puede observar el tipo de vegetación presente en el Banco 2 Valparaíso



En las siguientes fotografías se puede observar el tipo de vegetación presente en el Banco 3 Valparaíso



En las siguientes fotografías se puede observar el tipo de vegetación presente en el Banco 4 Valparaíso



En las siguientes fotografías se puede observar el tipo de vegetación presente en el Banco San Miguel



En las siguientes fotografías se puede observar el tipo de vegetación presente en el Banco San José de Llanetes



Análisis de la Biodiversidad

Lo primero que se realizó fue un mapa de zonificación y rodalización del Sistema Ambiental para verificar el nacimiento del arroyo más alto y el afluente más bajo dentro de la superficie de la cuenca hidrológica forestal involucrada en el proyecto así mismo para determinar los diferentes tipos y usos de suelos presentes en conjunto con los seis polígonos propuestos como bancos de extracción para el proyecto denominado **Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas**; para lo cual se diseñó un esquema de muestreo que permita conocer los tipos de combinaciones vegetales, la densidad y la frecuencia de la especie, así como su abundancia, en el capítulo siguiente se describe a detalle la metodología utilizada. Es importante mencionar que el proyecto se desarrolla en el cauce del Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, por lo que los inventarios forestales se realizaron en las áreas adyacentes a estos; de igual forma cabe aclarar que no existirá remoción de la vegetación en el cauce y en ningún otro sitio del proyecto.

Sin embargo en este apartado se hace mención genérica de dicho proceso de medición, el cual a través de la metodología del transecto o línea de canfield fue posible obtener información acerca de la composición del sitio, a partir de datos numéricos, extensión lineal, anchura y frecuencia u ocurrencia de individuos de diferentes especies interceptadas por una serie de transectos lineales a través de sitios de muestreo. Es importante mencionar que en la los diferentes métodos de estudio de poblaciones y biodiversidad todas las medidas usuales de la vegetación pueden ser obtenidas en donde se incluye la técnica del transecto. Con esta técnica, la cual es especialmente diseñada en el muestreo de vegetación y fauna silvestre. Se utilizó una cinta métrica de 50 m. de largo con la ayuda de la escala de la cinta, el transecto se dividió en intervalos regulares. Para la determinación de la frecuencia, así mismo la escala provee de un medio conveniente para medir la longitud de los interceptados por cada planta o cada especie de fauna observada. Para este proyecto, en lo específico para el tema de densidades y frecuencias de la forma en cómo esta acomodada la vegetación y la distribución aparente de la fauna silvestre se estableció un tamaño de muestra de 5 líneas de 100 m de longitud a lo largo y ancho en una parte del sistema ambiental y de las áreas adyacentes del cauce y

mediante un procedimiento aleatorio, se distribuyeron las líneas cubriendo todas las condiciones de la vegetación, se registraron únicamente aquellas plantas que fueron tocadas o interceptadas por el transecto de la línea.

En cada planta se registraron dos medidas: longitud del transecto de la línea interceptada y el ancho máximo de las plantas, perpendicular a la línea del transecto.

- 1) Número de individuos encontrados (N).
- 2) Total de longitudes interceptadas (I).
- 3) Número de intervalos o transectos en los que ocurren las especies.
- 4) Total de recíprocos de las anchuras máximas (I/N).

En combinación con la línea de intercepción de Canfield, se midió la altura y el diámetro (ancho de copa) de todos aquellos individuos encontrados a 2.50 cm en ambos lados de la línea generándose un sitio de muestreo rectangular para contar con datos suficientes para un inventario forestal que permitirá el cálculo de volumen y existencias reales por hectárea y por ende realizar la medición de la biodiversidad del área del de estudio.

Para el presente trabajo se utilizo el Método de medición de la riqueza específica; para la medición de la biodiversidad de área de estudio, el cual se adquiere mediante la medición y cálculo de los siguientes índices:

La riqueza específica (S) es la forma más sencilla de medir la biodiversidad, ya que se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. La forma ideal de medir la riqueza específica es contar con un inventario completo que nos permita conocer el número total de especies (S) obtenido por un censo de la comunidad. Para el presente caso se recurrió al calcular los índices de riqueza específica obtenidos a partir de un muestreo de la comunidad. A continuación se describen los índices utilizados para medir la riqueza de especies.

Riqueza específica (S): Número total de especies obtenido por un censo de la comunidad.

Índice de diversidad de Margalef:

$$R_1 = \frac{S - 1}{\ln(n)}$$

donde:

S = número de especies

N = número total de individuos

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos $S=k \cdot N$ donde k es constante (Magurran, 1998). Si esto no se mantiene, entonces el índice varía con el tamaño de muestra de forma desconocida. Usando $S-1$, en lugar de S, da $R_1 = 0$ cuando hay una sola especie.

Índice de diversidad de Menhinick:

$$R_2 = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

Al igual que el índice de Margalef, se basa en la relación entre el número de especies y el número total de individuos observados, que aumenta al aumentar el tamaño de la muestra.

Índices de Equitabilidad: Si todas las especies en una muestra presentan la misma abundancia el índice usado para medir la de equitabilidad debería ser máximo y, por lo tanto, debería decrecer tendiendo a cero a medida que las abundancias relativas se hagan menos equitativas.

Índice de equitatividad de Pielou:

$$J' = \frac{H'}{\log_2 S}$$

El índice de equidad de Pielou mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

Índice de equitatividad de Heip:

$$E_{He} = \frac{2^{H'} - 1}{S - 1}$$

Propone el índice de Sheldon con la sustracción del mínimo

Índice de equitatividad de Sheldon:

$$E_{She} = \frac{2^{H'}}{S}$$

Propone una forma exponencial de J'

Índices de equidad de Shannon-Wiener:

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

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Asume que los

individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos.

Metodología utilizada para obtener el valor de importancia de cada especie (Abundancia relativa, cobertura, etc).

Para el cálculo del valor de importancia de cada especie se requirió realizar el cálculo de diversas variantes procedentes de la obtención de los datos obtenidos en los 4 sitios de muestreo de 1000 m²; mismos que se hace una descripción de los mismos:

Para poder realizar el cálculo de las variantes se tuvo que obtener la media aritmética, desviación estándar y varianza de las especies registradas en el total de los sitios muestreados.

Media aritmética: es el valor obtenido al sumar todos los datos y dividir el resultado entre el número total de datos.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{N}$$

Desviación estándar: Esta medida nos permite determinar el promedio aritmético de fluctuación de los datos respecto a su punto central o media. La desviación estándar nos da como resultado un valor numérico que representa el promedio de diferencia que hay entre los datos y la media. Para calcular la desviación estándar basta con hallar la raíz cuadrada de la varianza, por lo tanto su ecuación sería:

$$S = \sqrt{S^2}$$

Varianza: es la media aritmética del cuadrado de las desviaciones respecto a la media de una distribución estadística.

$$\sigma^2 = \frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{N} \quad \sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{N}$$

Con las tres variables anteriores se pudo calcular el tipo de distribución de las especies:

Tipo de distribución espacial: se calcula a partir de la varianza (S^2) entre la media aritmética del número de individuos de cada especie (x); y cuyo resultado sirve para conocer la distribución espacial de acuerdo a los siguientes criterios:

si: $S^2/X > 1$ la distribución es **amontonada**

si: $S^2/X = 1$ la distribución es al **azar**

si: $S^2/X < 1$ la distribución es **uniforme**

Abundancia relativa: La abundancia relativa es una medida que nos da la proporción en número de una especie con respecto a la suma de todas las demás.

La densidad poblacional de cada especie sirve para conocer cuántos individuos existen por unidad de área, en este caso una hectárea.

Para calcular la abundancia relativa se empleo la ecuación siguiente:

$$P_i = \frac{N_i}{\sum_{i=1}^S N_i}$$

Donde:

P_i = Abundancia de la especie i

N_i = Numero de individuos de la especie i

S = Total de especies de la comunidad

Frecuencia: es un parámetro que nos indica el número de veces que se registra una especie en cada sitio de muestreo; para ello se tuvo que calcular dos tipos de frecuencias:

Frecuencia= Total de individuos de la especie i/número de muestreos

Frecuencia relativa= Frecuencia de la especie i/sumatoria de la frecuencia *100

Para calcular el índice de diversidad se utilizó la fórmula anteriormente obtenida respecto a la abundancia relativa (P_i).

Índice de diversidad: para calcular el índice de diversidad se deberá de calcular lo siguiente:

Para calcular P_i (abundancia relativa):

$$P_i = \frac{N_i}{S}$$

Donde:

P_i = Abundancia de la especie i

N_i = Número de individuos de la especie i

S = Total de especies de la comunidad

Para calcular P_i^2 : se multiplica $P_i \cdot P_i$

Para calcular el índice de diversidad de Simpson

$$D = \frac{1}{\sum_{i=1}^S (P_i)^2}$$

Donde:

D = a índice de diversidad de Simpson

P_i = Proporción de individuos de la especie i en la comunidad

En donde se aplicaron las siguientes escalas para determinar la diversidad

Escala: 0 a 1 donde

0 = Mínima diversidad posible

1 = Máxima diversidad posible

Lo que indica que:

- Valores cercanos a cero indican una diversidad de especies muy baja o pobre
- Valores cercanos a uno, indican alta diversidad de especies

Para calcular el **índice de dominancia** de las especies registradas, se realizó el acomodo de las especies del total de los individuos de modos descendente y el resultado se deberá de expresar en porcentaje, para lo cual se aplicó la siguiente fórmula:

$$I.D = 100 * (Y1 + Y2 / Y)$$

Donde:

Y1= Abundancia de la especie más común

Y2= Abundancia de la especie que ocupa el segundo lugar

Y = Total de individuos de todas las especies

Valor de importancia: el valor de importancia se calcula es la suma de la densidad relativa mas la frecuencia relativa y mas la dominancia relativa.

$$V.I = \text{Densidad relativa} + \text{Frecuencia relativa} + \text{Dominancia relativa}$$

Donde:

Densidad relativa = Numero de individuos de la especie i / total de individuos de todas las especies *100

Frecuencia relativa = Frecuencia de la especie i / Suma de valores de la frecuencia de todas las especies *100

Dominancia relativa = Área basal de la especie i / Área basal total de todas las especies *100

Para calcular la diversidad de especies se aplicó la formula de Shannon-Wiener; cuya fórmula es:

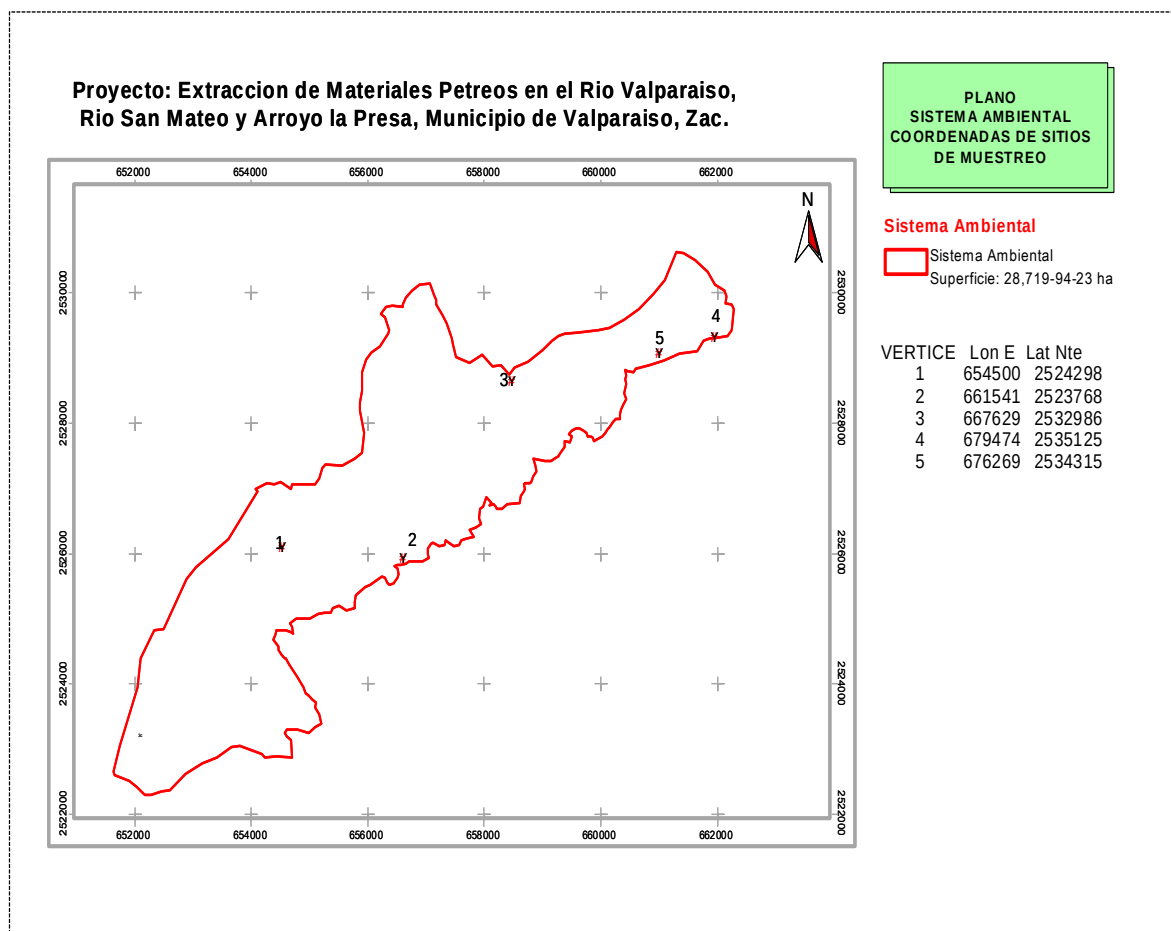
$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Donde:

$\sum p_i$ = es la sumatoria de la abundancia relativa de cada especie

$\ln p_i$ = es el logaritmo natural de la abundancia relativa de cada especie

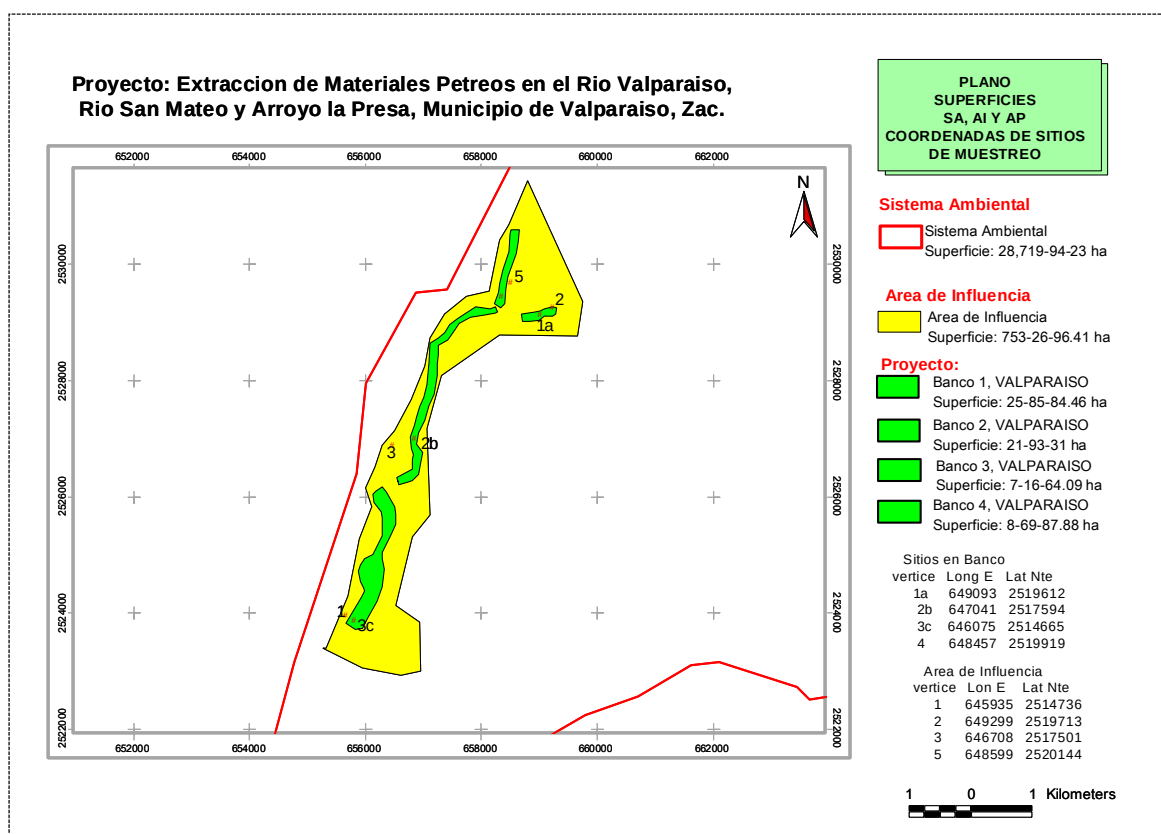
Figura 94.- Plano de muestreo del Sistema Ambiental



Cuadro 27.- Coordenadas de muestreo del Sistema Ambiental

VERTICE	X	Y
1	654500	2524298
2	661541	2523768
3	667629	2532986
4	679474	2535125
5	676269	2534315

Figura 95.- Plano de muestreo del Banco 1, 2, 3 y 4 Valparaíso y Área de influencia



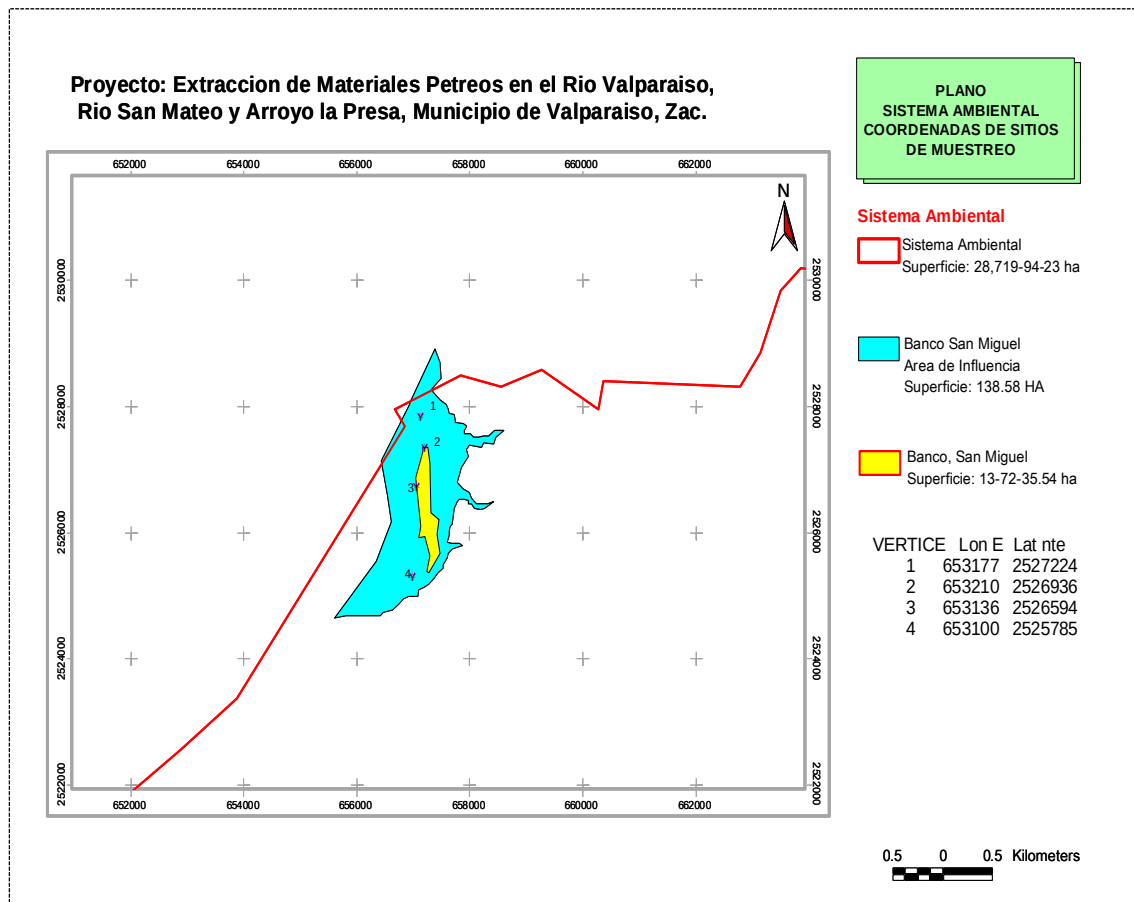
Cuadro 28.- Coordenadas de muestreo del Banco 1, 2, 3 y 4 Valparaíso

vértice	x	y
1a	649093	2519612
2b	647041	2517594
3c	646075	2514665
4	648457	2519919

Cuadro 29.- Coordenadas de muestreo del Área de influencia

vértice	x	y
1	645935	2514736
2	649299	2519713
3	646708	2517501
5	648599	2520144

Figura 96.- Plano de muestreo del Banco San Miguel



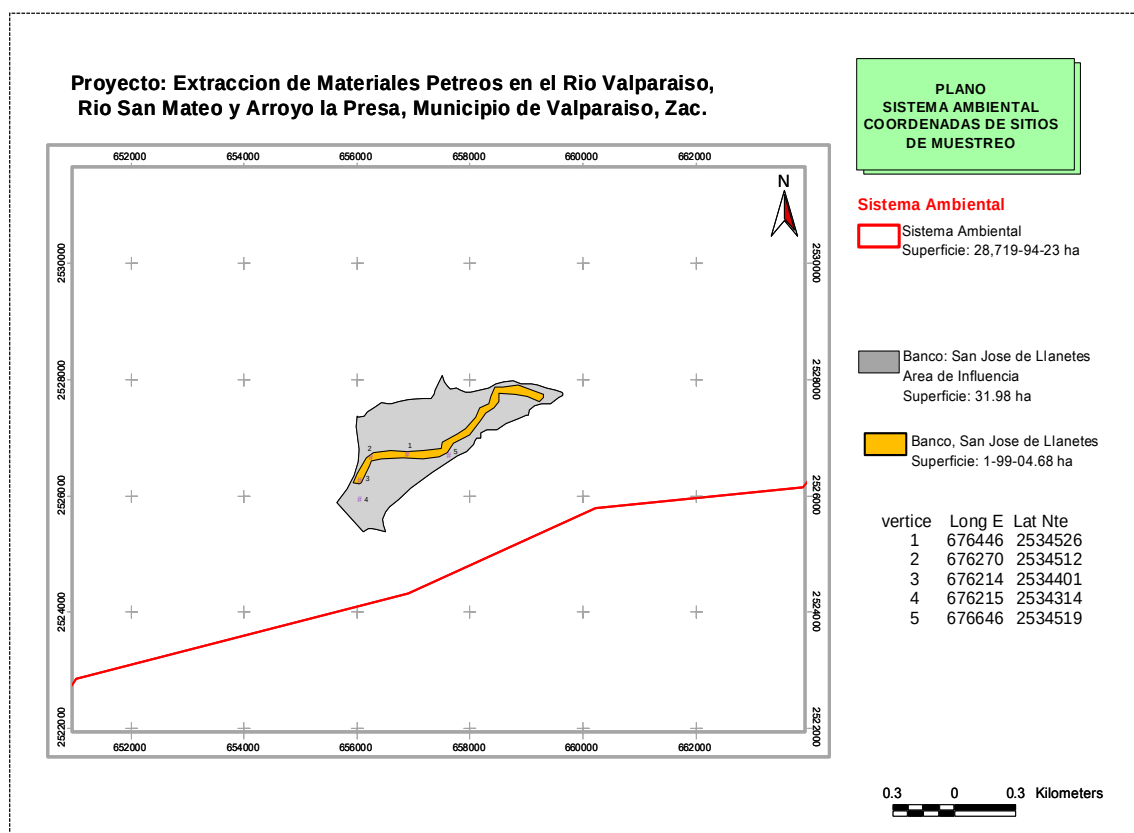
Cuadro 30.- Coordenadas de muestreo del Banco San Miguel

VERTICE	X	Y
2	653210	2526936
3	653136	2526594

Cuadro 31.- Coordenadas de muestreo del Área de Influencia

VERTICE	X	Y
1	653177	2527224
4	653100	2525785

Figura 97.- Plano de muestreo del Banco San José de Llanetes



Cuadro 32.- Coordenadas de muestreo del Banco San José de Llanetes

VERTICE	X	Y
1	676446	2534526
2	676270	2534512
3	676214	2534401

Cuadro 33.- Coordenadas de muestreo del Área de Influencia

VERTICE	X	Y
4	676215	2534314
5	676646	2534519

Biodiversidad de la Flora del Sistema Ambiental

Cuadro 34.- Número de individuos de Flora Observadas en el Sistema Ambiental

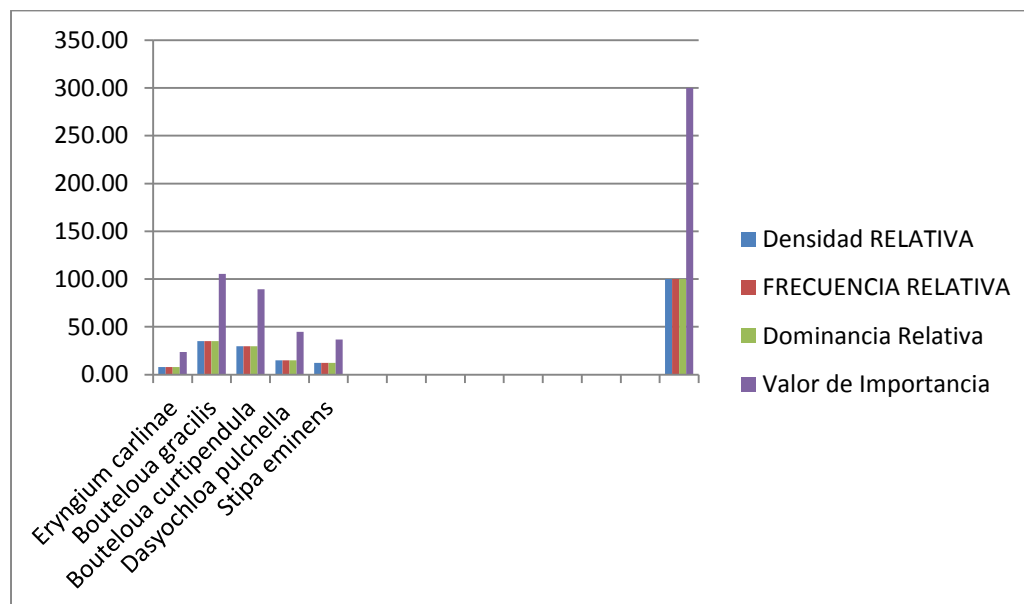
		ESTRATO: HERBACEO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero Individuos	
Hierba del sapo	Eryngium carlinae	9	
Pasto navajita	Bouteloua gracilis	40	
pasto banderita	Bouteloua curtipendula	34	
zacate borreguero	Dasyochloa pulchella	17	
Pasto liendrilla	Stipa eminens	14	
		114	

		ESTRATO: ARBUSTIVO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero Individuos	
Jaral	Baccharis salicifolia	51	
Garruño	Mimosa monancistra	9	
Mezquite	Prosopis glandulosa	13	
Nopal	Opuntia spp	7	
		80	

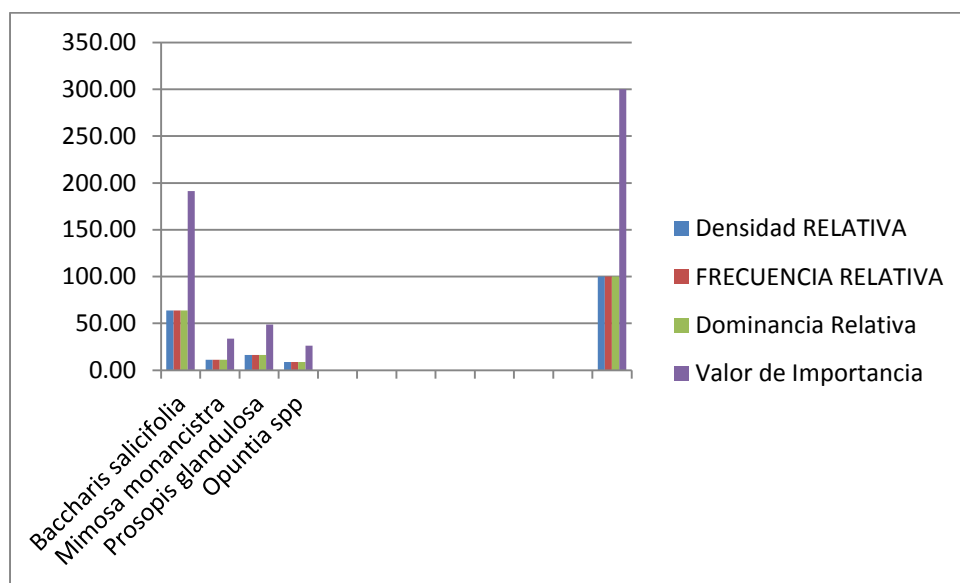
		ESTRATO: ARBOREO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero Individuos	
Encino	Quercus spp	10	
PINO PIÑONERO	Pinus cembroides	8	
		18	

Cuadro 35.- Densidad, Frecuencia, Dominancia e Importancia de Especies de Flora en el Sistema Ambiental.

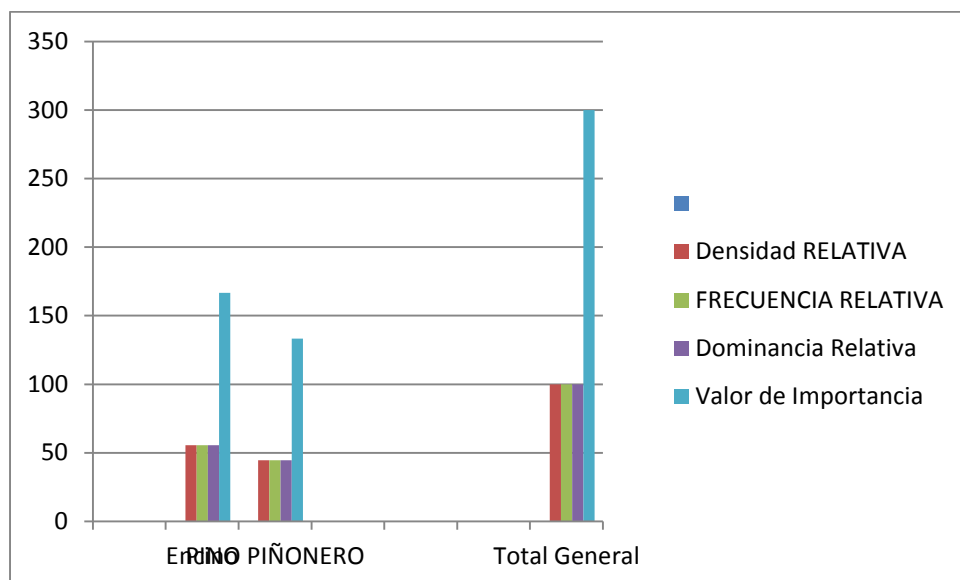
		ESTRATO HERBACEO			
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Hierba del sapo	Eryngium carlinae	7.89	7.89	7.89	23.68
Pasto navajita	Bouteloua gracilis	35.09	35.09	35.09	105.26
pasto banderita	Bouteloua curtipendula	29.82	29.82	29.82	89.47
zacate borreguero	Dasyochloa pulchella	14.91	14.91	14.91	44.74
Pasto liendrilla	Stipa eminens	12.28	12.28	12.28	36.84
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00



		ESTRATO ARBUSTIVO			
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Jaral	Baccharis salicifolia	63.75	63.75	63.75	191.25
Garruño	Mimosa monancistra	11.25	11.25	11.25	33.75
Mezquite	Prosopis glandulosa	16.25	16.25	16.25	48.75
Nopal	Opuntia spp	8.75	8.75	8.75	26.25
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00



		ESTRATO ARBOREO			
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Encino	Quercus spp	55.56	55.56	55.56	166.67
PINO PIÑONERO	Pinus cembroides	44.44	44.44	44.44	133.33
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00



Cuadro 36.- Índice de Shannon para la Flora en el Sistema Ambiental.

		ESTRATO: HERBACEO			
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO				
		Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Hierba del sapo	Eryngium carlinae	9	7.894736842	2.066196315	16.31207617
Pasto navajita	Bouteloua gracilis	40	35.0877193	3.557851192	124.8368839
pasto banderita	Bouteloua curtipendula	34	29.8245614	3.395332262	101.2642955
zacate borreguero	Dasyochloa pulchella	17	14.9122807	2.702185082	40.29574245
Pasto liendrilla	Stipa eminens	14	12.28070175	2.508029067	30.80035697
		114	100	14.22959392	313.509355

		ESTRATO: ARBUSTIVO			
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO				
		Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Jaral	Baccharis salicifolia	51	63.75	4.154969184	264.8792855
Garraño	Mimosa monancistra	9	11.25	2.420368129	27.22914145
Mezquite	Prosopis glandulosa	13	16.25	2.788092909	45.30650977
Nopal	Opuntia spp	7	8.75	2.1690537	18.97921988
		80	100	11.53248392	356.3941566

		ESTRATO: ARBOREO			
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO				
		Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Encino	Quercus spp	10	55.5555556	4.017383521	223.1879734
PINO PIÑONERO	Pinus cembroides	8	44.4444444	3.79423997	168.6328875
		18	100	7.811623491	391.8208609

Cuadro 37.- Riqueza de la Flora en el Sistema Ambiental.

Resumen	
ESTRATO: HERBACEO	
Riqueza:	5
H	-1.470
H max	0.9134
Equidad = H calculada/Hmax	-1.609434229
Hmax-Hcalculada=	2.383488696
Riqueza Especifica Margalef	0.574164072
Indice de Menhnick	0.852701984
Índice de Pielou	-3.401187122
Indice de Sheldon	0.25
Indice de Heip	0.250000000
N0 =	2
N1 =	0.229907865
N2 =	0.750970346
Indice de equitavilidad de Hill	0.306147728

Resumen	
ESTRATO: ARBUSTIVO	
Riqueza:	4
H	-1.041
H max	0.7511
Equidad = H calculada/Hmax	-1.386294388
Hmax-Hcalculada=	1.792316289
Riqueza Especifica Margalef	0.574164072
Indice de Menhnick	0.852701984
Índice de Pielou	-3.401187122
Indice de Sheldon	0.25
Indice de Heip	0.250000000
N0 =	2
N1 =	0.353020687
N2 =	0.750970346
Indice de equitavilidad de Hill	0.470086054

Resumen	
ESTRATO: ARBÓREO	
Riqueza:	2
H	-0.687
H max	0.9911
Equidad = H calculada/Hmax	-0.693147157
Hmax-Hcalculada=	1.678037670
Riqueza Especifica Margalef	1.092665904
Indice de Menhnick	1.493024983
Índice de Pielou	2.058650094
Indice de Sheldon	0.500000000
Indice de Heip	0.500000000
N0 =	3
N1 =	0.503102387
N2 =	0.522875817
Indice de equitavilidad de Hill	0.962183315

Biodiversidad de la Flora del Banco 1 Valparaíso

Cuadro 38.- Número de individuos de Flora Observadas en el Banco 1 Valparaíso

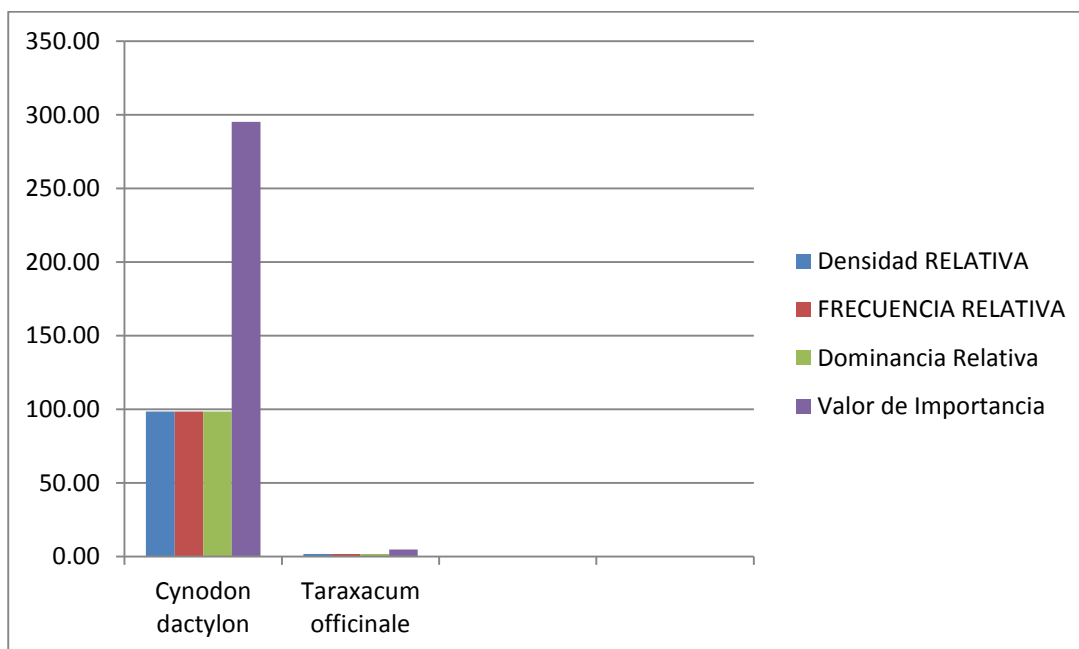
		ESTRATO: HERBACEO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero Individuos	
Gramilla	Cynodon dactylon	430	
Diente de Leon	Taraxacum officinale	7	
		437	

		ESTRATO: ARBUSTIVO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero Individuos	
Jaral	Baccharis salicifolia	24	
Gigante	Nicotiana spp	4	
		28	

		ESTRATO: ARBOREO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero Individuos	
Alamo	Populus spp	7	
Sauce	Salix spp	6	
		13	

Cuadro 39.- Densidad, Frecuencia, Dominancia e Importancia de Especies de Flora en el Banco 1 Valparaíso.

		ESTRATO HERBACEO			
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Gramilla	Cynodon dactylon	98.40	98.40	98.40	295.19
Diente de Leon	Taraxacum officinale	1.60	1.60	1.60	4.81
	Total General	100.00	100.00	100.00	300.00

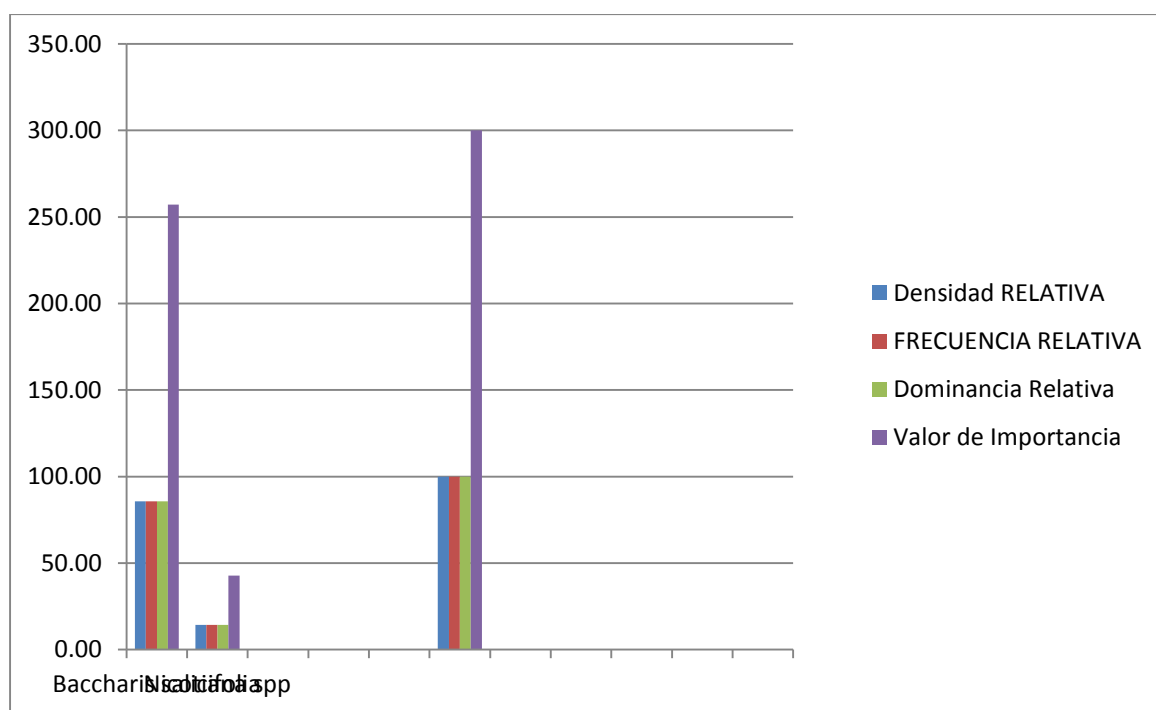


Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

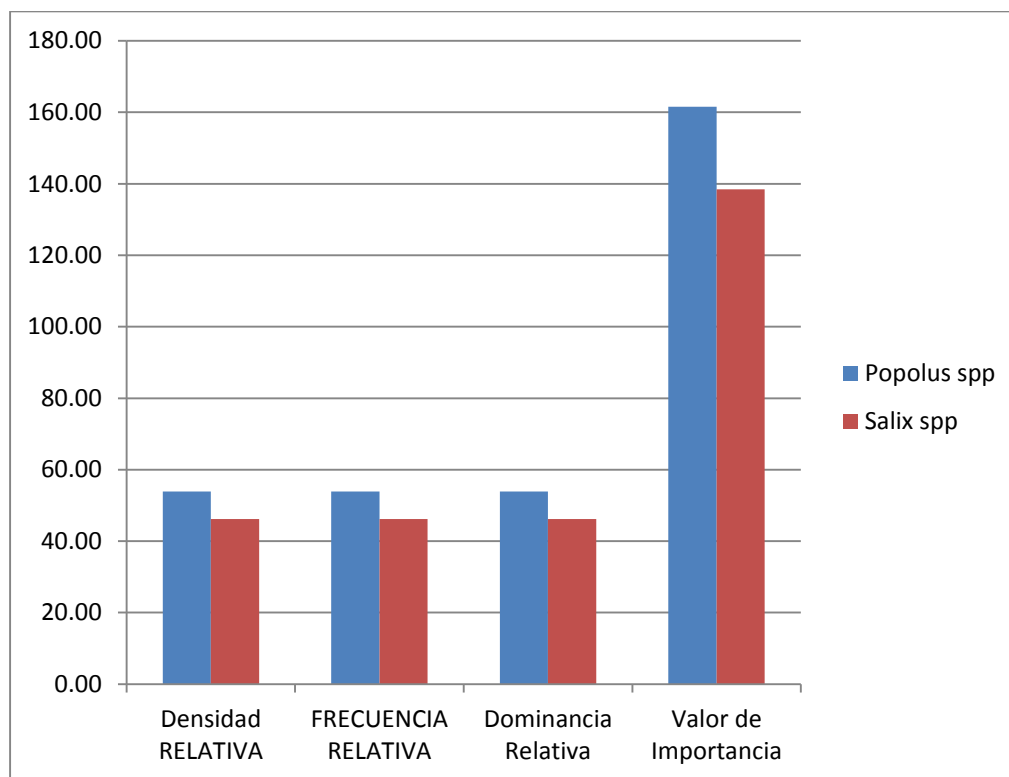
Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas

2016

ESTRATO ARBUSTIVO					
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Jaral	Baccharis salicifolia	85.71	85.71	85.71	257.14
Gigante	Nicotiana spp	14.29	14.29	14.29	42.86
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00



ESTRATO ARBOREO					
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Alamo	Populus spp	53.85	53.85	53.85	161.54
Sauce	Salix spp	46.15	46.15	46.15	138.46
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00



Cuadro 40.- Índice de Shannon para la Flora en el Banco 1 Valparaíso.

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTRATO: HERBACEO		LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
		Numero/ Ind.	Abundancia Relativa		
Gramilla	Cynodon dactylon	430	98.39816934	4.5890222	451.5513835
Diente de Leon	Taraxacum officinale	7	1.601830664	0.47114714	0.754697936
		437	100	5.06016934	452.3060814

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTRATO: ARBUSTIVO		LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
		Numero/ Ind.	Abundancia Relativa		
Jaral	Baccharis salicifolia	24	85.71428571	4.451019506	381.5159577
Gigante	Nicotiana spp	4	14.28571429	2.659260037	37.9894291
		28	100	7.110279543	419.5053868

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTRATO: ARBOREO		LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
		Numero/ Ind.	Abundancia Relativa		
Alamo	Populus spp	7	53.8461538	3.986130978	214.6378219
Sauce	Salix spp	6	46.1538462	3.831980298	176.8606291
		13	100	7.818111275	391.498451

Cuadro 41.- Riqueza de la Flora en el Banco 1 Valparaíso

Resumen	
ESTRATO: HERBACEO	
Riqueza:	2
H	-0.032
H max	0.0458
Equidad = H calculada/Hmax	-0.693117649
Hmax-Hcalculada=	0.077627494
Riqueza Especifica Margalef	2.946324586
Indice de Menhnick	0
Índice de Pielou	-44.50200809
Indice de Sheldon	0.5
Indice de Heip	0.500000000
N0 =	2
N1 =	0.968720989
N2 =	0.031595742
Indice de equitavilidad de Hill	30.65985837

Resumen	
ESTRATO: ARBUSTIVO	
Riqueza:	2
H	-0.410
H max	0.5917
Equidad = H calculada/Hmax	-0.693147211
Hmax-Hcalculada=	1.001789070
Riqueza Especifica Margalef	2.946324586
Indice de Menhnick	0
Índice de Pielou	-44.50200809
Indice de Sheldon	0.5
Indice de Heip	0.500000000
N0 =	2
N1 =	0.66357306
N2 =	0.031595742
Indice de equitavilidad de Hill	21.00197712

Resumen	
ESTRATO: ARBOREO	
Riqueza:	2
H	-0.690
H max	0.9957
Equidad = H calculada/Hmax	-0.693147156
Hmax-Hcalculada=	1.685913163
Riqueza Especifica Margalef	0.932828016
Indice de Menhnick	0
Índice de Pielou	2.509543167
Indice de Sheldon	0.500000000
Indice de Heip	1.000000000
N0 =	3
N1 =	0.501482947
N2 =	0.538461538
Indice de equitavilidad de Hill	0.931325473

Biodiversidad de la Flora del Banco 2 Valparaíso

Cuadro 42.- Número de individuos de Flora Observadas en el Banco 2 Valparaíso

		ESTRATO: HERBACEO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero Individuos	
Gramilla	Cynodon dactylon	100	
Diente de Leon	Taraxacum officinale	7	
		107	

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas

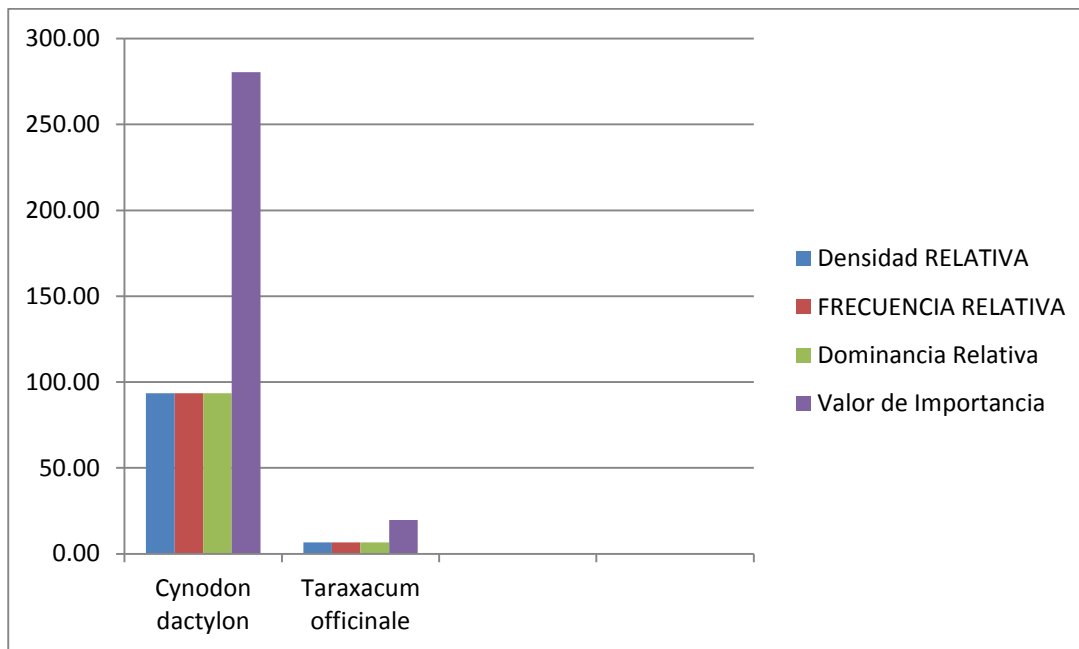
2016

		ESTRATO: ARBUSTIVO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero Individuos	
Jaral	Baccharis salicifolia	41	
Garruño	Mimosa monancistra	7	
		48	

		ESTRATO: ARBOREO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero Individuos	
Sauce	Salix spp	4	
Mezquite	Prosopis glandulosa	7	
		11	

Cuadro 43.- Densidad, Frecuencia, Dominancia e Importancia de Especies de Flora en el Banco 2 Valparaíso.

		ESTRATO HERBACEO			
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Gramilla	Cynodon dactylon	93.46	93.46	93.46	280.37
Diente de Leon	Taraxacum officinale	6.54	6.54	6.54	19.63
	Total General	100.00	100.00	100.00	300.00

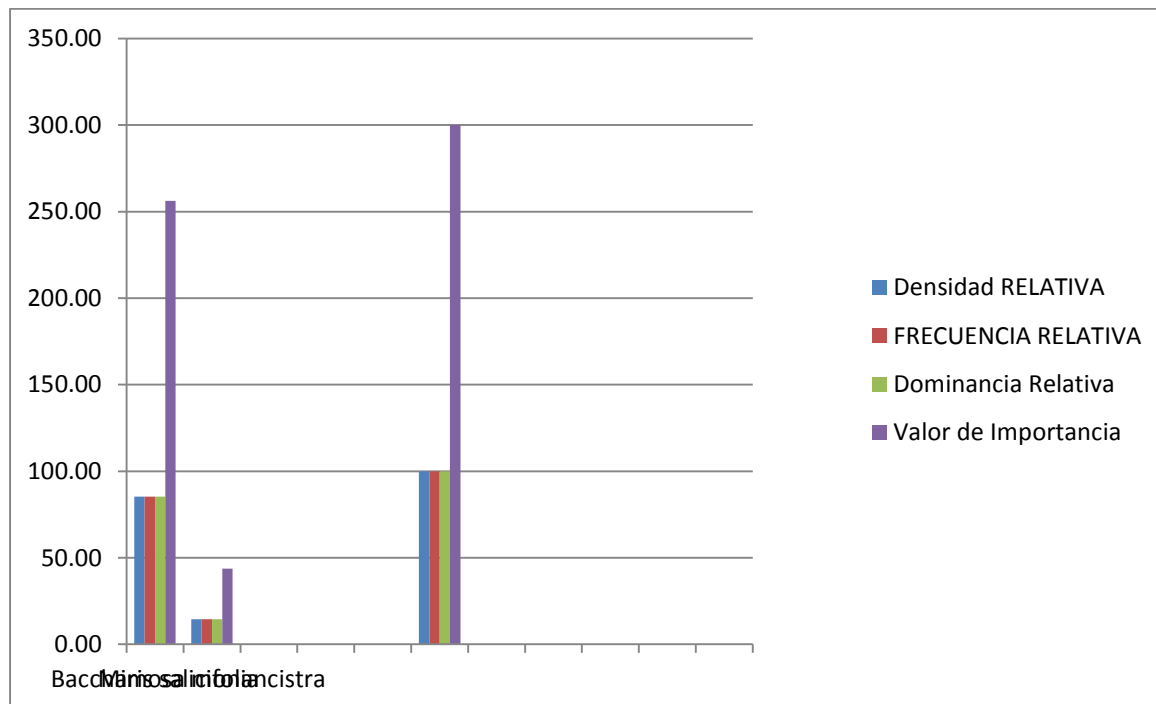


		ESTRATO ARBUSTIVO			
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Jaral	Baccharis salicifolia	85.42	85.42	85.42	256.25
Garruño	Mimosa monancistra	14.58	14.58	14.58	43.75
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00

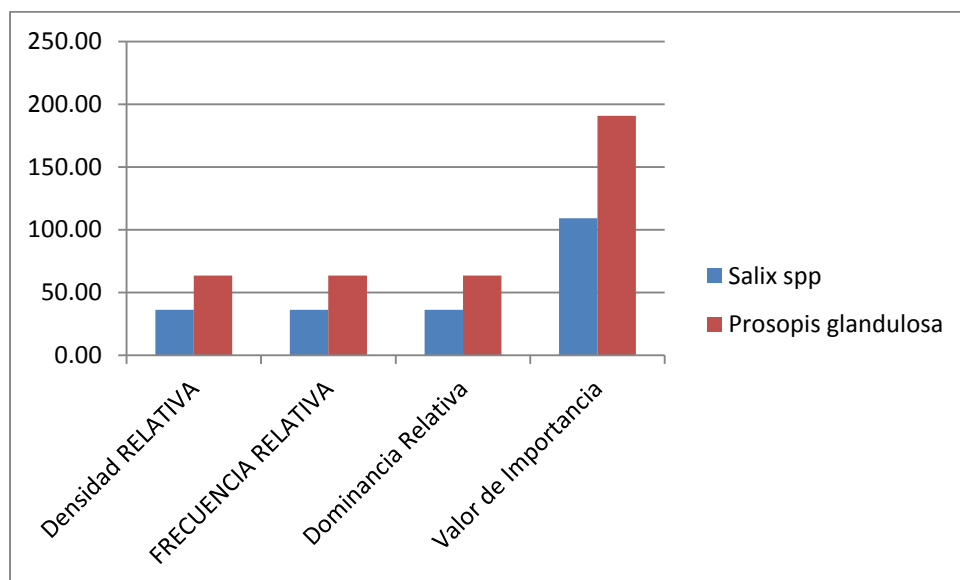
Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas

2016



		ESTRATO ARBOREO			
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Sauce	Salix spp	36.36	36.36	36.36	109.09
Mezquite	Prosopis glandulosa	63.64	63.64	63.64	190.91
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00



Cuadro 44.- Índice de Shannon para la Flora en el Banco 2 Valparaíso.

		ESTRATO: HERBACEO			
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO				
		Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Gramilla	Cynodon dactylon	100	93.45794393	4.537511538	424.0664988
Diente de Leon	Taraxacum officinale	7	6.542056075	1.878251501	12.28762664
		107	100	6.415763038	436.3541255

		ESTRATO: ARBUSTIVO			
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO				
		Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Jaral	Baccharis salicifolia	41	85.41666667	4.447541242	379.8941477
Garruño	Mimosa monancistra	7	14.58333333	2.679879324	39.08157348
		48	100	7.127420566	418.9757212

		ESTRATO: ARBOREO			
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO				
		Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Sauce	Salix spp	4	36.3636364	3.593569274	130.6752463
Mezquite	Prosopis glandulosa	7	63.6363636	4.153185062	264.2935949
		11	100	7.746754337	394.9688412

Cuadro 45.- Riqueza de la Flora en el Banco 2 Valparaíso

Resumen	
ESTRATO: HERBACEO	
Riqueza:	2
H	-0.242
H max	0.3486
Equidad = H calculada/Hmax	-0.693144115
Hmax-Hcalculada=	0.590227334
Riqueza Especifica Margalef	1.367903757
Indice de Menhnick	2.092205711
Índice de Pielou	-7.168226083
Indice de Sheldon	0.333333333
Indice de Heip	1.000000000
N0 =	2
N1 =	0.785347541
N2 =	0.12343502
Indice de equitavilidad de Hill	6.36243701

Resumen	
ESTRATO: ARBUSTIVO	
Riqueza:	2
H	-0.415
H max	0.5993
Equidad = H calculada/Hmax	-0.693147137
Hmax-Hcalculada=	1.014727249
Riqueza Especifica Margalef	1.367903757
Indice de Menhnick	2.092205711
Índice de Pielou	-7.168226083
Indice de Sheldon	0.333333333
Indice de Heip	1.000000000
N0 =	2
N1 =	0.660067634
N2 =	0.12343502
Indice de equitavilidad de Hill	5.347490787

Resumen	
ESTRATO: ARBOREO	
Riqueza:	2
H	-0.655
H max	0.9457
Equidad = H calculada/Hmax	-0.693147153
Hmax-Hcalculada=	1.601142116
Riqueza Especifica Margalef	0.809555434
Indice de Menhnick	0
Índice de Pielou	2.642408695
Indice de Sheldon	0.500000000
Indice de Heip	1.000000000
N0 =	3
N1 =	0.519191869
N2 =	0.509090909
Indice de equitavilidad de Hill	1.019841172

Biodiversidad de la Flora del Banco 3 Valparaíso

Cuadro 46.- Número de individuos de Flora Observadas en el Banco 3 Valparaíso

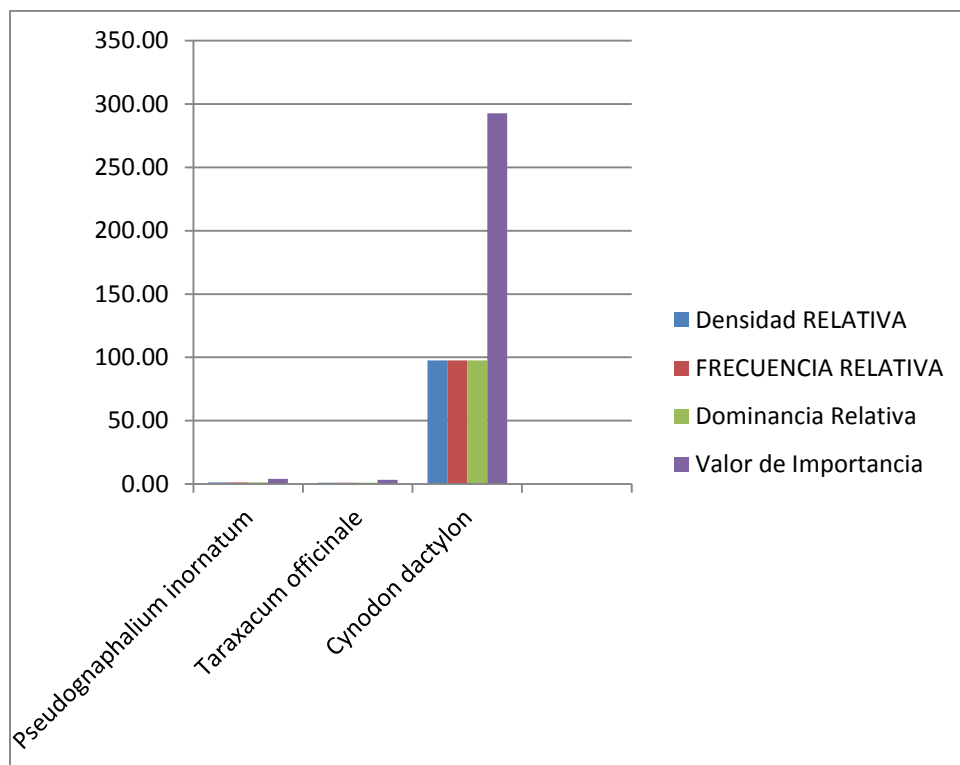
		ESTRATO: HERBACEO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero Individuos	
Gordolobo	Pseudognaphalium inornatum	6	
Diente de Leon	Taraxacum officinale	5	
Gramilla	Cynodon dactylon	434	
		445	

		ESTRATO: ARBUSTIVO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero Individuos	
Jaral	Baccharis salicifolia	73	
Garruño	Mimosa monancistra	37	
Nopal duraznillo	Opuntia spp	8	
Nopal	Opuntia spp	5	
		123	

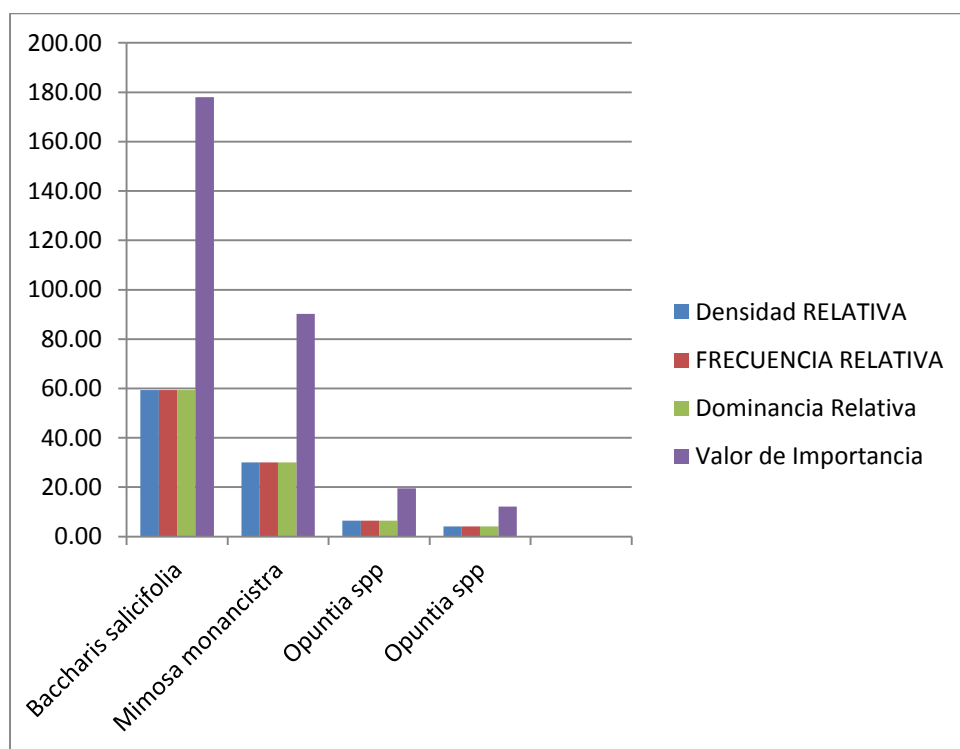
		ESTRATO: ARBOREO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero Individuos	
Sauce	Salix spp	3	
Mezquite	Prosopis glandulosa	7	
		10	

Cuadro 47.- Densidad, Frecuencia, Dominancia e Importancia de Especies de Flora en el Banco 3 Valparaíso.

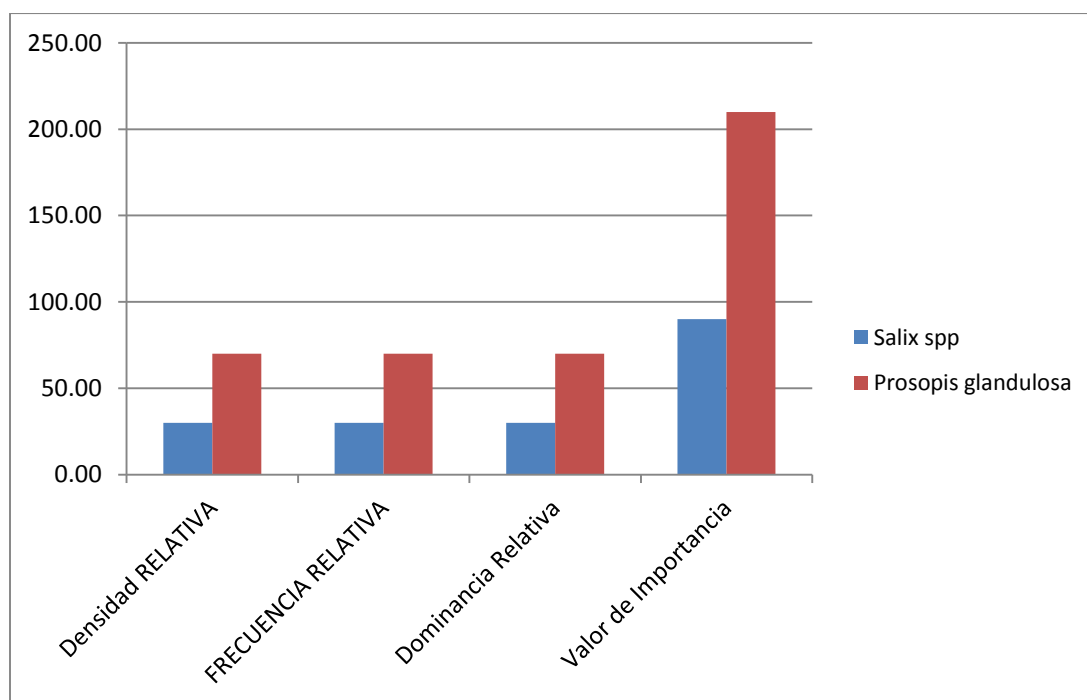
		ESTRATO HERBACEO			
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Gordolobo	eudognaphalium inornatu	1.35	1.35	1.35	4.04
Diente de Leon	Taraxacum officinale	1.12	1.12	1.12	3.37
Gramilla	Cynodon dactylon	97.53	97.53	97.53	292.58
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00



ESTRATO ARBUSTIVO					
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Jaral	Baccharis salicifolia	59.35	59.35	59.35	178.05
Garruño	Mimosa monancistra	30.08	30.08	30.08	90.24
Nopal duraznillo	Opuntia spp	6.50	6.50	6.50	19.51
Nopal	Opuntia spp	4.07	4.07	4.07	12.20
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00



ESTRATO ARBOREO					
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Sauce	Salix spp	30.00	30.00	30.00	90.00
Mezquite	Prosopis glandulosa	70.00	70.00	70.00	210.00
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00



Cuadro 48.- Índice de Shannon para la Flora en el Banco 3 Valparaíso.

		ESTRATO: HERBACEO			
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO				
		Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Gordolobo	Pseudognaphalium inornatu	6	1.348314607	0.298855373	0.402951065
Diente de Leon	Taraxacum officinale	5	1.123595506	0.116533816	0.130936872
Gramilla	Cynodon dactylon	434	97.52808989	4.580140438	446.6923483
		445	100	4.995529627	447.2262363

		ESTRATO: ARBUSTIVO			
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO				
		Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Jaral	Baccharis salicifolia	73	59.3495935	4.083445272	242.3508169
Garruño	Mimosa monancistra	37	30.08130081	3.403903743	102.3938524
Nopal duraznillo	Opuntia spp	8	6.504065041	1.872427372	12.17838941
Nopal	Opuntia spp	5	4.06504065	1.402423743	5.700909525
		123	100	10.76220013	362.6239683

		ESTRATO: ARBOREO			
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO				
		Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Sauce	Salix spp	3	30.0000000	3.401197382	102.0359214
Mezquite	Prosopis glandulosa	7	70.0000000	4.248495242	297.3946669
		10	100	7.649692624	399.4305884

Cuadro 49.- Riqueza de la Flora en el Banco 3 Valparaíso

Resumen	
ESTRATO: HERBACEO	
Riqueza:	3
H	-0.133
H max	0.1210
Equidad = H calculada/Hmax	-1.098594297
Hmax-Hcalculada=	0.253887719
Riqueza Especifica Margalef	0.743988046
Indice de Menhnick	1.106851673
Índice de Pielou	-13.03197031
Indice de Sheldon	0.333333333
Indice de Heip	0.500000000
N0 =	2
N1 =	0.875545793
N2 =	0.048628404
Indice de equitavilidad de Hill	18.00482284

Resumen	
ESTRATO: ARBUSTIVO	
Riqueza:	4
H	-0.979
H max	0.7061
Equidad = H calculada/Hmax	-1.386294365
Hmax-Hcalculada=	1.685079592
Riqueza Especifica Margalef	0.743988046
Indice de Menhnick	1.106851673
Índice de Pielou	-13.03197031
Indice de Sheldon	0.333333333
Indice de Heip	0.500000000
N0 =	2
N1 =	0.375712708
N2 =	0.048628404
Indice de equitavilidad de Hill	7.726198667

Resumen	
ESTRATO: ARBUSTIVO	
Riqueza:	2
H	-0.611
H max	0.8813
Equidad = H calculada/Hmax	-0.693147183
Hmax-Hcalculada=	1.492155198
Riqueza Especifica Margalef	0.702179355
Indice de Menhnick	1.04677543
Índice de Pielou	2.835410103
Indice de Sheldon	0.500000000
Indice de Heip	1.000000000
N0 =	3
N1 =	0.542881453
N2 =	0.466666667
Indice de equitavilidad de Hill	1.163317399

Biodiversidad de la Flora del Banco 4 Valparaíso

Cuadro 50.- Número de individuos de Flora Observadas en el Banco 4 Valparaíso

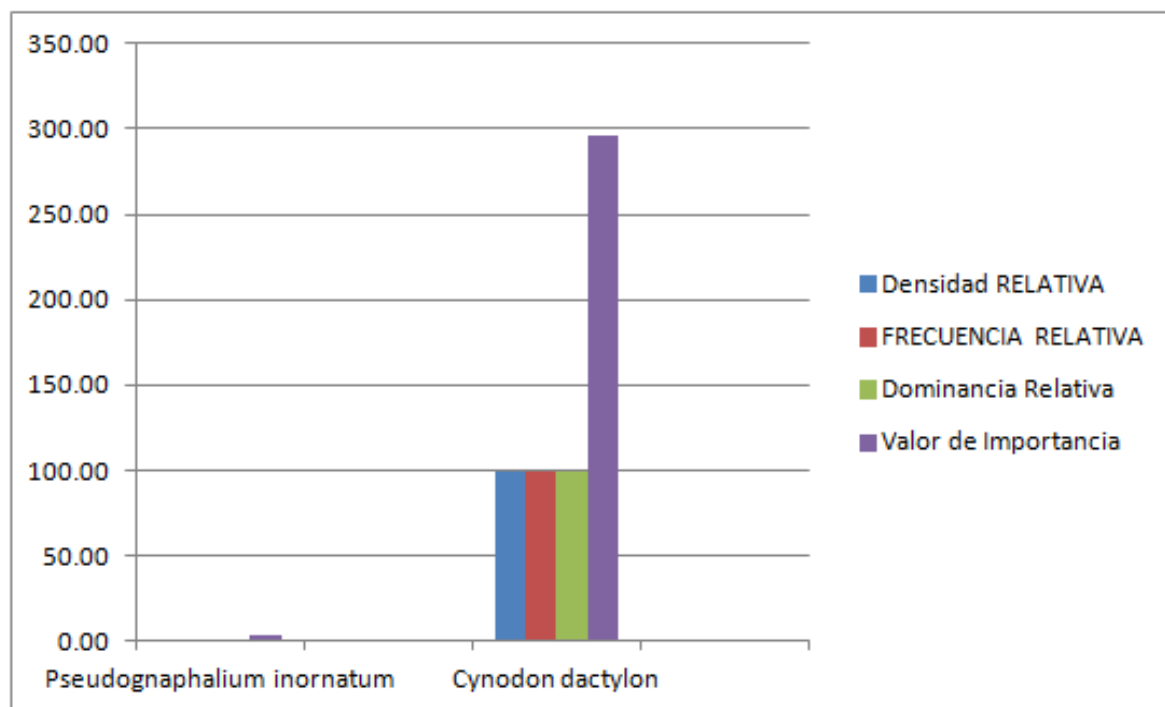
		ESTRATO: HERBACEO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero Individuos	
Gordolobo	Pseudognaphalium inornatum	5	
Gramilla	Cynodon dactylon	425	
		430	

		ESTRATO: ARBUSTIVO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero Individuos	
Jaral	Baccharis salicifolia	56	
Garruño	Mimosa monancistra	32	
Nopal duraznillo	Opuntia spp	8	
Nopal	Opuntia spp	5	
		101	

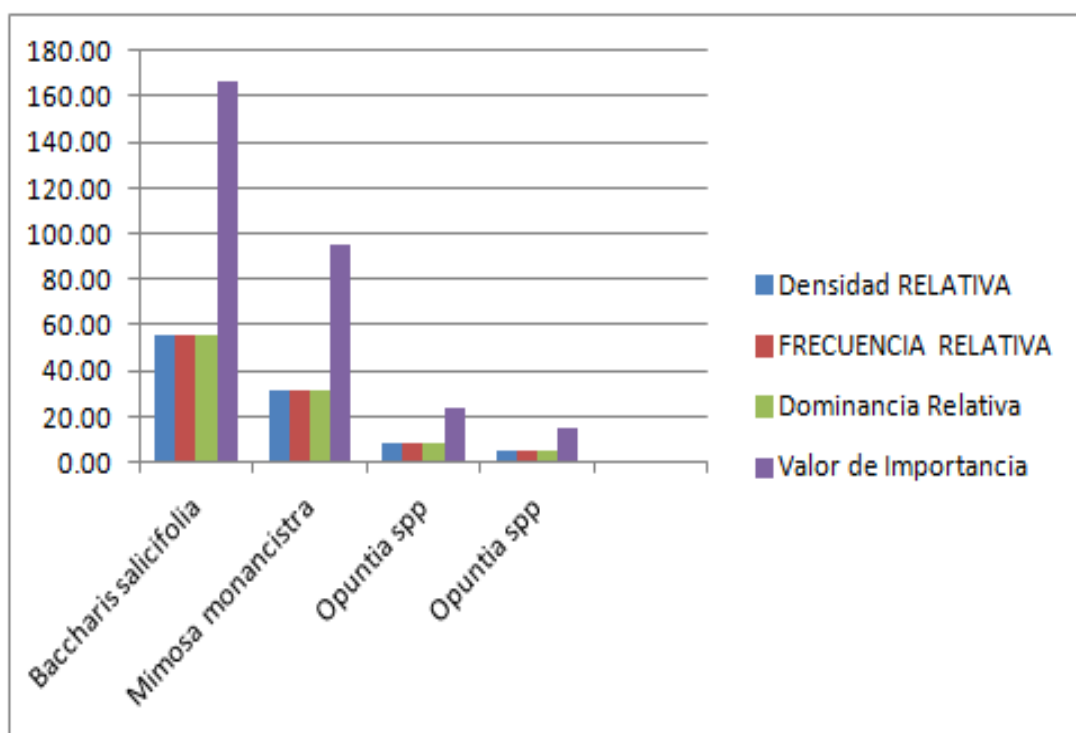
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTRATO: ARBOREO	
		Numero Individuos	
Sauce	Salix spp	9	
Mezquite	Prosopis glandulosa	6	
		15	

Cuadro 51.- Densidad, Frecuencia, Dominancia e Importancia de Especies de Flora en el Banco 4 Valparaíso.

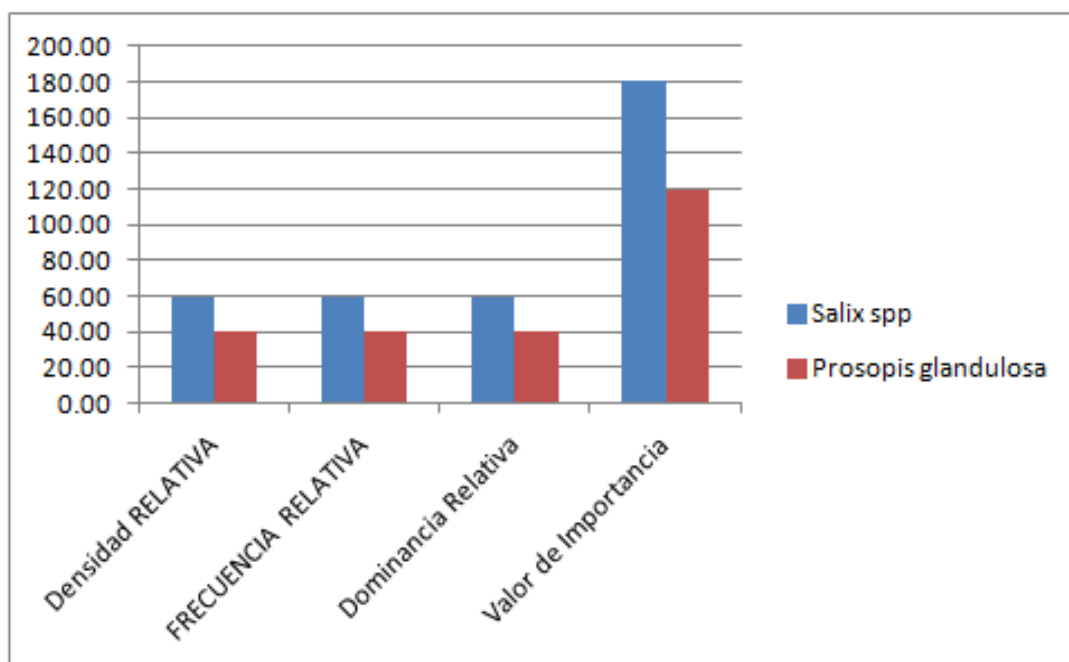
		ESTRATO HERBACEO			
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Gordolobo	eudognaphalium inornatum	1.16	1.16	1.16	3.49
Gramilla	Cynodon dactylon	98.84	98.84	98.84	296.51
	Total General	100.00	100.00	100.00	300.00



ESTRATO ARBUSTIVO					
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Jaral	Baccharis salicifolia	55.45	55.45	55.45	166.34
Garruño	Mimosa monancistra	31.68	31.68	31.68	95.05
Nopal duraznillo	Opuntia spp	7.92	7.92	7.92	23.76
Nopal	Opuntia spp	4.95	4.95	4.95	14.85
		100.00	100.00	100.00	300.00



ESTRATO ARBOREO					
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Sauce	Salix spp	60.00	60.00	60.00	180.00
Mezquite	Prosopis glandulosa	40.00	40.00	40.00	120.00
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00



Cuadro 52.- Índice de Shannon para la Flora en el Banco 4 Valparaíso.

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Gordolobo	Pseudognaphalium inornatu	5	1.162790698	0.15082289	0.175375453
Gramilla	Cynodon dactylon	425	98.8372093	4.593474146	454.0061656
		430	100	4.744297036	454.1815411

		ESTRATO: ARBUSTIVO			
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO				
		Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Jaral	Baccharis salicifolia	56	55.44554455	4.01540136	222.636115
Garruño	Mimosa monancistra	32	31.68316832	3.455785572	109.4902359
Nopal duraznillo	Opuntia spp	8	7.920792079	2.069491211	16.39200959
Nopal	Opuntia spp	5	4.95049505	1.599487582	7.918255354
		101	100	11.14016572	356.4366159

		ESTRATO: ARBOREO			
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO				
		Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Sauce	Salix spp	9	60.00000000	4.094344562	245.6606737
Mezquite	Prosopis glandulosa	6	40.00000000	3.688879454	147.5551782
		15	100	7.783224016	393.2158519

Cuadro 53.- Riqueza de la Flora en el Banco 4 Valparaíso

Resumen	
ESTRATO: HERBACEO	
Riqueza:	2
H	-0.063
H max	0.0914
Equidad = H calculada/Hmax	-0.69319943
Hmax-Hcalculada=	0.154749506
Riqueza Especifica Margalef	1.271347299
Indice de Menhnick	2.01726488
Índice de Pielou	-22.3221305
Indice de Sheldon	0.5
Indice de Heip	1.000000000
N0 =	2
N1 =	0.938610419
N2 =	0.023038977
Indice de equitavilidad de Hill	40.74010917

Resumen	
ESTRATO: ARBUSTIVO	
Riqueza:	4
H	-1.041
H max	0.7508
Equidad = H calculada/Hmax	-1.386294397
Hmax-Hcalculada=	1.791585412
Riqueza Especifica Margalef	1.271347299
Indice de Menhnick	2.01726488
Índice de Pielou	-22.3221305
Indice de Sheldon	0.5
Indice de Heip	1.000000000
N0 =	2
N1 =	0.353170609
N2 =	0.023038977
Indice de equitavilidad de Hill	15.32926641

Resumen	
ESTRATO: ARBÓREO	
Riqueza:	2
H	-0.673
H max	0.9710
Equidad = H calculada/Hmax	-0.693147147
Hmax-Hcalculada=	1.643962309
Riqueza Especifica Margalef	0.986942514
Indice de Menhnick	0
Índice de Pielou	2.573582016
Indice de Sheldon	0.500000000
Indice de Heip	1.000000000
N0 =	3
N1 =	0.5101698
N2 =	0.514285714
Indice de equitavilidad de Hill	0.991996834

Biodiversidad de la Flora del Banco San Miguel

Cuadro 54.- Número de individuos de Flora Observadas en el Banco San Miguel

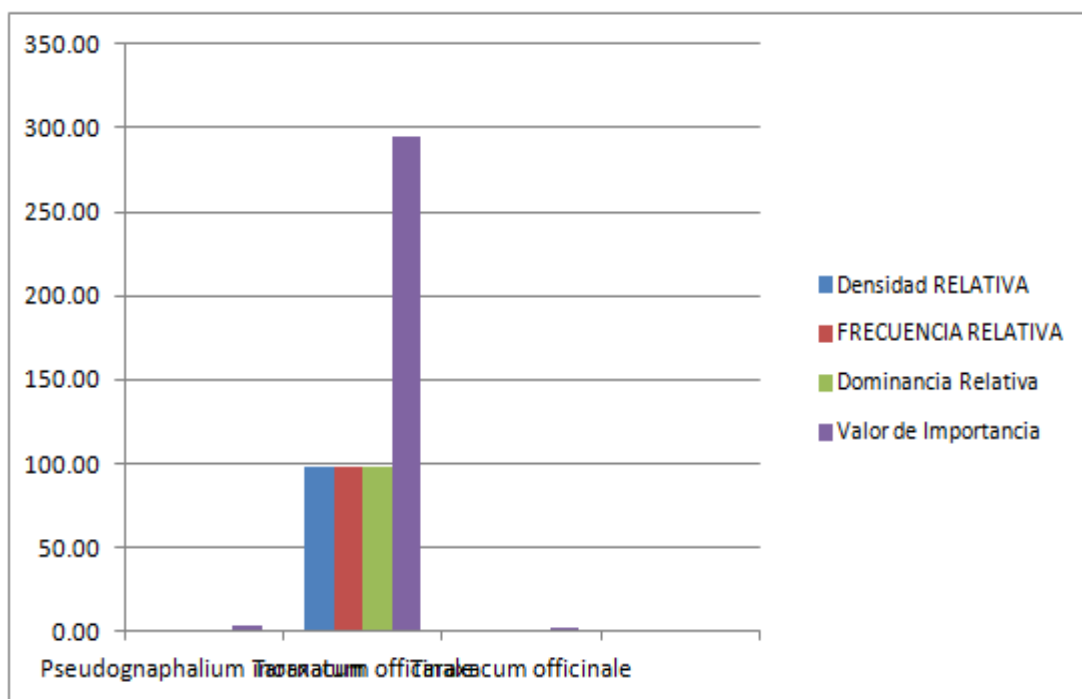
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTRATO: HERBACEO	
		Numero Individuos	
Gordolobo	Pseudognaphalium inornatum	3	
Gramilla	Taraxacum officinale	280	
Diente de Leon	Taraxacum officinale	2	
		285	

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTRATO: ARBUSTIVO	
		Numero Individuos	
Jaral	Baccharis salicifolia	63	
Garruño	Mimosa monancistra	3	
Nopal duraznillo	Opuntia spp	5	
		71	

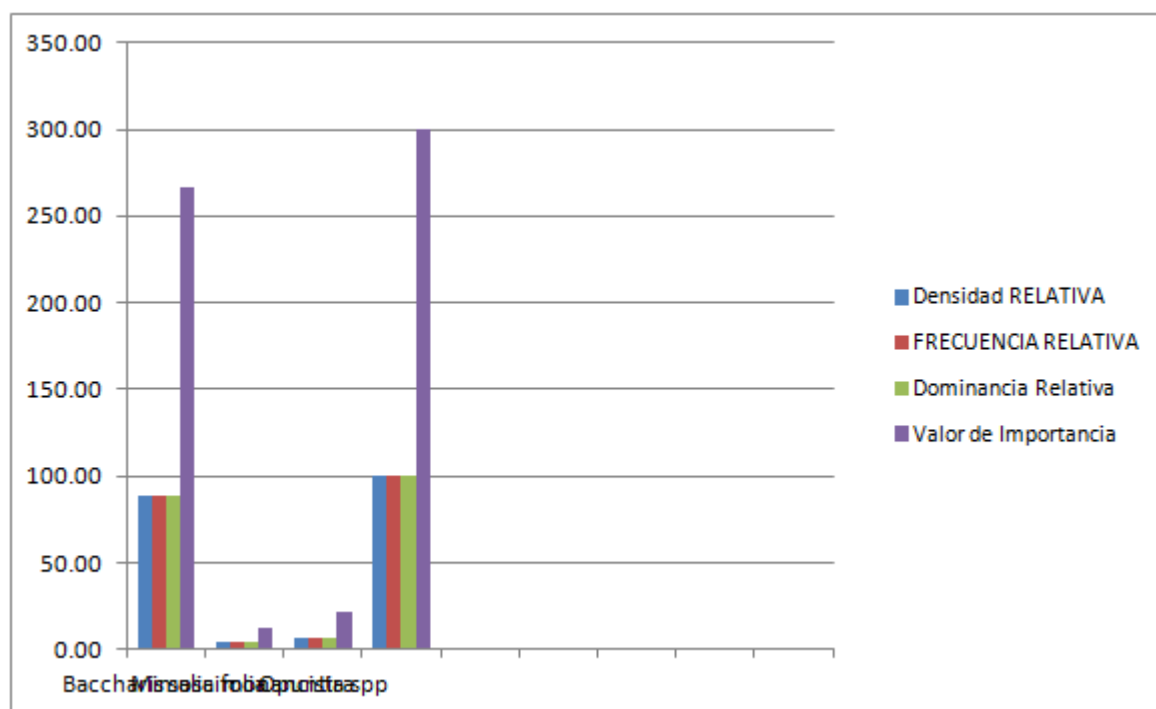
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	ESTRATO: ARBOREO	
		Numero Individuos	
Sauce	Salix spp	3	
Mezquite	Prosopis glandulosa	5	
		8	

Cuadro 55.- Densidad, Frecuencia, Dominancia e Importancia de Especies de Flora en el Banco San Miguel

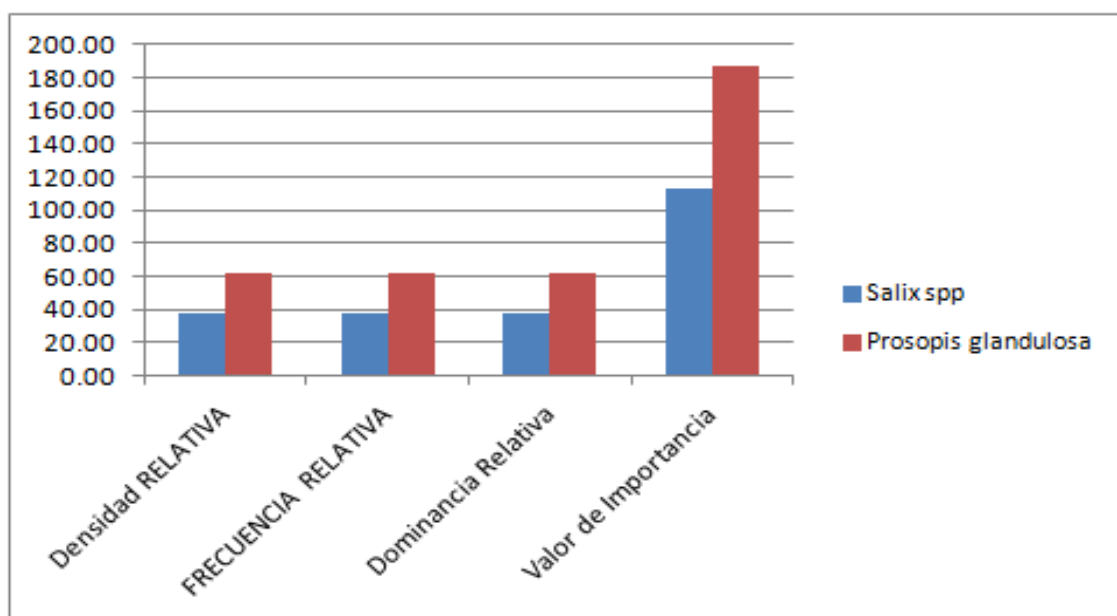
ESTRATO HERBACEO					
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Gordolobo	eudognaphalium inornatu	1.05	1.05	1.05	3.16
Gramilla	Taraxacum officinale	98.25	98.25	98.25	294.74
Diente de Leon	Taraxacum officinale	0.70	0.70	0.70	2.11
	Total General	100.00	100.00	100.00	300.00



ESTRATO ARBUSTIVO					
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Jaral	Baccharis salicifolia	88.73	88.73	88.73	266.20
Garruño	Mimosa monancistra	4.23	4.23	4.23	12.68
Nopal duraznillo	Opuntia spp	7.04	7.04	7.04	21.13
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00



ESTRATO ARBOREO					
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Sauce	Salix spp	37.50	37.50	37.50	112.50
Mezquite	Prosopis glandulosa	62.50	62.50	62.50	187.50
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00



Cuadro 56.- Índice de Shannon para la Flora en el Banco San Miguel

		ESTRATO: HERBACEO			
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO				
		Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Gordolobo	Pseudognaphalium inornatu	3	1.052631579	0.051293294	0.053992941
Gramilla	Taraxacum officinale	280	98.24561404	4.587470609	450.6988668
Diente de Leon	Taraxacum officinale	2	0.701754386	-0.354171814	-0.248541624
		285	100	4.28459209	450.5043182

ESTRATO: ARBUSTIVO					
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO				
		Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Jaral	Baccharis salicifolia	63	88.73239437	4.485625035	398.0202496
Garruño	Mimosa monancistra	3	4.225352113	1.441102598	6.089165905
Nopal duraznillo	Opuntia spp	5	7.042253521	1.951928221	13.74597339
		71	100	7.878655854	417.8553889

ESTRATO: ARBOREO					
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO				
		Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Sauce	Salix spp	3	37.5000000	3.624340933	135.912785
Mezquite	Prosopis glandulosa	5	62.5000000	4.135166557	258.4479098
		8	100	7.75950749	394.3606948

Cuadro 57.- Riqueza de la Flora en el Banco San Miguel

Resumen	
ESTRATO: HERBACEO	
Riqueza:	3
H	-0.100
H max	0.0911
Equidad = H calculada/Hmax	-1.098579422
Hmax-Hcalculada=	0.191269258
Riqueza Especifica Margalef	0.790387877
Indice de Menhnick	0.743926686
Índice de Pielou	-14.12419727
Indice de Sheldon	0.5
Indice de Heip	1.000000000
N0 =	2
N1 =	0.904722507
N2 =	0.034741784
Indice de equitavilidad de Hill	26.04133703

Resumen	
ESTRATO: ARBUSTIVO	
Riqueza:	3
H	-0.427
H max	0.3883
Equidad = H calculada/Hmax	-1.098612281
Hmax-Hcalculada=	0.814939188
Riqueza Especifica Margalef	0.790387877
Indice de Menhnick	0.743926686
Índice de Pielou	-14.12419727
Indice de Sheldon	0.5
Indice de Heip	1.000000000
N0 =	2
N1 =	0.652713953
N2 =	0.034741784
Indice de equitavilidad de Hill	18.78757728

Resumen	
ESTRATO: ARBOREO	
Riqueza:	2
H	-0.662
H max	0.9544
Equidad = H calculada/Hmax	-0.693147221
Hmax-Hcalculada=	1.615997186
Riqueza Especifica Margalef	0.652923003
Indice de Menhnick	0.976025053
Índice de Pielou	2.137684748
Indice de Sheldon	0.500000000
Indice de Heip	1.000000000
N0 =	3
N1 =	0.516044004
N2 =	0.535714286
Indice de equitavilidad de Hill	0.963282141

Biodiversidad de la Flora del Banco San Miguel de Llanetes

Cuadro 58.- Número de individuos de Flora Observadas en el Banco San José de Llanetes

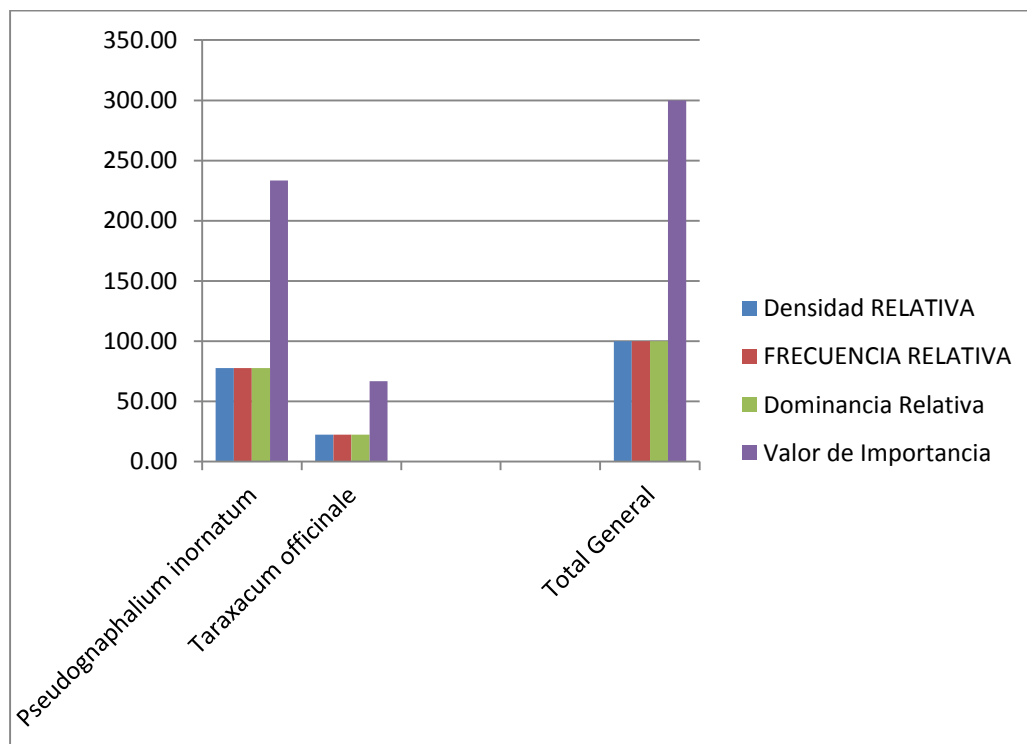
		ESTRATO: HERBACEO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero Individuos	
Gordolobo	Pseudognaphalium inornatum	14	
Diente de Leon	Taraxacum officinale	4	
		18	

		ESTRATO: ARBUSTIVO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero Individuos	
Jaral	Baccharis salicifolia	103	
Garruño	Mimosa monancistra	11	
Nopal duraznillo	Opuntia spp	3	
Nopal	Opuntia spp	6	
		123	

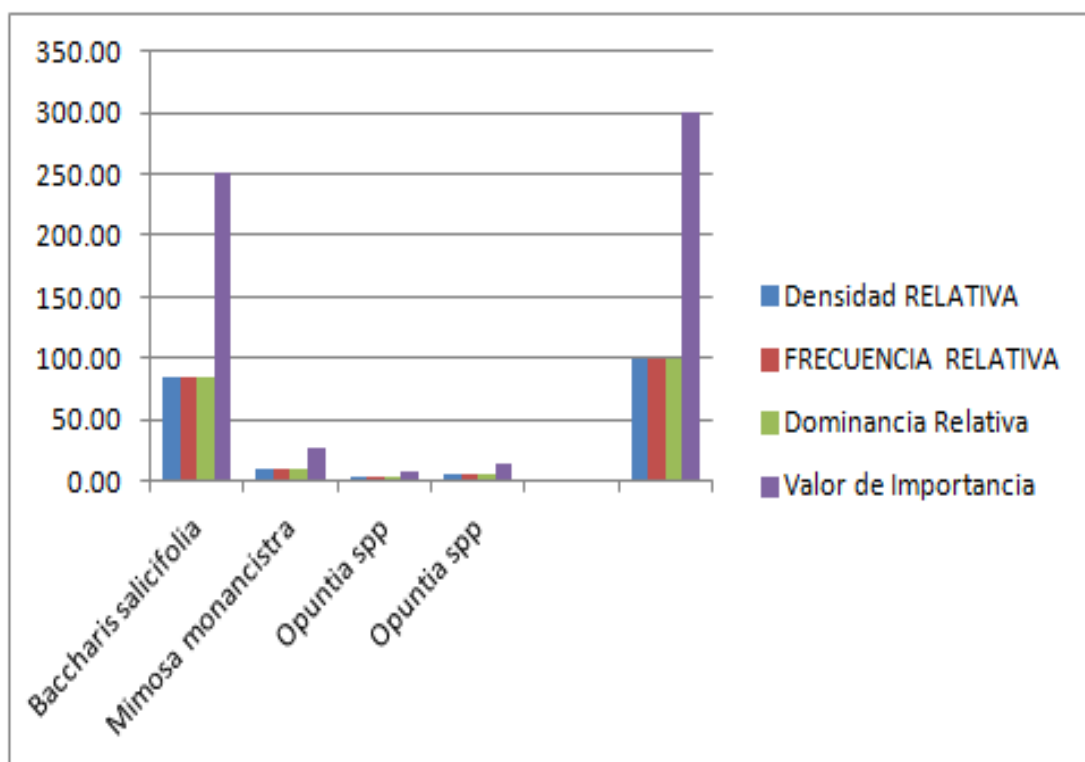
Numero ESPECIES QUE SE OBSERVARON EN EL AREA DEL PROYECTO			
		ESTRATO: ARBOREO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero Individuos	
Sauce	Salix spp	6	
Mezquite	Prosopis glandulosa	8	
		14	

Cuadro 59.- Densidad, Frecuencia, Dominancia e Importancia de Especies de Flora en el Banco San José de Llanetes

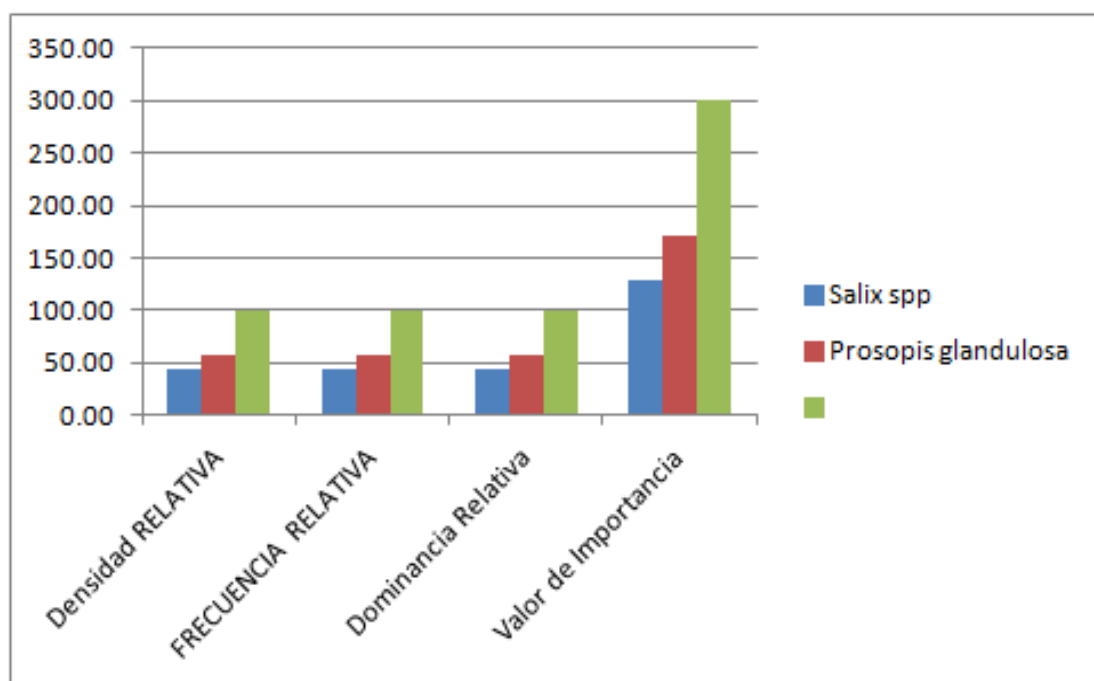
		ESTRATO HERBACEO			
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Gordolobo	<i>Pseudognaphalium inornatum</i>	77.78	77.78	77.78	233.33
Diente de Leon	<i>Taraxacum officinale</i>	22.22	22.22	22.22	66.67
	Total General	100.00	100.00	100.00	300.00



		ESTRATO ARBUSTIVO			
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Jaral	Baccharis salicifolia	83.74	83.74	83.74	251.22
Garruño	Mimosa monancistra	8.94	8.94	8.94	26.83
Nopal duraznillo	Opuntia spp	2.44	2.44	2.44	7.32
Nopal	Opuntia spp	4.88	4.88	4.88	14.63
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00



ESTRATO ARBOREO					
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Sauce	Salix spp	42.86	42.86	42.86	128.57
Mezquite	Prosopis glandulosa	57.14	57.14	57.14	171.43
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00



Cuadro 60.- Índice de Shannon para la Flora en el Banco San José de Llanetes

ESTRATO: HERBACEO					
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO				
		Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Gordolobo	Pseudognaphalium inornatu	14	77.77777778	4.353855758	338.6332256
Diente de Leon	Taraxacum officinale	4	22.22222222	3.101092789	68.91317309
		18	100	7.454948547	407.5463987

		ESTRATO: ARBUSTIVO			
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO				
		Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Jaral	Baccharis salicifolia	103	83.7398374	4.427714819	370.776119
Garraño	Mimosa monancistra	11	8.943089431	2.190881103	19.59324564
Nopal duraznillo	Opuntia spp	3	2.43902439	0.891598119	2.174629559
Nopal	Opuntia spp	6	4.87804878	1.5847453	7.730464877
		123	100	9.094939341	400.2744591

		ESTRATO: ARBOREO			
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO				
		Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Sauce	Salix spp	6	42.8571429	3.757872326	161.0516711
Mezquite	Prosopis glandulosa	8	57.1428571	4.045554398	231.174537
		14	100	7.803426724	392.2262081

Cuadro 61.- Riqueza de la Flora en el Banco San José de Llanetes

Resumen	
ESTRATO: HERBACEO	
Riqueza:	2
H	-0.530
H max	0.7642
Equidad = H calculada/Hmax	-0.693142207
Hmax-Hcalculada=	1.293916189
Riqueza Especifica Margalef	1.817734487
Indice de Menhnick	1.303337045
Índice de Pielou	-2.669807461
Indice de Sheldon	0.5
Indice de Heip	1.000000000
N0 =	2
N1 =	0.588777928
N2 =	0.366013072
Indice de equitavilidad de Hill	1.60862541

Resumen	
ESTRATO: ARBUSTIVO	
Riqueza:	4
H	-0.602
H max	0.4346
Equidad = H calculada/Hmax	-1.386294351
Hmax-Hcalculada=	1.036983808
Riqueza Especifica Margalef	1.817734487
Indice de Menhnick	1.303337045
Índice de Pielou	-2.669807461
Indice de Sheldon	0.5
Indice de Heip	1.000000000
N0 =	2
N1 =	0.547482054
N2 =	0.366013072
Indice de equitavilidad de Hill	1.495799184

Resumen	
ESTRATO: ARBÓREO	
Riqueza:	2
H	-0.683
H max	0.9852
Equidad = H calculada/Hmax	-0.693147185
Hmax-Hcalculada=	1.668136234
Riqueza Especifica Margalef	0.962455595
Indice de Menhnick	0
Índice de Pielou	2.536286812
Indice de Sheldon	0.500000000
Indice de Heip	1.000000000
N0 =	3
N1 =	0.505145837
N2 =	0.527472527
Indice de equitavilidad de Hill	0.957672317

Análisis del muestreo.

El **Sistema Ambiental** presenta 11 especies entre los que podemos encontrar encino, pino, mezquite, jaral, garruño, hierba del sapo, nopal y pastos; conforme los datos estadísticos presenta una distribución uniforme para las especies de mezquite, hierba del sapo, encino y pasto banderita; para el resto de las especies presentaron una distribución amontonada. Las especies que presentaron la mayor abundancia son: el jaral (*Baccharis salicifolia*) seguida por los pastos navajita y banderita (*Bouteloua gracilis*; *Bouteloua curtipendula*); hecho debido al tipo de vegetación predominante el cual corresponde a una Agricultura y Pastizal natural. Por lo tanto la especie de jaral (*Baccharis salicifolia*) por tener una alta densidad de individuos/ha presenta una frecuencia relativa de 23.97%; mientras que las especies seguidas del jaral son navajita y banderita (*Bouteloua gracilis*; *Bouteloua curtipendula*) presentan un 18.80 y 15.90 % respectivamente. El valor de la diversidad calculado es de 0.85 indicando que existe una alta diversidad debido a que los valores son cercanos a 1, ya que se registraron 11 especies en el Sistema Ambiental.

Por último, se tiene un índice de diversidad de 1.47 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.91 para el estrato herbáceo; para el estrato arbustivo se tiene un índice de diversidad de 1.04 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.75 y para el estrato arbóreo se tiene un índice de diversidad de 0.68 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.911. Lo anterior se debe a que existen los 3 estratos con 11 especies registradas, sin embargo se informa que el estrato herbáceo es el dominante y es donde se encuentran la mayoría de las especies que se observaron y que pertenecen al tipo de vegetación correspondiente del Sistema Ambiental.

El **Banco 1 Valparaíso** presenta 6 especies tales como gramilla, diente de león, jaral, gigante, álamo y sauce; mismos que presentan una distribución amontonada en todas las especies. En cuanto a la densidad de especies tenemos la Gramilla con mayor densidad; seguida del jaral; debido al tipo de vegetación presente en el sitio; así mismo la especie de Gramilla (*Cynodon dactylon*) tiene una alta densidad de

individuos por ha, presentando una frecuencia relativa de 91.29% mientras que la especie de Jaral (*Baccharis salicifolia*) presenta un 5.09%. El valor de la diversidad calculado es de 0.16 indicando que existe una baja diversidad, ya que se registraron 6 especies y que el valor es lejano a 1. Así mismo se ha concluido, que la especie dominante para este sitio es el género Gramilla (*Cynodon dactylon*), enseguida la especie de Jaral (*Baccharis salicifolia*) en el estrato Herbáceo y Arbustivo, respectivamente. Por último, se tiene un índice de diversidad de 0.31 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.04 para el estrato herbáceo; para el estrato arbustivo se tiene un índice de diversidad de 0.410 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.591 y para el estrato arbóreo se tiene un índice de diversidad de 0.690 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.995; lo anterior se debe a que existen los 3 estratos con 6 especies registradas.

El **Banco 2 Valparaíso** presenta 6 especies tales como jaral, garruño, gramilla, sauce, diente de león y mezquite; mismos que presentan una distribución amontonada para las especies de jaral y gramilla y una distribución uniforme para el resto de las especies. En cuanto a la densidad de especies tenemos la Gramilla con mayor densidad; seguida del jaral; debido al tipo de vegetación presente en el sitio; así mismo la especie de Gramilla (*Cynodon dactylon*) tiene una alta densidad de individuos por ha (143), presentando una frecuencia relativa de 60.75% mientras que la especie de Jaral (*Baccharis salicifolia*) presenta un 24.09%. El valor de la diversidad calculado es de 0.57 indicando que existe una media diversidad, ya que se registraron 6 especies. Así mismo se ha concluido, que la especie dominante para este sitio es el género Gramilla (*Cynodon dactylon*), enseguida la especie de Jaral (*Baccharis salicifolia*) en el estrato Herbáceo y Arbustivo, respectivamente. Por último, se tiene un índice de diversidad de 0.241 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.348 para el estrato herbáceo; para el estrato arbustivo se tiene un índice de diversidad de 0.415 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.599 y para el estrato arbóreo se tiene un índice de diversidad de 0.655 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.945; lo anterior se debe a que existen los 3 estratos con 6 especies registradas.

El **Banco 3 Valparaíso** presenta 9 especies tales como jaral, garruño, gramilla, gordolobo, sauce, nopal duraznillo, mezquite, nopal y diente de león; de los cuales las especies de jaral, garruño y nopal duraznillo presentan una distribución amontonada y una distribución uniforme para el resto de las especies. En cuanto a la densidad de la Gramilla posee mayor densidad; seguida del jaral; debido al tipo de vegetación presente en el sitio; así mismo la especie de Gramilla (*Cynodon dactylon*) tiene una alta densidad de individuos por ha, presentando una frecuencia relativa de 75.08% mientras que la especie de Jaral (*Baccharis salicifolia*) presenta un 12.63%. El valor de la diversidad calculado es de 0.41 indicando que existe una media diversidad, ya que se registraron 9 especies. Así mismo se ha concluido, que la especie dominante para este sitio es el género Gramilla (*Cynodon dactylon*), enseguida la especie de Jaral (*Baccharis salicifolia*) en el estrato Herbáceo y Arbustivo, respectivamente. Por último, se tiene un índice de diversidad de 0.132 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.121 para el estrato herbáceo; para el estrato arbustivo se tiene un índice de diversidad de 0.978 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.706 y para el estrato arbóreo se tiene un índice de diversidad de 0.610 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.881; lo anterior se debe a que existen los 3 estratos con 9 especies registradas.

El **Banco 4 Valparaíso** presenta 8 especies tales como jaral, garruño, gramilla, gordolobo, sauce, nopal duraznillo, mezquite y nopal de los cuales las especies de jaral, garruño; gramilla y nopal duraznillo presentan una distribución amontonada y una distribución uniforme para el resto de las especies. En cuanto a la densidad de especies la Gramilla posee mayor densidad; seguida del jaral; debido al tipo de vegetación presente en el sitio; así mismo la especie de Gramilla (*Cynodon dactylon*) tiene una alta densidad de individuos por ha, presentando una frecuencia relativa de 77.83% mientras que la especie de Jaral (*Baccharis salicifolia*) presenta un 10.25%. El valor de la diversidad calculado es de 0.37 indicando que existe una media diversidad, ya que se registraron 8 especies. Así mismo se ha concluido, que la especie dominante para este sitio es el género Gramilla (*Cynodon dactylon*), enseguida la especie de Jaral (*Baccharis salicifolia*) en el estrato Herbáceo y Arbustivo, respectivamente. Por último, se tiene un índice de diversidad de 0.063 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.091

para el estrato herbáceo; para el estrato arbustivo se tiene un índice de diversidad de 0.1040 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.750 y para el estrato arbóreo se tiene un índice de diversidad de 0.673 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.971; lo anterior se debe a que existen los 3 estratos con 8 especies registradas.

El **Banco San Miguel** presenta 8 especies tales como jaral, garruño, gramilla, gordolobo, sauce, nopal duraznillo, mezquite y nopal de los cuales las especies de jaral, gramilla y nopal duraznillo presentan una distribución amontonada y una distribución uniforme para el resto de las especies. En cuanto a la densidad la especie de Gramilla es la que presenta mayor densidad; seguida del jaral; debido al tipo de vegetación presente en el sitio; así mismo la especie de Gramilla (*Cynodon dactylon*) tiene una alta densidad de individuos por ha, presentando una frecuencia relativa de 76.50% mientras que la especie de Jaral (*Baccharis salicifolia*) presenta un 17.21%. El valor de la diversidad calculado es de 0.38 indicando que existe una baja diversidad, ya que se registraron 8 especies. Así mismo se ha concluido, que la especie dominante para este sitio es el género Gramilla (*Cynodon dactylon*), enseguida la especie de Jaral (*Baccharis salicifolia*) en el estrato Herbáceo y Arbustivo, respectivamente. Por último, se tiene un índice de diversidad de 0.100 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.091 para el estrato herbáceo; para el estrato arbustivo se tiene un índice de diversidad de 0.426 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.388 y para el estrato arbóreo se tiene un índice de diversidad de 0.661 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.954; lo anterior se debe a que existen los 3 estratos con 8 especies registradas.

El **Banco San José de Llanetes** presenta 8 especies tales como jaral, garruño, gordolobo, sauce, nopal duraznillo, mezquite, nopal y diente de león; de los cuales las especies de jaral y garruño presentan una distribución amontonada y una distribución uniforme para el resto de las especies. En cuanto a la densidad de especies el Jaral presenta mayor densidad; seguida del gordolobo; debido al tipo de vegetación presente en el sitio; así mismo la especie de Jaral (*Baccharis salicifolia*)

tiene una alta densidad de individuos por ha, presentando una frecuencia relativa de 66.45% mientras que la especie de Gordolobo (*Pseudognaphalium inoatum*) presenta un 9.03%. El valor de la diversidad calculado es de 0.53 indicando que existe una media diversidad, ya que se registraron 8 especies. Así mismo se ha concluido, que la especie dominante para este sitio es el género Jaral (*Baccharis salicifolia*), enseguida la especie de Gordolobo (*Pseudognaphalium inoatum*) en el estrato Herbáceo y Arbustivo, respectivamente. Por último, se tiene un índice de diversidad de 0.529 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.764 para el estrato herbáceo; para el estrato arbustivo se tiene un índice de diversidad de 0.602 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.434 y para el estrato arbóreo se tiene un índice de diversidad de 0.682 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.985; lo anterior se debe a que existen los 3 estratos con 8 especies registradas.

B) FAUNA SILVESTRE.

Existen en el municipio los siguientes mamíferos: conejo, liebre, coati, puma, zorra gris, jabalí de collar, mapache, venado cola blanca y coyote. Aves como: guajolote, codorniz moctezumate, paloma de collar, paloma güilota, paloma ala blanca, halcón peregrino, águila real y guacamaya enana.

Se encuentran en peligro de extinción: oso negro y el lobo.

Especies con valor comercial

En el área de estudio, se capturan ejemplares de fauna nativa para su comercialización esporádicamente como palomas Columba (*Zenaida asiática*), conejos (*Sylvilagus audubonii*), ardillas (*Spermophilus variegatus*) y en ocasiones aves como ceniztonle, calandria, tordo y pitacoche (*Mimus polyglottos*, *Icterus parisorum*, *Euphagus cyanocephala* y *Toxostoma curvirostre*) como aves de ornato y canoras.

Especies amenazadas o en peligro de extinción

En la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT/2010, se contempla a el gorrión *Carpodacus mexicanus* (P) peligro de extinción; también la especie Halcón *Falco peregrinus* (Pr) sujeta a protección especial.

Por su riqueza biológica, México es uno de los países que han sido considerados como megadiversos. La riqueza biótica de México, que se manifiesta en el gran número de especies presentes en la región, es el resultado de la confluencia de dos grandes regiones biogeográficas: la Neártica y la Neotropical.

La fauna en nuestro país es una de las más ricas del mundo. A manera de comparación, en Canadá y Estados Unidos se han registrado conjuntamente 2 187 especies de vertebrados terrestres, mientras que en México la fauna de vertebrados comprende 3 032 especies en una superficie mucho más pequeña (Flores-Villela, 1994). Por la abundancia de sus vertebrados, nuestro país ocupa el primer lugar a escala mundial en existencia de reptiles con 717 especies; el segundo lugar en mamíferos (500 especies); el cuarto lugar en anfibios con 295 especies, y el décimo primero en aves con 1 150 especies (SEMARNAP, 1997). De tales grupos, el de las aves es el mejor conocido tanto porque han estado en contacto permanente con el hombre en calidad de mascotas o de símbolos mágicos y religiosos, como por su utilidad económica y alimenticia. Además, este grupo ha sido clave en el desarrollo de las ciencias biológicas por su importancia en la estructura de los ecosistemas, la diversidad de sus formas, su complicada e interesante conducta, el misterio de sus migraciones y, sobre todo, por la facilidad de ser observadas (Navarro et al, 1993). México es el país con mayor diversidad de reptiles en el mundo con 705 especies y el cuarto en anfibios con 290 especies (Flores-Villela, 1993).

En lo relativo a las entidades federales, en la cuenca donde se ubica el proyecto cabe mencionar lo siguiente:

Zacatecas ha sido reconocidos como dos de los estados con una gran variedad de ambientes, esto como producto de una serie de procesos evolutivos, marcados por el surgimiento de las grandes cadenas montañosas como lo son la Sierra Madre Occidental, la Sierra Madre del Sur y el Eje Neovolcánico, dando a la entidad esa accidentada topografía y una amplia variedad climática, edáfica y de tipos de

vegetación. Junto con ello, estas cadenas montañosas han actuado como barreras físicas, limitando la distribución de aquellas especies con menor capacidad de dispersión y favoreciendo el aislamiento.

Esta conjunción de factores tanto bióticos como abióticos, ha sido primordial para la presencia de su riqueza de especies. Sin embargo, esta riqueza biológica se ha venido degradando severamente por procesos principalmente de tipo antropogénico. Fenómenos como destrucción de hábitat, singularización y fragmentación son de los principales factores de la pérdida de especies, particularmente en el trópico (Wilcove et al, 1986; Adler, 1994).

Anfibios y reptiles

Zacatecas con el 4.07% de la superficie nacional, posee aproximadamente el 2% de las especies de reptiles y anfibios reportados para el país. En el estado de Zacatecas la herpetofauna está compuesta por elementos tanto neotropicales como neárticos.

De acuerdo con el ordenamiento de Zacatecas, se tienen un total de 1 365 registros de herpetozoos para la entidad, 655 de anfibios y 710 de reptiles; los cuales corresponden a cuatro órdenes, 28 familias, 77 géneros y 113 especies de herpetozoos. Estos datos corresponden al 57.6% de las 195 especies registradas en la literatura de Zacatecas (154 reptiles y 41 anfibios).

Para el estado de Zacatecas, y de acuerdo con SEMARNAT (1998), se han registrado un total de 80 especies de herpetofauna, correspondientes a 18 familias y 36 géneros.

Aves

Para ambos estados el conocimiento y estudio de las aves ha sido escaso y discontinuo, lo que es evidente por los pocos trabajos publicados acerca de este grupo. Adicionalmente, la mayoría de los estudios se han efectuado en determinadas regiones, por lo que el conocimiento en otras partes es escaso o nulo.

De acuerdo con el ordenamiento de Zacatecas (SEMADES, s/f), se tiene un total de 2 021 registros que involucran 437 especies de aves, correspondientes a 252 géneros, que pertenecen a 54 familias, de 18 órdenes de la clase aves.

Para el estado de Zacatecas se tienen registradas un total de 97 especies, distribuidas en 35 familias y 123 géneros

Mamíferos

Ambos Estados se caracterizan por una variada topografía y climas diversos, situación que propicia la presencia de su riqueza faunística, particularmente de mamíferos.

172 especies se distribuyen en la entidad de Zacatecas, pertenecientes a nueve órdenes y 21 familias; 43 de las cuales son endémicas de México, de las cuales cuatro son únicas del estado.

Es probable que el estado de Zacatecas se encuentre en el punto de mayor transición entre la fauna neártica y neotropical, por lo que se pudiera considerar como un “ecotono faunístico”.

En lo relativo al estado de Zacatecas, también se reportan un total de 172 especies, correspondientes a 77 géneros y 21 familias. En cuanto al área de estudio y considerando las condiciones ambientales prevalecientes, principalmente en cuanto al tipo y estado de las comunidades vegetales presentes, las especies de fauna potenciales de registrarse son las siguientes:

Considerando básicamente los estudios de Vázquez et al (2005), SEMARNAT (1994) y el ordenamiento de Zacatecas (SEMADES, s/f), en el área de estudio, potencialmente se registrarían un total de 257 especies repartidas de la siguiente manera: 5 anfibios, 27 reptiles, 126 aves y 99 mamíferos.

Con relación a la información anteriormente expuesta se deduce que los componentes ambientales bióticos y abióticos se encuentran medianamente estables, la vegetación en si pertenece a un pastizal natural conformado por más de 60% de sus especies vegetales por gramíneas, las cuales han sido excesivamente

pastoreadas y muchas de ellas se encuentran en letargo y solo sus semillas se localizan en el banco de semillas abajo del suelo lo que determina el grado de perturbación por la ganadería extensiva, en relación con los escurrimientos estos se manifiestan uniformes de acuerdo a los cálculos y en las tres superficies se observa una alta relación con la pendiente y su nacimiento al pie de la sierra de Valparaíso, sin embargo la evapotranspiración se observa elevada tal vez debido la falta de una cubierta vegetal constante, ya que, más del 50% de la superficie del sistema ambiental al igual que la del área de influencia ha sido desmontada para la agricultura de temporal y de Riego, en relación con la erosión hídrica esta, de acuerdo con los cálculos se manifiesta ligera en la parte baja del SA al igual que el área de influencia y los polígonos de los bancos de material pétreo por lo que se demuestra que la arena resultante no proviene de erosiones aledañas, si no de aguas arriba de intemperismos de piedras reolíticas que se localizan en las partes altas de la sierra y cadenas montañosas al nacimiento del Río Valparaíso, a diferencia de la erosión eólica la cual es fuerte debido principalmente a los desmontes y cambio de uso de suelo para la agricultura de temporal en el sitio del SA.

Es una región altamente fragmentada y presenta indicadores botánicos propios de la desertificación, a lo largo del arroyo Valparaíso se localizan bastantes aprovechamientos clandestinos de arena y grava, así como caminos de acceso hacia ambos lados del arroyo.

Fauna del Sistema Ambiental

De acuerdo con lo obtenido en campo y corroborando con la revisión bibliográfica se tiene lo siguiente:

Biodiversidad de la Fauna del Sistema Ambiental

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas

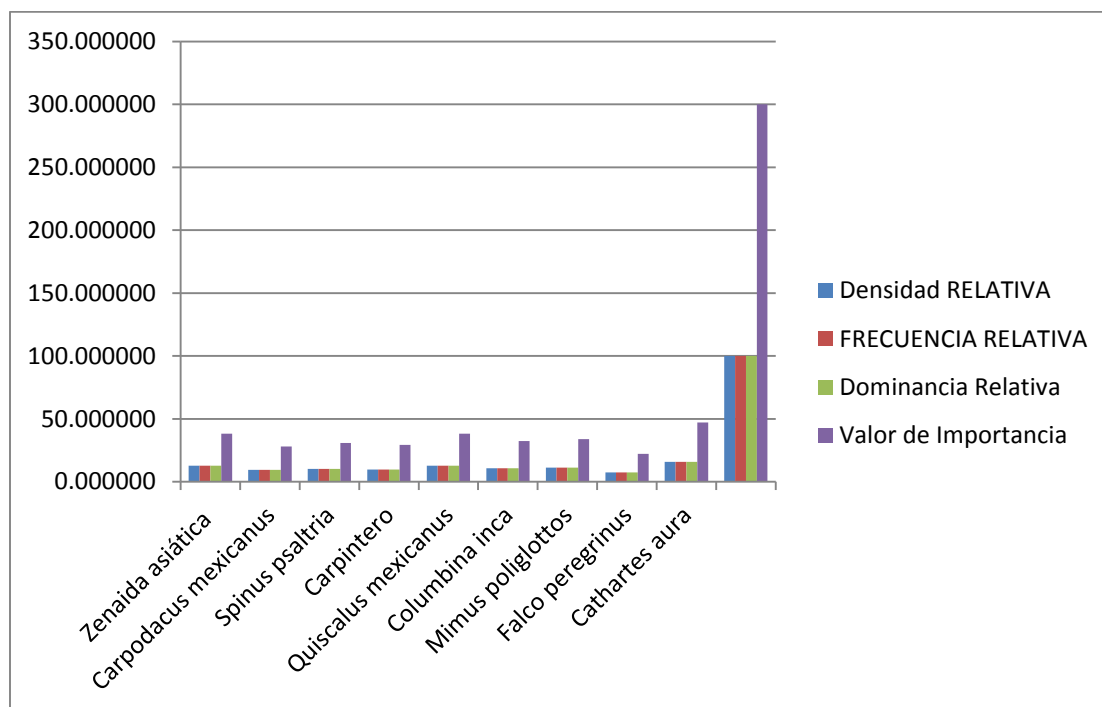
2016

Cuadro 62.- Número de individuos de Fauna Observadas en el Sistema Ambiental

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	FAUNA SILVESTRE REGISTRADA	
		Numero Individuos	
Paloma de alas blancas	Zenaida asiática	26	
Gorriones	Carpodacus mexicanus	19	
Dominicos	Spinus psaltria	21	
Pajaro carpintero	Carpintero	20	
Tordos	Quiscalus mexicanus	26	
Tortolitas	Columbina inca	22	
Cenzontle	Mimus poliglottos	23	
alcon	Falco peregrinus	15	
zopilote o aura	Cathartes aura	32	
		204	

Cuadro 63.- Densidad, Frecuencia, Dominancia e Importancia de Especies de Fauna Observadas en el Sistema Ambiental

		AVES			
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Paloma de alas blancas	Zenaida asiática	12.745098	12.7451	12.74509804	38.2353
Gorriones	Carpodacus mexicanus	9.313725	9.3137	9.31372549	27.9412
Dominicos	Spinus psaltria	10.294118	10.2941	10.29411765	30.8824
Pajaro carpintero	Carpintero	9.803922	9.8039	9.803921569	29.4118
Tordos	Quiscalus mexicanus	12.745098	12.7451	12.74509804	38.2353
Tortolitas	Columbina inca	10.784314	10.7843	10.78431373	32.3529
Cenzontle	Mimus poliglottos	11.274510	11.2745	11.2745098	33.8235
alcon	Falco peregrinus	7.352941	7.3529	7.352941176	22.0588
zopilote o aura	Cathartes aura	15.686275	15.6863	15.68627451	47.0588
Total General		100	100	100	300.0000



Cuadro 64.- Índice de Shannon para la Fauna Observadas en el Sistema Ambiental

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Paloma de alas blancas	Zenaida asiática	26	12.74509804	2.54514673	32.4381446
Gorriónes	Carpodacus mexicanus	19	9.31372549	2.231489171	20.78347758
Dominicos	Spinus psaltria	21	10.29411765	2.33157263	24.00148295
Pajaro carpintero	Carpintero	20	9.803921569	2.282782466	22.38022025
Tordos	Quiscalus mexicanus	26	12.74509804	2.54514673	32.4381446
Tortolitas	Columbina inca	22	10.78431373	2.378092646	25.64609716
Cenzontle	Mimus poliglottos	23	11.2745098	2.422544408	27.31300068
alcon	Falco peregrinus	15	7.352941176	1.995100393	14.66985583
zopilote o aura	Cathartes aura	32	15.68627451	2.752786095	43.18095835
		204	100	21.48466127	242.851382

Cuadro 65.- Riqueza de la Flora en el Fauna Observadas en el Sistema Ambiental

Resumen	
FAUNA SILVESTRE	
Riqueza:	9
H	-2.340
H max	1.0649
Equidad = H calculada/Hmax	-2.197228936
Hmax-Hcalculada=	3.404839025
Riqueza Especifica Margalef	0.442832533
Indice de Menhnick	0.52078901
Índice de Pielou	-1.2087788
Indice de Sheldon	0.125
Indice de Heip	0.111111111
N0 =	2
N1 =	0.096336824
N2 =	0.888631315
Indice de equitavilidad de Hill	0.108410341

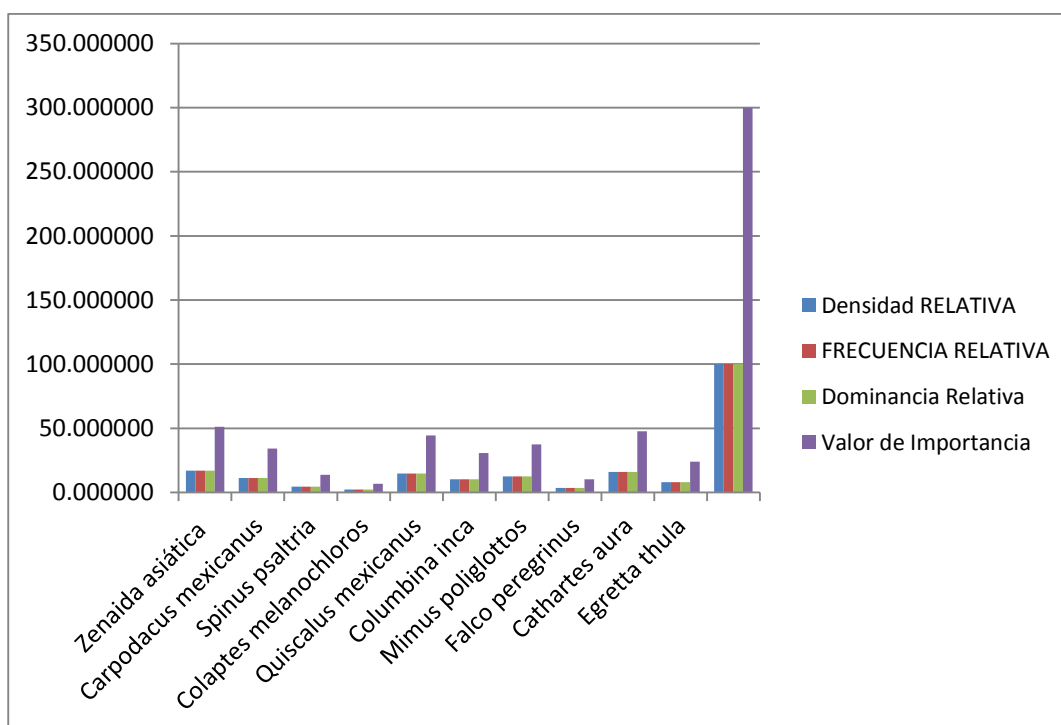
Biodiversidad de la Fauna Banco 1, 2, 3 y 4 Valparaíso

Cuadro 66.- Número de individuos de fauna Observadas en el Banco 1, 2, 3 y 4 Valparaíso

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	FAUNA SILVESTRE REGISTRADA	
		Numero Individuos	
Paloma de alas blancas	Zenaida asiática	15	
Gorriones	Carpodacus mexicanus	10	
Dominicos	Spinus psaltria	4	
Pajaro carpintero	Colaptes melanochloros	2	
Tordos	Quiscalus mexicanus	13	
Tortolitas	Columbina inca	9	
Cenzontle	Mimus poliglottos	11	
alcon	Falco peregrinus	3	
zopilote o aura	Cathartes aura	14	
Garza blanca	Egretta thula	7	
		88	

Cuadro 67.- Densidad, Frecuencia, Dominancia e Importancia de Especies de Fauna en el Banco 1, 2, 3 y 4 Valparaíso

AVES					
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Paloma de alas blancas	Zenaida asiática	17.045455	17.0455	17.04545455	51.1364
Gorriones	Carpodacus mexicanus	11.363636	11.3636	11.36363636	34.0909
Dominicos	Spinus psaltria	4.545455	4.5455	4.545454545	13.6364
Pajaro carpintero	Colaptes melanochloros	2.272727	2.2727	2.272727273	6.8182
Tordos	Quiscalus mexicanus	14.772727	14.7727	14.77272727	44.3182
Tortolitas	Columbina inca	10.227273	10.2273	10.22727273	30.6818
Cenzontle	Mimus poliglottos	12.500000	12.5000	12.5	37.5000
alcon	Falco peregrinus	3.409091	3.4091	3.409090909	10.2273
zopilote o aura	Cathartes aura	15.909091	15.9091	15.90909091	47.7273
Garza blanca	Egretta thula	7.954545	7.9545	7.954545455	23.8636
Total General		100.000000	100.000000	100.000000	300.000000



Cuadro 68.- Índice de Shannon para la Fauna en el Banco 1, 2, 3 y 4 Valparaíso

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Paloma de alas blancas	Zenaida asiática	15	17.04545455	2.835883573	48.33892453
Gorriones	Carpodacus mexicanus	10	11.36363636	2.430418465	27.61839164
Dominicos	Spinus psaltria	4	4.545454545	1.514127733	6.882398785
Pajaro carpintero	Colaptes melanochloros	2	2.272727273	0.820980552	1.865864891
Tordos	Quiscalus mexicanus	13	14.77272727	2.692782729	39.77974486
Tortolitas	Columbina inca	9	10.22727273	2.325057949	23.77900175
Cenzontle	Mimus poliglottos	11	12.5	2.525728644	31.57160805
alcon	Falco peregrinus	3	3.409090909	1.22644566	4.181064751
zopilote o aura	Cathartes aura	14	15.90909091	2.766890701	44.0187157
Garza blanca	Egretta thula	7	7.954545455	2.073743521	16.4956871
		88	100	21.21205953	244.5314021

Cuadro 69.- Riqueza de la Fauna en el Banco 1, 2, 3 y 4 Valparaíso

Resumen	
FAUNA SILVESTRE	
Riqueza:	10
H	-2.466
H max	1.0709
Equidad = H calculada/Hmax	-2.302583048
Hmax-Hcalculada=	3.536767201
Riqueza Especifica Margalef	0.16576352
Indice de Menhnick	0.25534278
Índice de Pielou	-1.094953646
Indice de Sheldon	0.111111111
Indice de Heip	0.111111111
N0 =	2
N1 =	0.084935952
N2 =	0.863888889
Indice de equitavilidad de Hill	0.098318144

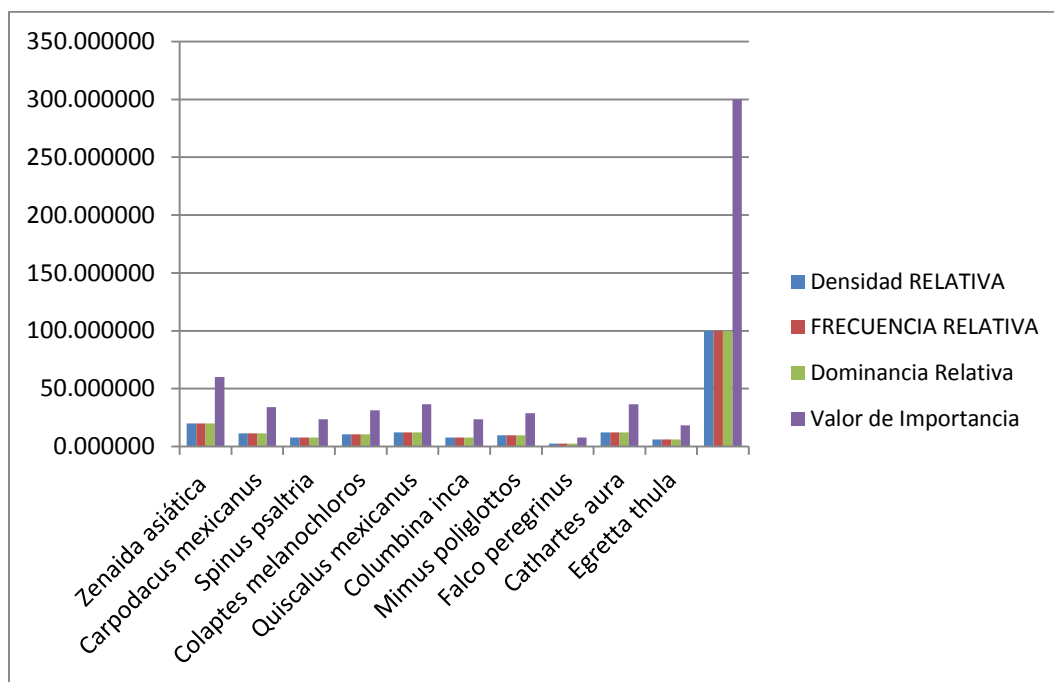
Biodiversidad de la Fauna Banco San Miguel

Cuadro 70.- Número de individuos de fauna Observadas en el Banco San Miguel

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	FAUNA SILVESTRE REGISTRADA	
		Numero Individuos	
Paloma de alas blancas	Zenaida asiática	23	
Gorriones	Carpodacus mexicanus	13	
Dominicos	Spinus psaltria	9	
Pajaro carpintero	Colaptes melanochloros	12	
Tordos	Quiscalus mexicanus	14	
Tortolitas	Columbina inca	9	
Cenzontle	Mimus poliglottos	11	
alcon	Falco peregrinus	3	
zopilote o aura	Cathartes aura	14	
Garza blanca	Egretta thula	7	
		115	

Cuadro 71.- Densidad, Frecuencia, Dominancia e Importancia de Especies de Fauna en el Banco San Miguel

NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	AVES	
				Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Paloma de alas blancas	Zenaida asiática	20.000000	20.0000	20	60.0000
Gorriones	Carpodacus mexicanus	11.304348	11.3043	11.30434783	33.9130
Dominicos	Spinus psaltria	7.826087	7.8261	7.826086957	23.4783
Pajaro carpintero	Colaptes melanochloros	10.434783	10.4348	10.43478261	31.3043
Tordos	Quiscalus mexicanus	12.173913	12.1739	12.17391304	36.5217
Tortolitas	Columbina inca	7.826087	7.8261	7.826086957	23.4783
Cenzontle	Mimus poliglottos	9.565217	9.5652	9.565217391	28.6957
alcon	Falco peregrinus	2.608696	2.6087	2.608695652	7.8261
zopilote o aura	Cathartes aura	12.173913	12.1739	12.17391304	36.5217
Garza blanca	Egretta thula	6.086957	6.0870	6.086956522	18.2609
Total General		100.000000	100.000000	100.000000	300.000000



Cuadro 72.- Índice de Shannon para la Fauna en el Banco San Miguel

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Paloma de alas blancas	Zenaida asiática	23	20	2.995732274	59.91464547
Gorriones	Carpodacus mexicanus	13	11.30434783	2.425187415	27.41516208
Dominicos	Spinus psaltria	9	7.826086957	2.057462635	16.10188149
Pajaro carpintero	Colaptes melanochloros	12	10.43478261	2.345144707	24.47107521
Tordos	Quiscalus mexicanus	14	12.17391304	2.499295387	30.42620471
Tortolitas	Columbina inca	9	7.826086957	2.057462635	16.10188149
Cenzontle	Mimus poliglottos	11	9.565217391	2.25813333	21.5995362
alcon	Falco peregrinus	3	2.608695652	0.958850346	2.501348729
zopilote o aura	Cathartes aura	14	12.17391304	2.499295387	30.42620471
Garza blanca	Egretta thula	7	6.086956522	1.806148207	10.99394561
		115	100	21.90271232	239.9518857

Cuadro 73.- Riqueza de la Fauna en el Banco San Miguel

Resumen	
FAUNA SILVESTRE	
Riqueza:	10
H	-2.527
H max	1.0973
Equidad = H calculada/Hmax	-2.302582745
Hmax-Hcalculada=	3.623914547
Riqueza Especifica Margalef	0.216427478
Indice de Menhnick	0.30935283
Índice de Pielou	-1.06862241
Indice de Sheldon	0.111111111
Indice de Heip	0.111111111
N0 =	2
N1 =	0.079928929
N2 =	0.873658705
Indice de equitavilidad de Hill	0.09148759

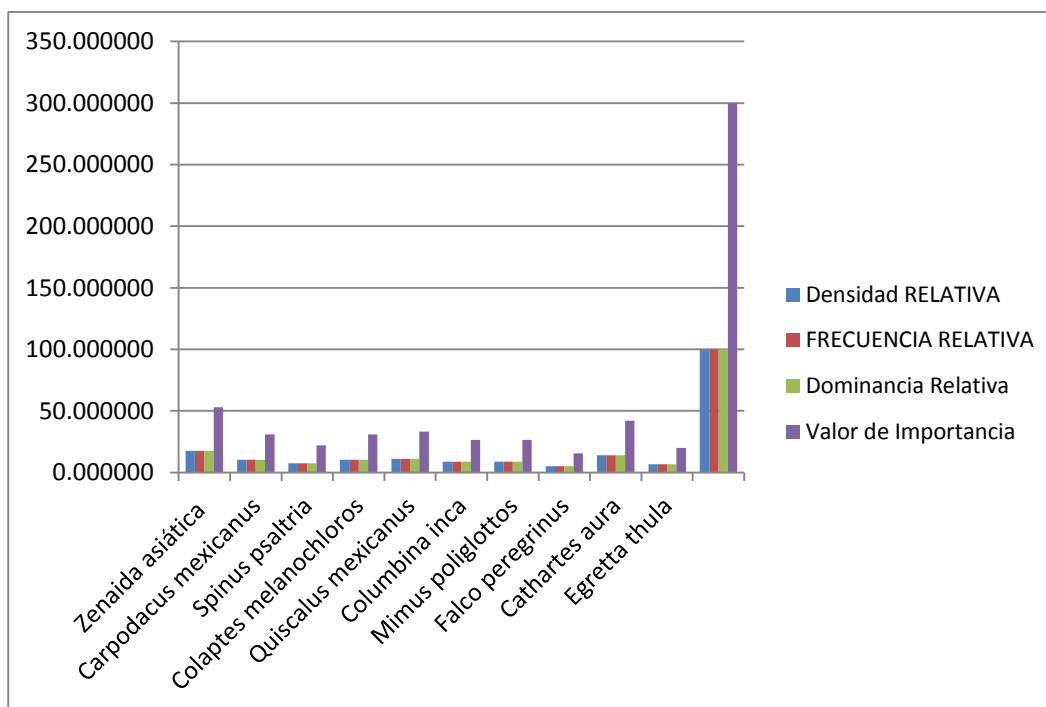
Biodiversidad de la Fauna Banco San José de Llanetes

Cuadro 74.- Número de individuos de fauna Observadas en el Banco San José de Llanetes

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	FAUNA SILVESTRE REGISTRADA	
		Numero Individuos	
Paloma de alas blancas	Zenaida asiática	24	
Gorriones	Carpodacus mexicanus	14	
Dominicos	Spinus psaltria	10	
Pajaro carpintero	Colaptes melanochloros	14	
Tordos	Quiscalus mexicanus	15	
Tortolitas	Columbina inca	12	
Cenzontle	Mimus poliglottos	12	
alcon	Falco peregrinus	7	
zopilote o aura	Cathartes aura	19	
Garza blanca	Egretta thula	9	
		136	

Cuadro 75.- Densidad, Frecuencia, Dominancia e Importancia de Especies de Fauna en el San José de Llanetes

		AVES			
NOMBRE COMUN		Densidad RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	Dominancia Relativa	Valor de Importancia
Paloma de alas blancas	Zenaida asiática	17.647059	17.6471	17.64705882	52.9412
Gorriones	Carpodacus mexicanus	10.294118	10.2941	10.29411765	30.8824
Dominicos	Spinus psaltria	7.352941	7.3529	7.352941176	22.0588
Pajaro carpintero	Colaptes melanochloros	10.294118	10.2941	10.29411765	30.8824
Tordos	Quiscalus mexicanus	11.029412	11.0294	11.02941176	33.0882
Tortolitas	Columbina inca	8.823529	8.8235	8.823529412	26.4706
Cenzontle	Mimus poliglottos	8.823529	8.8235	8.823529412	26.4706
alcon	Falco peregrinus	5.147059	5.1471	5.147058824	15.4412
zopilote o aura	Cathartes aura	13.970588	13.9706	13.97058824	41.9118
Garza blanca	Egretta thula	6.617647	6.6176	6.617647059	19.8529
Total General		100.000000	100.000000	100.000000	300.000000



Cuadro 76.- Índice de Shannon para la Fauna en el Banco San José de Llanetes

NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abundancia)	LN*AbundanciaR=ID
Paloma de alas blancas	Zenaida asiática	24	17.64705882	2.870569131	50.6571023
Gorriones	Carpodacus mexicanus	14	10.29411765	2.33157263	24.00148295
Dominicos	Spinus psaltria	10	7.352941176	1.995100393	14.66985583
Pajaro carpintero	Colaptes melanochloros	14	10.29411765	2.33157263	24.00148295
Tordos	Quiscalus mexicanus	15	11.02941176	2.400565501	26.47682538
Tortolitas	Columbina inca	12	8.823529412	2.17742195	19.21254662
Cenzontle	Mimus poliglottos	12	8.823529412	2.17742195	19.21254662
alcon	Falco peregrinus	7	5.147058824	1.638425449	8.433072166
zopilote o aura	Cathartes aura	19	13.97058824	2.636954279	36.83980243
Garza blanca	Egretta thula	9	6.617647059	1.889739878	12.50563154
		136	100	22.44934379	236.0103488

Cuadro 77.- Riqueza de la Fauna en el Banco San José de Llanetes

Resumen	
FAUNA SILVESTRE	
Riqueza:	10
H	-2.556
H max	1.0709
Equidad = H calculada/Hmax	-2.386307759
Hmax-Hcalculada=	3.626428781
Riqueza Especifica Margalef	0.250653665
Indice de Menhnick	0.353214969
Índice de Pielou	-1.056536691
Indice de Sheldon	0.111111111
Indice de Heip	0.111111111
N0 =	2
N1 =	0.07765189
N2 =	0.879015123
Indice de equitavilidad de Hill	0.088339652

Nota: Para el caso de los mamíferos, en los transectos que se realizaron no se pudo observar ningún individuo, dado que el proyecto se ubica en una zona agrícola en donde existen actividades diarias por parte de los dueños de las parcelas aledañas en donde se usa maquinaria existe alto tránsito vehicular por lo que existe un bajo avistamiento de animales.

4.2.3. PAISAJE.

La visibilidad.- O cuenca visual. El proyecto **Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas**, no es visible desde los centros de población. Para explicar este punto del apartado de paisaje, es necesario tomar como referencias visuales los puntos desde donde puede apreciarse la zona del proyecto por la población humana residente en las inmediaciones del proyecto, y quienes transitan por el área, para lo que se tomaran como únicas posibilidades de visualización, son tres carreteras pavimentadas más próximas al área del proyecto; la primera que comunica a la localidad de Valparaíso, la segunda a San José de Llanetes y la última a la localidad de San Miguel, mismas que son altamente transitadas por los dueños de parcelas aledañas al área de interés.

La calidad paisajística.- Aspecto subjetivo basado en las características intrínsecas, en la calidad visual a 900 metros y la calidad del fondo escénico. La calidad paisajística es más bien pobre, dado que posee pendientes suaves que van del 1% hasta el 5% en las zonas altas. La calidad paisajística como tal se ha perdido ya que tanto el área del proyecto como zonas aledañas se pueden observar tierras abiertas al cultivo de temporal, sin embargo hacia la parte del Sistema Ambiental se puede ver los tipos de vegetación que existen ahí tales como: pastizal natural y Huizachal, pastizal natural, bosque de pino-encino, bosque de encino, matorral cracicaule y agricultura de riego y temporal.

La fragilidad del paisaje.- Dada la extensión de la cuenca visual, se puede asegurar que el paisaje tiene la capacidad para absorber los cambios que implica este proyecto sobre su estructura, pues esta será afectada en forma mínima en relación a la extensión de la homogeneidad del paisaje, y la cuenca visual por el conformada desde los puntos que implican la presencia de observadores. Dentro del paisaje descrito es importante considerar los efectos antropogénicos que lo han afectado en el pasado, y que hoy forman parte de él, tales como los cambios de uso de suelo para la actividad agrícola de temporal.

4.2.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

a) Demografía

De acuerdo a la información del Censo de Población y Vivienda 2010, el Municipio de Valparaíso, Zacatecas cuenta con un total de 12,919 de los cuales 6,142 son hombres y 6,777 son mujeres.

Distribución de la población por sexo y por grupo de edad.

DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR SEXO	VALPARAÍSO	
	ABSOLUTO	%
INDICADOR		
Población total	12,919	100.00
Población masculina	6,142	47.54
Población femenina	6,777	52.46
Población de 0-2 años	810	6.27
Población de 5 años y más	11,539	89.32
Población de 12 años y más	9,583	74.18
Población de 15 años y más	8,753	67.77
Población de 18 años y más	7,892	61.08
Población de 60 años y más	1,427	11.04
Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.		

Distribución de la población en hogares.

La población se encuentra distribuida en 2,476 hogares, de los cuales el 75.58% cuentan con jefatura masculina y 24.42% con jefatura femenina; de una población total de 12,919 habitantes.

DISTRIBUCION DE LA POBLACION EN HOGARES		VALPARAÍSO	
INDICADOR		ABSOLUTO	%
Total de hogares		3,276	100.00
Hogares con jefatura masculina		2,476	75.58
Hogares con jefatura femenina		800	24.42
Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.			

Derechohabiencia

La población con derechohabiencia de salud es el 36.80% habitantes de los cuales un 21.90% son derechohabientes del IMSS; el 8.63% son derechohabientes del ISSSTE y el 32.38% son derechohabientes del SEGURO POPULAR del total de derechohabientes del Municipio de Valparaíso, Zac.

DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR DERECHOHABIENCIA		VALPARAÍSO	
INDICADOR		ABSOLUTO	%
Población total		12,919	100.00
Población sin derechohabiencia a servicio de salud		4,755	36.80
Población derechohabiente a servicio de salud		8,111	62.78
Población derechohabiente al IMSS		2,829	21.90
Población derechohabiente al ISSSTE		1,115	8.63
Población derechohabiente al SEGURO POPULAR		4,183	32.38
Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.			

Distribución de la población por grupos de edad y escolaridad

La población total es de 12,919 habitantes, de los cuales, el 67.75% cuentan con 15 y más años. El 2.89% cuenta con 15 años y más que son analfabetas. El 12.38% corresponde a la población de 15 años y mas con primaria completa; el 9.88% de la población de 15 años y más con primaria incompleta y el 14.63% tienen formación de secundaria completa.

DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR GRUPOS DE EDAD	VALPARAÍSO	
INDICADOR	ABSOLUTO	%
Población total	12,919	100.00
Población de 15 años y mas	8,753	67.75
Población de 15 años y mas analfabeta	374	2.89
Población de 15 años y mas con primaria incompleta	1,278	9.88
Población de 15 años y mas con primaria completa	1,600	12.38
Población de 15 años y mas con secundaria incompleta	552	4.27
Población de 15 años y mas con secundaria completa	1,891	14.63
Población de 8-14 años que no sabe leer y escribir	25	0.19
Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.		

Grado promedio de escolaridad

El grado promedio de escolaridad del Municipio de Valparaíso, Zacatecas es de 8.19

GRADO PROMEDIO DE ESCOLARIDAD	VALPARAÍSO
INDICADOR	ABSOLUTO
Grado promedio de escolaridad	8.19
Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.	

Distribución de la población por vivienda

La localidad cuenta con un total de 4,358 viviendas, de las cuales el 0.80% no disponen de drenaje y el 0.92% no disponen de energía eléctrica.

DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR VIVIENDA	VALPARAÍSO	
	ABSOLUTO	%
Total de viviendas particulares	4,358	100.00
Viviendas particulares habitadas	3,276	100.00
Ocupantes en viviendas	12,899	100.00
Promedio de ocupantes por cuarto	0.93	- - - -
Viviendas particulares que no disponen de drenaje	35	0.80
Viviendas particulares que no disponen de energía eléctrica	40	0.92
Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.		

b) Factores socioculturales

Principales Sectores, Productos y Servicios

Agricultura: Se caracteriza por ser un municipio agricultor principalmente de frijol, maíz y frutal.

Ganadería: Bovino, equino y Caprino.

Forestal: Cuenta con alrededor de 7 aserraderos

Industria: Ropa de uniforme, Manufacturera, block de cemento Huarache de hule Cinto pitidado monturas.

Comercio: Cuenta con una Plaza comercial y un mercado en la cabecera municipal, tiendas de Cadenas nacionales como Bodega Aurrera y Grupo Gigante, Cruz Roja,

Discotecas, Agencias de Viajes, Transporte de Viajes al aeropuerto, Servicio de Taxis, Transporte al Consulado Monterrey

Población Económicamente Activa (PEA)

DISTRIBUCION DE LA POBLACION ECONÓMICAMENTE ACTIVA	VALPARAÍSO	
	ABSOLUTO	%
INDICADOR		
Total de población	12,919	100.00
Total de población económicamente activa	4,576	35.42
Población económicamente inactiva	4,900	37.92
Población económicamente activa masculina	3,130	24.23
Población económicamente activa femenina	1,446	11.19
Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.		

Atractivos culturales y turísticos

Monumentos Históricos: Cuevas de tiro en La Florida. Cuevas de Bóveda en Col. San José del Vergel, Monumento a la Bandera, Iglesia de Purísima de Carrillo, Iglesia de San Mateo, Iglesia del Astillero, Presidencia Municipal.

Museos: Regional con osamenta petrificadas de diferentes plantas y animales, cerámica, bordados indígenas, telares, motivos coloniales.

Fiestas, Danzas y Tradiciones:

El 8 de diciembre, se celebra en la cabecera Municipal el día en honor de la Purísima Concepción y el 12 de la Virgen de Guadalupe. En cada comunidad tienen su Patrón de Culto con festividades religiosas; Todos los Santos y Fieles Difuntos, danzas autóctonas, bailes populares, las cuadrillas, coloquios, pastoréelas, quema de judas, peleas de Gallos, carreras de caballo, charreadas y coladeros.

- 18 de septiembre en San Mateo
- 4 de julio en San Juan Capistrano
- 13 de junio en San Antonio de Padua
- 27 de Junio en Santa Potenciana de Abajo
- 21 de septiembre San Mateo
- 12 de diciembre Milpillars de la Sierra
- 29 de septiembre san Miguel
- 19 de marzo Tejones
- 8 de agosto Tejujan
- 29 de junio San Pedro De La Sierra
- 2 de Febrero en el Xoconostle.
- 3 de mayo en el Potrero de Gallegos (Festejo de la Santa Cruz)

Música: El tamborazo es uno de las principales tipos de música que se escucha en el municipio.

Artesanías: Huarache, bordados, cobertores de lana, cinto pitiado, sombrero hucichol, monturas pititadas, fustes.

Centros Turísticos: A 3 Km. Se encuentra Atotonilco con 2 balnearios de aguas termales. Tienen TOBOGÁN. Cuevas Mortuorias de Tiro en la Florida a 7 KM. Cuevas mortuorias de bóveda en Col. San José del Vergel a 7 KM. Paisaje la Sierrita; paseos.

4.2.5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

En este punto se realizó un análisis con la información que se recopiló en la fase de caracterización ambiental, a fin de hacer un diagnóstico del sistema ambiental previo a la realización del proyecto, en donde se identifican y analizan las tendencias del comportamiento de los procesos del deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y de la calidad de vida que pudieran presentar en la zona por el aumento demográfico y la intensidad de las actividades productivas, considerando aspectos de tiempo y espacio.

De acuerdo a los estudios se puede establecer lo siguiente:

- 1) El área de afectación es mínima de acuerdo a su extensión, clasificándose como un proyecto puntual.
- 2) El deterioro con la realización del proyecto no se verá alterada en el medio florístico y faunístico ya que estos elementos bióticos no están presentes en el área.
- 3) Al realizar un plan de reforestación en las áreas de compensación mejorara el ecosistema.
- 4) El impacto socioeconómico será favorable ya que el nivel de desempleo es alto en la zona del proyecto y este generara empleos, implicando una derrama económica que beneficiara a la población.
- 5) Aprovechamiento de los recursos naturales propios de la región.

Para realizar este diagnostico se tuvo la necesidad de elaborar diferentes cartas temática a través de la creación de un Sistema de Información Geográfico y se imprimieron a tamaño carta en papel para detectar puntos críticos en el área del proyecto mismos que se representan en un plano a escala 1:10,000 como plano de diagnostico. En el inventario ambiental pudimos observar condiciones del área antes de la operación, también pudimos definir algunas medidas de mitigación de impactos negativos que pudieran resultar de la puesta en marcha del proyecto y así mismo comparar alternativas en otras partes del predio para los trabajos en base a los componentes del medio físico, biológico y social .

De esta forma el inventario se llevo a cabo a través de la siguiente metodología:

La clasificación de las resistencias se asienta en el ordenamiento del total de elementos registrados de acuerdo con su mayor o menor oposición a la resistencia del proyecto y se señala un tipo de resistencia:

a.- Resistencia de tipo ecológico.

b.- Resistencia de tipo técnico.

Se han establecido tres niveles de impacto previsible, definidos de la siguiente manera:

Impacto previsible alto.- Por aniquilación de elementos.

Impacto previsible medio.- Por perturbación relativamente de un elemento.

Impacto previsible bajo o débil.- Cuando el elemento resulta algo modificado.

Así mismo también se le da valor concedido a los elementos y el valor de un elemento se obtienen de un criterio globalizado que incluyo varias características, tales como: Valor intrínseco, Rareza, Importancia, Situación en el medio y legislación que le afecta.

Para el proyecto se han establecido cinco grados de valor posibles:

Legal o absoluto.- Se da cuando dicho elemento está protegido o en proceso de serlo, mediante una ley que prohíbe o vigila estrechamente el correcto desarrollo del proyecto, o cuando resulta muy difícil conseguir el permiso gubernamental para llevar a cabo el proyecto.

Alto.- Si el elemento exige a causa de su excepcionalidad, una protección o conservación especial obtenida por consenso.

Medio.- El elemento en cuestión tiene características que hacen que su conservación sea de gran interés, sin necesitar un consenso general.

Bajo.- Cuando la conservación y protección del elemento no es objeto de excesiva preocupación.

Muy bajo.- Si la conservación o protección del elemento no supone ninguna preocupación ni para el público ni para el especialista.

Acoplando los tres niveles de impacto previsible y los cinco grados de valor, obtenemos seis grados de resistencia:

Obstrucción o resistencia absoluta.- Cuando un elemento está protegido por una ley que reglamenta la utilización del equipo proyectado, de tal forma que dicho elemento debe de ser excluido en su totalidad. Se trata de un elemento que exige una gran inversión para vencer las dificultades técnicas casi insuperables.

Resistencia Muy Grande.- Aplicada a un elemento que solo será perturbado en una situación límite, este tipo de elemento debe ser evitado si es posible, pues en el orden financiero y técnico utiliza otros espacios que suponen un esfuerzo considerable.

Resistencia Grande.- En este caso el elemento ha de ser evitado a causa de su fragilidad ecológica o por el costo extraordinario que supondría la realización técnica para respetarlo.

Resistencia Media.- Se puede interferir en el elemento con ciertas condiciones a cumplir en los aspectos medioambientales, técnicos o económicos. Estas medidas de prevención o mitigación exigen un costo adicional.

Resistencia Débil.- El elemento puede ser utilizado aplicando normas ambientales o técnico-económicas mínimas.

Resistencia Muy Débil.- La intervención en este elemento no supone ningún inconveniente, ni en el ámbito técnico ni en el económico.

Después de haber analizado los niveles de impacto previsible, los dos grados de valor y los dos grados de resistencia, nos dimos a la tarea de aplicarle valores o asignarle símbolos para poder generara formulas que identifiquen en un plano la condición del sitio en donde se va a desarrollar el proyecto, así tenemos que para las variables o elementos se identifican con la letra mayúscula inicial:

Vegetación	“V”
Suelos	“S”
Agua	“A”
Fauna	“F”

Estos son los elementos o variables que a nuestro juicio son las más importantes para determinar el diagnostico ambiental. A cada uno de estos elementos, dependiendo de la condición del terreno se indican los impactos a través de un número ordinario:

Impacto Previsible Alto	“1”
Impacto Previsible Medio	“2”
Impacto Previsible Bajo	“3”

Y para lo que respecta a los cinco grados de valor, estos se identifican a través de la primera letra en minúscula de su indicación:

Legal o Absoluta	“l”
Alto	“a”
Medio	“m”
Bajo	“b”
Muy Bajo	“mb”

Y por último se obtiene los seis grados de resistencia, los cuales están indicados a través de conjugación de sus dos primeras letras mayúscula y minúscula de su indicación y que se pone en el final de la fórmula que se selecciona para el lugar indicado, en el terreno donde se desarrolla el proyecto para el diagnostico ambiental:

Obstrucción	“O”
Resistencia Muy Grande	“RM”
Resistencia Grande	“Rg”
Resistencia Media	“Rm”
Resistencia Débil	“Rd”
Resistencia Muy Débil	“Rmd”

En base a esta metodología aplicada al presente proyecto para clasificar todos los componentes, inventariados en función de su vulnerabilidad o resistencia al proyecto se determinó que en predio existen dos fórmulas donde se nos indica los valores a considerar para zonificar el terreno en función de las actividades y/o conceptos de trabajo que se pretende establecer.

El área del proyecto, como ya se menciona anteriormente corresponderá a una superficie total de 79-37-07.65 hectáreas de las cuales se pretende aprovechar arenas y gravas; las áreas riverieñas o malecones pueden quedarse como áreas de protección y conservación con una actividad pecuaria de baja escala y bajo impacto. El área del proyecto presenta dos tipos de suelo: xerosol lúvico y Regosol eútrico siendo el primero el predominante en los diferentes bancos de aprovechamiento; así mismo presenta una geología de tipo aluvial, la pendiente es casi semejante desde su parte más baja hasta su parte más alta que va de 1 – 3%, la vegetación también corresponde a una clasificación de acuerdo a la carta de uso de suelo del INEGI escala 1:250,000 del año de 1992, que pertenece en su mayoría a un uso agrícola y pecuario; en menor escala se presenta un pastizal natural. Ya dentro del terreno en base a la resistencia se identificó una sola formula de diagnóstico ambiental para cada variable.

Los criterios de valoración para describir el escenario ambiental, identificaron la interrelación de los componentes y de forma particular, detectaron los puntos críticos del diagnóstico que consideramos conjuntamente con el promoverlo en base a los siguientes criterios.

Normativos.- Tomando en cuenta la facilidad o dificultad para superar las normatividades vigentes en cuanto al uso y aprovechamiento de los recursos naturales (Agua, Fauna, Suelos, etc.).

De Diversidad.- Utilizando criterios de la probabilidad de encontrar elementos distintos dentro de la población total.

Rareza.- Este indicador hace mención a la escasez de un determinado recurso y está condicionado por el ámbito espacial, el predio pertenece a un solo ámbito local, municipal, estatal y regional.

Naturalidad.- Que estima el estado de conservación de la biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana, para ello en este estudio se analizó en campo las actividades antropogénicas y a través de un análisis cronológico con los vecinos del lugar así como de recorridos de campo se pudo constatar una actividad agrícola intensa, así como una actividad pecuaria y el aprovechamiento clandestino de las gravas y arenas del lugar.

Grado de Asilamiento.- Mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema, para ello en campo se identificó algunas especies de fauna silvestre que usan el predio como parte de su territorio y algunas especies vegetales, sobre todo de sucesión secundaria que se mueven para colonizar áreas perturbadas.

Calidad.- Este parámetro se considera útil para problemas de perturbación atmosférica, del agua y del suelo. En base a este parámetro pudimos definir el estado actual de los estratos de cobertura encontrados en el predio.

Integración e interpretación del inventario ambiental.

El sistema ambiental se caracterizó en tres subsistemas (natural, socioeconómico y productivo). La percepción de la calidad ambiental se llevó a cabo por medio de un sistema de valoración semicuantitativa cuyos indicadores permiten describir las condiciones favorables para conservar la dinámica del sistema y tener un aprovechamiento racional y sostenible de éste.

Recurso natural: *Flora*

La vegetación de la zona se muestra con un impacto previsible bajo, ya que, no está presente en el área del proyecto, pero si en la periferia, la cual ha sido prácticamente destruida para dar paso a una agricultura de temporal. Así mismo tiene un valor muy bajo debido a que su grado de conservación hasta la fecha no supone ningún interés ni del público ni de las autoridades y la resistencia se manifiesta totalmente débil, ya que aplicando una serie de normas técnicas sencillas la vegetación, pudiera volver a su condición actual. **(V3mbRd)**. Concretamente en el sitio del proyecto y en el área de influencia de desarrollo del proyecto existe ya un impacto generado por las actividades de explotación de bancos de material que se han venido realizando en forma intermitente para la construcción y mantenimiento de carreteras realizadas por los mismos pobladores para su comercialización como material de construcción. Sin embargo, aun cuando el desarrollo de estas actividades ha causado un impacto sobre el ecosistema, no se presentan alteraciones

importantes, que hayan causado impactos sinérgicos o afectado a las poblaciones aledañas, debido a que estos impactos son localizados o puntuales.

Recurso natural: Fauna.

Fauna (escasa en el lugar) con un impacto previsible bajo con un valor legal o absoluto y un grado de resistencia Grande (**F3ImRg**). Como resultado de la alteración de la flora silvestre en esta zona, por el desarrollo de las actividades productivas de la población existente y la infraestructura de vías de comunicación aledañas, se ha provocado también la alteración del hábitat de la fauna silvestre, provocando el desplazamiento de ésta hacia áreas más alejadas en donde existe una menor perturbación. Durante los recorridos de campo y de observación para la identificación de especies de fauna silvestre en el área de estudio, fueron muy pocas las especies que se observaron, siendo únicamente aves, lo cual es justificable por el desplazamiento continuo de los pobladores que realizan actividades de ganadería extensiva y agricultura de temporal, motivan que estas se alejen.

Recurso natural: Aire.

En esta zona la calidad del aire es buena, ya que, no existe una contaminación perceptible de la atmósfera, no existen fuentes fijas de emisiones de gases contaminantes. Dada la cantidad de maquinaria en movimiento de forma temporal se prevé un impacto previsible medio, con un valor alto ya que el elemento es de preocupación y una resistencia grande (**Ai2arg**), las actividades productivas de la población que se realizan en el área de estudio, generaran principalmente la dispersión de partículas sólidas por la acción del viento, como son el desarrollo de las actividades agrícolas, desplazamiento de vehículos a través de brechas de terracería, y extracción y aprovechamiento de arenas y gravas; sin embargo, esta dispersión de partículas se presenta en forma localizada y las cuales tienden a sedimentarse a cortas distancias del área donde se generan. Esta zona tiene una alta capacidad de dispersión debido a que se ubica dentro de una extensa llanura.

Recurso natural: Suelo.

Suelos con un impacto previsible bajo, un valor medio y un grado de resistencia débil (**S3mRd**). El suelo que caracteriza al área de estudio son un Xerosol lúvico y Regosol eútrico siendo el primero el predominante en los diferentes bancos de aprovechamiento; así mismo presenta una geología de tipo aluvial.

Recurso natural: Agua

Agua con un impacto previsible bajo, un valor legal o absoluto y un grado de obstrucción (**A3IO**), en las áreas propuestas para el desarrollo del proyecto los escurrimientos que se presentan durante la época de lluvias son fuertes y queda estrictamente prohibida su retención, por lo tanto no debe existir obstáculos por las acciones del proyecto, que detenga el flujo normal del agua superficial.

Recurso natural: Paisaje.

- **Visibilidad**

Para explicar este punto del apartado de paisaje, es necesario tomar como referencias visuales los puntos desde donde puede apreciarse la zona del proyecto por la población humana residente en las inmediaciones del proyecto, y quienes transitan por el área, para lo que se tomaran como únicas posibilidades de visualización los caminos de terracería. Por lo tanto su aspecto visual al visitante ajeno a la región es poco percibido, ya que los elementos del paisaje sobre todo la vegetación se presenta en forma discontinua y con unas afectaciones por las tierras aperturadas a la agricultura y las otras tierras dedicadas al pastoreo. Mientras que al paseante nativo no le presta la atención debida a consecuencia de ser una área que no le retribuye económicamente desde el punto de vista del turismo alternativo, tiene un impacto previsible bajo, con un valor bajo y una resistencia nula (**P3bRmd**).

Aspecto socioeconómico.

La economía de la zona se basa en el desarrollo de las actividades de agricultura de temporal, riego, y pastoreo de ganado menor y extracción de arena y grava, principalmente; lo que determina muy bajos ingresos para la población, debido a los bajos rendimientos de producción como resultado de la escasa e irregular presencia de lluvias en esta zona, obteniendo en el mejor de los casos una producción de autoconsumo. De acuerdo a la CONAPO, la zona presenta un grado de marginación media; lo que ha generado una alta emigración de la población hacia estados vecinos; la capital del estado y a los EU, en busca de oportunidades de trabajo y mejores condiciones de vida.

En general, se buscará que el proyecto respete la capacidad de acogida del territorio donde se ubicará, que tenga aceptación social, viabilidad económica y sustentabilidad ambiental. Por lo tanto se considera un impacto previsible alto, con un valor intrínseco absoluto y una importancia alta por la situación económica de los dueños con un valor absoluto y vigilado por la autoridad, sin embargo es negociable (1LRm). Después de haber analizado los diagnósticos por elemento, previo a la puesta en marcha del proyecto se determinó un diagnostico general del área, en base al Sistema de Información Geográfica, a través de la sobreposición de imágenes y vectoriales conjuntamente con la información de campo, concluyéndose:

Es una corriente intermitente de aguas superficiales lo que determina la escasa vegetación y poca abundancia de fauna susceptible de que en el interior del cauce se dé un aprovechamiento de materiales pétreos con fines comerciales y al mismo tiempo desensolvarlo, propiciando una corriente continua de las aguas superficiales sin obstáculos. Como se puede observar en la sobreposición de imágenes y vectoriales hacia el interior del cauce no se genera ninguna Unidad de Gestión Ambiental delicada o con elementos de preocupación por los habitantes de la región y por las autoridades, simple y sencillamente es un cauce que requiere ser limpiado y saneado a la brevedad, ya que de no hacerlo se corre el riesgo de que en la próxima temporada de precipitación las aguas superficiales desborden los endeble malecones modificados por las actividades de extracción clandestina de arena que se ha venido observando y las aguas superficiales cambien de cause o se modifique con repercusiones catastróficas desde el punto de vista social.

4 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

4.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Para la evaluación de impactos ambientales identificados se utilizó la Matriz de Leopold; modificada para el presente proyecto, en primer término se realiza un check list de las acciones relevantes del proyecto, así como de los factores y componentes ambientales que influyen dentro del presente. Posteriormente se hizo la identificación de interacciones ambientales mediante la Matriz de impactos de la metodología propuesta (Matriz de Leopold); para la asignación de las categorías de impacto se utilizaron criterios y una escala de valores para su calificación; en seguida se definieron los índices que se generaran de acuerdo con la metodología sugerida y el rango de valores para la clasificación del resultado de significancia; para posteriormente llegar a la construcción de matrices de resultados. La metodología propuesta es de carácter cualitativo y cuantitativo, por lo que se presentará posteriormente el resultado de dicha.

4.1.1 INDICADORES DE IMPACTO

Para identificar los impactos que el proyecto generará sobre el entorno donde se ubicará, es necesario determinar en primer lugar, las acciones que debido a la ejecución del proyecto van a actuar sobre el medio ambiente y después se detallarán cuáles son los componentes ambientales que puedan verse afectados por dichas acciones. Para ello, en primer término es conveniente entender que acción es la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto; para su correcta definición, ésta debe ser concreta, directa, bien definida y localizada; en este sentido, las acciones, deben ser:

Relevantes: han de ajustarse a la realidad del proyecto y ser capaces de desencadenar efectos notables

Excluyentes/independientes: para evitar solapamientos que puedan dar lugar a duplicaciones en la contabilidad de los impactos.

Fácilmente identificables: es decir, susceptibles de una definición nítida y de una identificación fácil en planos o diagramas de proceso.

Localizables: Atribuibles a una zona o punto concreto del espacio en que se ubica el proyecto.

Cuantificables: en la medida de lo posible, deben ser medibles en magnitudes físicas

Asimismo, deben quedar descritas con la mayor aproximación posible en términos de:

Magnitud: superficie y volumen ocupados

Flujo: caudal de vertidos, emisiones de vehículos, etc.

Momento: en que aparece la acción y plazo temporal en que opera.

Entre los instrumentos para determinar las acciones, podemos destacar los siguientes: listas de revisión, consulta a expertos, grafos de relación causa-efecto, cuestionarios, escenarios comparados, entre otros; para el presente proyecto, se utilizó una lista de revisión y la consulta a expertos en asuntos forestales y ambientales, agroecólogos así como al promovente y los mismos pobladores.

De entre las acciones susceptibles de producir impactos, se establecerán para cada fase del proyecto; acciones susceptibles de producir impactos durante la fase de preparación del sitio, aprovechamiento y el finiquito o término del proyecto, resaltando las siguientes:

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto: <i>Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas</i>	2016

Acciones que se llevarán a cabo dentro del proyecto

FASES	PREPARACIÓN	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO
ACCIONES	Trámite de estudio	Instalación y de armado maquinaria y equipo	Excavación	Retiro de maquinaria y equipo
	Inicio del proyecto		Diseño y construcción de terrazas y niveles de taludes	Nivelación de terreno y acordonamiento del material
			Extracción de material	
	Colocación de señalética		Cribado de material	Reforestación
	Ahuyentamiento de fauna silvestre		Carga y transporte de material	
	Subsoleo		Mantenimiento de maquinaria y equipo	

Como se podrá observar en la tabla anterior, el grupo de expertos con apoyo de la lista de revisión y chequeo determinó un total de 15 acciones para el proyecto; de estas 5 corresponden a la fase de preparación del sitio, 1 correspondiente a la fase de construcción; 6 corresponden a la fase del operación y mantenimiento y 3 corresponden a la fase de finiquito o abandono del proyecto.

Ahora bien, por factores del medio susceptibles de recibir impactos entendemos a los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto de manera significativa. La complejidad del entorno y su carácter de sistema aconseja disponer los factores relevantes en varios niveles; el primer nivel es de los subsistemas; el segundo nivel corresponde a los medios; el tercer nivel se refiere a los factores, que son concretos y definidos con claridad. Temáticamente, el entorno, está constituido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a

los siguientes subsistemas Físico Natural, Actividades Socioeconómicas y Núcleos e Infraestructura y medios (inerte, biótico, perceptual, usos del suelo primeramente; población y economía por una parte e infraestructura y servicios, estructura espacial de núcleos y estructura urbana, por otra).

A cada uno de estos medios pertenecen una serie de factores susceptibles de recibir impactos, entendidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto, es decir, por las acciones impactantes consecuencia de aquel.

Con las premisas anteriores, el grupo técnico participante llevó a cabo la identificación de los factores ambientales con la finalidad de detectar aquellos aspectos del medio ambiente cuyos cambios motivados por las distintas acciones del proyecto en sus sucesivas fases, supongan modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del mismo.

Para su definición deben aplicarse los siguientes criterios:

- Ser representativos del entorno afectado, y consecuentemente del impacto total producido por la ejecución del proyecto, sobre el medio ambiente.
- Ser relevantes, es decir, portadoras de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, esto es, que no exista justificación por desconocimiento ni redundancias.
- De fácil identificación tanto en su concepto como en su apreciación estadística.

Para la identificación de los factores ambientales se utilizarán los mismos instrumentos que fueron citados para detectar las acciones del proyecto que causan impacto. Para el presente proyecto el grupo multidisciplinario participante, determinó los siguientes subsistemas, medios y factores:

Componentes ambientales susceptibles a afectar

SUBSISTEMA	MEDIOS	FACTORES
FÍSICO-NATURAL	Medio Abiótico	Aire
		Suelo
		Agua
	Medio Biótico	Fauna
		Flora
	Medio Perceptual	Paisaje
SOCIOECONOMICOS Y CULTURALES	Población	Sociales, económicos y culturales
	Economía	
	Infraestructura y servicios	

Derivado de la experiencia en proyectos similares, el grupo de técnicos expertos determino un total de 9 factores del entorno susceptibles de recibir impactos de los cuales 6 corresponden al Subsistema Físico – Natural; 3 factores para el Subsistema Socio- económico y cultural.

4.1.2 LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTOS

Factor ambiental	Componente ambiental	Indicador ambiental
Agua	Dinámica hidráulica	Afectación al escurrimiento
Aire	Calidad del aire Microclima Ruido	Concentración de partículas, humos y gases contaminantes, generación de ruido por uso de maquinaria y equipo
Suelo	Erosión Contaminación Drenaje superficial	Pérdida del sustrato Contaminación del sitio Disminución del área de absorción de agua en el sitio

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto: <i>Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas</i>	2016

Flora	Pérdida de cobertura vegetal (afectación directa a cactáceas, herbáceas, arbustivas y arbóreas)	Tipo de especies de distribución probable Capacidad de restitución del área.
Fauna	Pérdida y desplazamiento de fauna (afectación a reptiles, aves y mamíferos)	Tipo de especies de distribución probable
Paisaje	Modificación del paisaje natural	Valor estético de la vista
Sociales, económicos y culturales	Ingresos públicos Empleo Molestias a la población	Captación de recursos Tiempo de ocupación Aumento en la circulación de vehículos, partículas, humos y gases contaminantes, generación de ruido por maquinaria y equipo

Identificación de impactos ambientales

En base a lo anteriormente descrito, para el proyecto en cuestión se seleccionó una metodología sencilla, pero a la vez adecuada para identificar los posibles impactos ambientales que posteriormente podrán presentarse durante las fases de implementación del proyecto, la metodología a utilizarse es la Matriz de Leopold la que relaciona causa-efecto, es un buen método para mostrar resultados.

En la matriz que aparece en los anexos se muestran los impactos ambientales identificados: aquí el grupo técnico estimo un total de 105 interacciones, resultado de multiplicar 15 acciones por 7 factores ambientales susceptibles de recibir impactos; en la matriz se señalan las casillas donde se puede producir una interacción, las cuales identifican los impactos potenciales, cuya significación habrá de evaluarse posteriormente.

Componentes / Acciones		Subsistema físico natural						Subsistema socio-económico
		Factor						Sociales, económicos y culturales
		Agua	Aire	Suelo	Flora	Fauna	Paisaje	
Preparación	Trámite de estudio							x
	Inicio del proyecto							x
	Colocación de señalética			x	x			
	Ahuyentamiento de fauna silvestre					x		
	Subsoleo	x	x	x			x	
Construcción	Instalación y armado de maquinaria y equipo	x	x	x	x	x	x	
Operación y mantenimiento	Excavación	x	x	x	x	x	x	x
	Diseño y construcción de terrazas y niveles de taludes	x	x	x	x		x	x
	Extracción de materiales	x	x	x			x	x
	Cribado de material	x	x	x			x	x
	Carga y transporte de material	x	x	x			x	x
	Mantenimiento de maquinaria y equipo	x	x	x			x	x
Abandono	Retiro de maquinaria y equipo	x	x	x	x	x	x	x
	Nivelación de terreno y acordonamiento de material	x	x	x	x	x	x	x
	Reforestación	x		x	x	x	x	x

Descripción de impactos

A continuación se hace un análisis de los impactos identificados a través de la metodología propuesta, y en la que confrontan el entorno natural y las actividades del proyecto, para finalmente obtener los impactos de mayor relevancia y sobre los cuales se debe enfocar para reducirlos o minimizarlos.

Aire: La calidad del aire se verá afectado por las emisiones de gases de combustión emitidos por la maquinaria y el transporte que queman combustibles fósiles y que se utilizarán en las etapas de preparación, operación y abandono. También se verá afectado de manera adversa por la agregación de partículas finas al aire: polvo, humos y ruidos. Se anticipan impactos sobre este elemento las diferentes etapa del proyecto, por el movimiento de la maquinaria y equipo; se provocará 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 (diesel), principalmente: el impacto se presentará como resultado de la emisión y dispersión de partículas sólidas a la atmósfera durante el acarreo de materiales pétreos y preparación del mismo, la maquinaria emitirá emisión de contaminantes a la atmósfera durante el tiempo que el aprovechamiento de arenas y gravas.

Ruido: Generación de ruido por la maquinaria que realice las actividades de extracción, compactación, así como por el tránsito de maquinaria y vehículos en el área del proyecto, mismos que producirán ruido ahuyentando a la fauna y en algunas ocasiones puede traer problemas para la salud del operador. También se generará ruido durante las acciones de mantenimiento de los caminos de acceso; (dentro del Río Valparaíso, _Río San Mateo y Arroyo La Presa) y durante las acciones de acondicionamiento del sitio que consisten en el recubrimiento de los taludes finales. El desplazamiento de vehículos de carga podrá generar molestias a los pobladores, debido al tránsito de los vehículos de carga, a través del camino de acceso a esta población, debido a que implicará un aumento en el tráfico de vehículos.

Agua (hidrología superficial y/o subterránea): Posible contaminación del río por el inadecuado estado operativo de la maquinaria y equipo; o por derrames accidentales de combustibles y/o lubricantes. El mal manejo u operación de los tajos en la etapa de operación del proyecto o durante las acciones de acondicionamiento del sitio que consisten en el recubrimiento de los taludes finales., pues esto podría evitar el libre paso del flujo de agua. Como resultado de la extracción de la materia prima se podría

producir un impacto en la escorrentía, principalmente en la época de estiaje, debido a las mismas condiciones de arrastre de material en el arroyo en periodo de lluvias en los bancos de donde se extraerá los materiales. Generación de residuos domésticos e industriales, que de no ser debidamente depositados se pudieran incurrir en contaminantes y obstrucción en el flujo del río.

Suelo: Al igual que el componente agua puede verse afectado en caso de que por el inadecuado manejo de lubricantes y combustibles de maquinaria y equipo se derramaran sobre el suelo desnudo o arena. Así mismo, 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. El desplazamiento de vehículos de carga y transporte sobre los caminos de acceso dentro de los bancos de material, provocarán impactos al suelo, principalmente en su estructura, por la compactación de éste debido al desplazamiento continuo de vehículos.

Vegetación: Se afectara la vegetación ribereña al interior del cauce por la acción de limpieza del terreno para el descubrimiento del banco de arena. Afectación a la vegetación fuera del área del polígono concesionado y autorizado para la extracción de materiales pétreos.

Fauna: La presencia de personal y los ruidos generados por la maquinaria a utilizar ahuyentarán a la fauna silvestre que pudiera presentarse en el área. Al no realizarse el ahuyentamiento de fauna antes de comenzar cualquier actividad concerniente al presente proyecto se podría propiciar la muerte de especies de fauna.

Paisaje: La calidad del paisaje sobre el cauce del río cambiará al realizar la extracción de arena y grava, aunque actualmente no existe una gran calidad paisajística por la constante interrupción de flujos visuales. De igual manera, la apertura y la explotación de los bancos de material, afectará temporalmente el

potencial de vistas y la calidad del paisaje percibido; a medida que el banco vaya siendo explotado.

Factores socioculturales: La puesta en marcha del proyecto no modificará ninguna de sus tradiciones artísticas, culturales de los pobladores del Municipio de Valparaíso, Zacatecas ni de las comunidades vecinas.

Población: La población se verá afectada de manera positiva respecto del nivel de ingresos, en virtud de que generan una demanda de mano de obra que hay en las poblaciones aledañas. La entrada de recursos externos contribuirá a activar la economía local al aumentar la demanda de bienes y servicios, esto principalmente con los trabajadores externos y específicamente con los técnicos especializados.

Demografía: No existirá alteración de demografía de la población, debido a que no habrá llegada de personal de forma significativa a las poblaciones aledañas al proyecto, ni a la zona, los trabajadores empleados serán de la misma zona, es un impacto temporal y local.

Calidad de vida de los habitantes: Se garantiza que los empleados que se contraten tengan una fuente de empleo temporal, la calidad de vida de las familias y de los trabajadores será mejor que la actual. En cuanto a las actividades económicas, el comercio se verá beneficiado ya que la presencia de trabajadores en las inmediaciones tiene posibilidad de incrementar las ventas de productos alimenticios y de uso personal. Un vez desmantelado el sitio del proyecto, en el aspecto social se tendrá un impacto positivo al contar nuevamente los poseedores, con esta área para el desarrollo de sus actividades productivas, así como el aumento en la demanda de servicios en las localidades próximas al sitio. Es importante citar que los terrenos aledaños no modificará las actividades de la agricultura o ganadería extensiva; por el contrario se fortalecerá al producirse materia prima (material pétreo para construcción).

4.1.3 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

Una vez identificados los probables impactos por componentes ambientales se procedió a elaborar la matriz de identificación, descripción y evaluación de impacto ambiental. La matriz fue diseñada integrando todas las actividades de cada una de las fases del proyecto contempladas sobre los componentes ambientales de mayor sensibilidad. De esta forma se determinó cuáles son las acciones que pueden contribuir a producir el impacto y por ende se debe intervenir en dichas actividades y modificarlas en medida de lo posible, para mitigar, prevenir, compensar o neutralizar el impacto.

La matriz de identificación y evaluación de los impactos ambientales se compone de dos sectores:

1. En el primer sector se relacionan las actividades relevantes del proyecto con los impactos identificados en cada componente ambiental, mencionados anteriormente.
2. En el segundo se desarrolla la valoración del impacto. Se describen y analizan los impactos ambientales identificados, mediante métodos cualitativos y cuantitativos.

4.1.3.1 CRITERIOS

En el primer sector de la columna inicial se relacionan todos los componentes ambientales estudiados en la presente evaluación del Impacto ambiental, posteriormente (a partir de la segunda columna) se indican las actividades evaluadas en el proyecto, se tienen columnas de cuantas actividades fueron establecidas, las cuales corresponden a las etapas del proyecto. En la próxima columna, después de las acciones, correspondió a relacionar todos los impactos ambientales detectados y evaluados, ordenados por componente ambiental, esta columna constituye el enlace entre el primer y segundo sector de la matriz, porque se utilizó en ambos. Una vez señalados todos los impactos ambientales se procedió a señalar, en cuáles o en cuál

de las actividades tiene lugar el impacto. En el segundo sector se relacionaron y evaluaron once criterios los cuales se relacionan a continuación:

1. Signo
2. Importancia
3. Intensidad
4. Momento
5. Persistencia
6. Reversibilidad
7. Sinergia
8. Acumulación
9. Efecto
10. Periodicidad
11. Recuperabilidad

Los impactos ambientales identificados y valorados en forma previa, han sido analizados con el fin de establecer sus atributos y características.

Esta matriz de evaluación de impacto ambiental tiene un carácter cuantitativo, en donde cada impacto es calificado según su importancia (I), siguiendo la metodología propuesta la cual utiliza la siguiente ecuación para el cálculo de la importancia:

$$I = \pm (3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Donde:

$\pm$	=	Signo
i	=	Importancia del impacto
EX	=	Intensidad o grado probable de destrucción
MO	=	Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto
PE	=	Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto.
RV	=	Reversibilidad

- SI** = Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples
AC = Acumulación o efecto de incremento progresivo
EF = Efecto
PR = Periodicidad
MC = Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos.

Modelo de Importancia de Impacto

Signo		Intensidad (i)	
Criterio	Valor ponderado	Criterio	Valor ponderado
Beneficioso	+	Baja	1
Perjudicial	-	Media	2
Extensión (EX)		Alta	4
Puntual	1	Muy alta	8
Parcial	2	Total	12
Extenso	4	Momento (MO)	
Total	8	Largo plazo	1
Crítica	12	Medio plazo	2
Persistencia (PE)		Inmediato	4
Fugaz	1	Alto	8
Temporal	2	Reversibilidad (RV)	
Permanente	4	Corto plazo	1
Sinergia (SI)		Medio plazo	2
Sin sinergismo	1	Irreversible	4
Sinérgico	2	Acumulación (AC)	
Muy sinérgico	4	Simple	1
Efecto (EF)		Acumulativo	4
Indirecto	1	Periodicidad (PR)	

Directo	4	Irregular	1
Recuperabilidad (MC)		Periódico	2
Recup. Inmediato	1	Continuo	4
Recuperable	2	I= ± (3i+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)	
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Para cada uno de ellos se han establecido los siguientes atributos:

Signo (S) (+ - x). Se refiere a la consideración de impacto según el carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados, que merece el efecto la comunidad técnico-científico y a la población en general.

Intensidad (i). Este término se refiere al grado de incidencia o destrucción de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

Extensión (EX). Se refiere al **área de influencia** teórica del impacto con relación al entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).

Momento (MO). El plazo de manifestación del impacto alude al **tiempo** que transcurre entre la aparición de la **acción** y el comienzo del **efecto** sobre el factor del medio considerado. Refleja El plazo de manifestación.

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

Reversibilidad (RV). Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la **posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción**, por **medios naturales**, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Sinergia (SI). Este atributo ***contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples***. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Acumulación (AC). Este atributo da la idea del ***incremento progresivo de la manifestación del efecto***, cuando la acción impactante persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Efecto (EF). Este atributo se refiere a la ***relación causa-efecto***, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como resultado de una acción.

Periodicidad (PR). La periodicidad se ***refiere a la regularidad de manifestación del efecto***, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

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

Importancia del impacto (I). La importancia del impacto se representa por un valor I que se deduce en función del valor asignado a las características del impacto o símbolos considerados.

El **impacto compatible** es irrelevante para el ecosistema, ya que su recuperación conlleva un tiempo muy corto. Es preciso señalar que **impacto moderado:** es “aquél cuya recuperación no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere de cierto tiempo” De cualquier manera, si el impacto es moderado, el tiempo requerido para que el medio ambiente retorne a su estado inicial no será demasiado largo. Por su parte, el **impacto severo:** es “aquél en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras o protectoras, y en el que, aun

con esas medidas, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado”. De hecho serían impactos recuperables y el **Impacto crítico**: es aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable; con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación; incluso con la adopción de medidas correctoras o protectoras. De hecho se trata de impactos irrecuperables; y los impactos **Sin afección**, el cual se mantiene sin repercusiones

El criterio que se utilizara esta dado de acuerdo al siguiente rango de puntuación:

VALORES NEGATIVOS		VALORES POSITIVOS
(I mayor de 75)	CRITICO	(I mayor de 75)
(I entre 51 y 75)	SEVERO	(I entre 51 y 75)
(I entre 25 y 50)	MODERADO	(I entre 25 y 50)
(I menor de 25)	COMPATIBLE	(I menor de 25)
I tiene valor 0	SIN AFECTACIÓN	I tiene valor 0

Se han utilizado gamas de colores (matrices cromáticas) por su accesible manejo y directa interpretación. En ellas, el carácter de los impactos ambientales está identificado con colores, gradados según su Intensidad, codificando además en forma numérica superpuesta la misma.

La interacción de la valoración de los impactos o de importancia del efecto de una acción sobre un factor, para las etapas diferentes etapas del proyecto se anexan en documento Excel en formato electrónico para mejorar su visualización (ver archivo)

El resultado de la valoración de los impactos mediante la aplicación de los 9 atributos a cada uno de los **68** impactos resultantes o esperados, se tiene que **27** son impactos positivos (aparecen de color verde en las matrices) y **41** son impactos negativos (aparecen con color rojo); en base a estos resultados podemos concluir que la ejecución del proyecto (de manera general) presenta una mayoría de impactos negativos para el medio ambiente en la etapa de operación y mantenimiento dado propiamente por la acción principal del proyecto de extracción de materiales pétreos; es por ello, que durante la ejecución del programa de vigilancia ambiental, el

promoviente, el responsable técnico, el municipio y las autoridades federales y estatales vigilarémos que dichos impactos se prevengan y/o mitiguen. Ahora bien, del total de **(41)** impactos negativos que aparecen en el matriz y de acuerdo a los 5 rangos establecidos para determinar la importancia del impacto, de acuerdo a la tabla de valoración de impactos, tenemos que se consideran que la mayoría de ellos son compatibles, siendo estos impactos en donde hay que enfocar y priorizar las diferentes medidas preventivas o correctivas señaladas con anterioridad..

Clasificación de los impactos ambientales negativos detectados en el área del proyecto

Rangos de calificación	No de impactos negativos
Impactos compatibles	31
Impactos moderados	10
Impactos severos	0
Impactos críticos	0
Total	24

Para una mejor comprensión y legibilidad de la matriz de impactos se sustenta en anexos y en digital.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas

2016

Matriz de Leopold modificada para el proyecto: **Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa.**

FACTORES/COMPONENTES			ETAPA/ACCIONES			PREP. DEL SITIO					CONS	VALOR	MEDIO	OP.Y MTTO.					VALOR	MEDIO	ABANDONO			VALOR	MEDIO	MEDIA	TOTAL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
						TRAMITE DE ESTUDIO					INICIO DEL PROYECTO					COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA					AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE					SUBSOLEO										INSTALACION Y ARMADO DE MAQUINARI Y EQUIPO															EXCAVACIÓN					DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS Y NIVELES DE TALUDES					EXTRACCIÓN DE MATERIALES					CRIBADO DE MATERIAL					CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL					MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO										RETIRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO					NIVELACION DE TERRENO Y ACORDONAMIENTO DE MATERIAL					REFORESTACIÓN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				

CERRO VIEJO No. 108
FRACC. COLINAS DEL PADRE, 4^{ta} SECCIÓN
ZACATECAS, ZAC.
TEL. (492) 768 13 15 y 01 800 838 22 56
CEL. 044 492 116 87 90

356

Desglose de impactos por etapa de preparación del sitio

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	AIRE	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	TRAMITE DE ESTUDIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	INICIO DEL PROYECTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUBSOLEO	-22	-1	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-4
	VEGETACIÓN	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	TRAMITE DE ESTUDIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	INICIO DEL PROYECTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA	-24	-1	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-2	-2	-4
	AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUBSOLEO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	FAUNA	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	TRAMITE DE ESTUDIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	INICIO DEL PROYECTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE	-24	-1	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-2	-2	-4
	SUBSOLEO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUELO	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	TRAMITE DE ESTUDIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	INICIO DEL PROYECTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA	-24	-1	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-2	-2	-4
	AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUBSOLEO	-24	-1	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-2	-2	-4
	HIDROLOGÍA	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	TRAMITE DE ESTUDIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	INICIO DEL PROYECTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUBSOLEO	-16	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	PAISAJE	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	TRAMITE DE ESTUDIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	INICIO DEL PROYECTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUBSOLEO	-16	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	TRAMITE DE ESTUDIO	19	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1
	INICIO DEL PROYECTO	19	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1
	COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUBSOLEO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Desglose de impactos por etapa de construcción

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	AIRE	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	INSTALACIÓN Y ARMADO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-16	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	VEGETACIÓN	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	INSTALACIÓN Y ARMADO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-16	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	FAUNA	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	INSTALACIÓN Y ARMADO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-16	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	SUELO	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	INSTALACIÓN Y ARMADO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-24	-1	-1	-4	-2	-4	-2	-1	-4	-1	-1
	HIDROLOGÍA	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	INSTALACIÓN Y ARMADO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-16	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	PAISAJE	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	INSTALACIÓN Y ARMADO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-16	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	INSTALACIÓN Y ARMADO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Desglose de impactos por etapa de operación y mantenimiento

	AIRE	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
EXCAVACIÓN		-20	-2	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS Y NIVELES DE		-20	-2	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2
EXTRACCIÓN DE MATERIALES		-21	-2	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2
CRIBADO DE MATERIAL		-21	-2	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2
CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL		-19	-2	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO		-22	-2	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-4
	VEGETACIÓN	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
EXCAVACIÓN		-20	-2	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS Y NIVELES DE		-20	-2	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2
EXTRACCIÓN DE MATERIALES		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CRIBADO DE MATERIAL		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas

2016

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	FAUNA	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	EXCAVACIÓN	-20	-2	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2
	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS Y NIVELES DE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	EXTRACCIÓN DE MATERIALES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	CRIBADO DE MATERIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SUELO	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	EXCAVACIÓN	-26	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2
	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS Y NIVELES DE	-26	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2
	EXTRACCIÓN DE MATERIALES	-29	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-2	-4
	CRIBADO DE MATERIAL	-29	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-2	-4
	CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL	-21	-2	-1	-4	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1
	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-28	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-4
	HIDROLOGÍA	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	EXCAVACIÓN	-26	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2
	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS Y NIVELES DE	-26	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-1	-2
	EXTRACCIÓN DE MATERIALES	-29	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-2	-4
	CRIBADO DE MATERIAL	-29	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-2	-4
	CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL	-21	-2	-1	-4	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1
	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-29	-2	-1	-4	-2	-2	-2	-1	-4	-2	-4
	PAISAJE	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	EXCAVACIÓN	-18	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-2
	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS Y NIVELES DE	-18	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-2
	EXTRACCIÓN DE MATERIALES	-19	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-1	-2	-2
	CRIBADO DE MATERIAL	-19	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-1	-2	-2
	CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL	-17	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-19	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-4
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	EXCAVACIÓN	19	1	1	4	2	2	2	1	1	1	1
	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS Y NIVELES DE	17	1	1	4	2	1	1	1	1	1	1
	EXTRACCIÓN DE MATERIALES	17	1	1	4	2	1	1	1	1	1	1
	CRIBADO DE MATERIAL	17	1	1	4	2	1	1	1	1	1	1
	CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL	18	1	1	4	2	2	1	1	1	1	1
	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	19	1	1	4	2	2	2	1	1	1	1

Desglose de impactos por etapa de abandono

ABANDONO	AIRE	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	RETIRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-16	-1	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	NIVELACIÓN DE TERRENO Y ACORDONAMIENTO DE MATERIAL	16	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1
	REFORESTACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	VEGETACIÓN	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	RETIRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	16	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1
	NIVELACIÓN DE TERRENO Y ACORDONAMIENTO DE MATERIAL	16	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1
	REFORESTACIÓN	30	1	1	4	4	2	2	1	4	4	4
	FAUNA	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	RETIRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	16	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1
	NIVELACIÓN DE TERRENO Y ACORDONAMIENTO DE MATERIAL	16	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1
	REFORESTACIÓN	28	1	1	2	4	2	2	1	4	4	4
	SUELO	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	RETIRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	19	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4
	NIVELACIÓN DE TERRENO Y ACORDONAMIENTO DE MATERIAL	16	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1
	REFORESTACIÓN	30	1	1	4	4	2	2	1	4	4	4
	HIDROLOGÍA	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	RETIRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	16	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1
	NIVELACIÓN DE TERRENO Y ACORDONAMIENTO DE MATERIAL	16	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1
	REFORESTACIÓN	28	1	1	2	4	2	2	1	4	4	4
	PAISAJE	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	RETIRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	16	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1
	NIVELACIÓN DE TERRENO Y ACORDONAMIENTO DE MATERIAL	16	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1
	REFORESTACIÓN	30	1	1	4	4	2	2	1	4	4	4
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	RETIRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	16	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1
	NIVELACIÓN DE TERRENO Y ACORDONAMIENTO DE MATERIAL	16	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1
	REFORESTACIÓN	28	1	1	2	4	2	2	1	4	4	4

5 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

5.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Aire

Etapas en la que se presenta	Impactos ambientales	Medidas propuestas	Objetivo	Viabilidad técnica
* Preparación del sitio * Construcción * Operación y mantenimiento * Abandono del sitio	La calidad del aire se verá afectado por las emisiones de gases de combustión emitidos por la maquinaria y el transporte que queman combustibles fósiles. También se verá afectado de manera adversa por la agregación de partículas finas al aire: polvo, humos y ruidos. Se anticipan impactos sobre este	Preventivas: Se colocarán señalamientos dirigidos a los choferes de los vehículos que circulen sobre caminos de terracería dentro del predio que el límite de velocidad máxima será de 20 Km/h. Se cubrirán los vehículos de transporte del material con una lona impermeable, de tal	Evitar en todo lo posible la emisión y suspensión de partículas al aire	Se contará con los señalamientos viales, informativos, preventivos, restrictivos. Se contará con lonas impermeables para cubrir los vehículos que transportaran el material extraído.

	elemento las diferentes etapa del proyecto, por el movimiento de la maquinaria y equipo; se provocará 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 (diesel), principalmente: el impacto se presentará como resultado de la emisión y dispersión de partículas sólidas a la atmósfera durante el acarreo de materiales pétreos y preparación del mismo, la	forma que se evite la dispersión de polvo o material durante su trayecto a los lugares de consumo. El equipo fijo que utilice motores de combustión interna y que sea utilizado para alguna actividad en particular, deberá cumplir con la NOM-043-SEMARNAT-1993, las cuales regulan los niveles máximos permitidos de emisiones a la atmósfera. La maquinaria y equipo menor que se utilice deberá estar en buenas condiciones mecánicas, con el fin de evitar la contaminación del aire (por emisiones de gases y partículas). Además para		Se realizara un programa de mantenimiento preventivo de manera permanente para los vehículos en talleres destinados y fuera del área del proyecto que inciden con las especificaciones de las normas antes mencionadas

	maquinaria emitirá emisión de contaminantes a la atmósfera durante el tiempo que el aprovechamiento.	mantener a la maquinaria y vehículos en buen estado se enviarán a mantenimiento preventivo cumpliendo estrictamente con el programa de cada unidad. Mitigación: Se considera necesario aplicar el riego de agua tratada (compra) al menos una vez por día con el objeto de que la circulación de vehículos se realice sobre terrenos en estado húmedo para reducir la suspensión de partículas.		

Ruido

Etapas en la que se presenta	Impactos ambientales	Medidas propuestas	Objetivo	Viabilidad técnica
	Generación de ruido por la maquinaria que realice las actividades de extracción, compactación, así como por el tránsito de maquinaria y vehículos en el área del proyecto, mismos que producirán ruido que en algunas ocasiones puede traer problemas para la salud del operador.			

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas

2016

		periódico y adecuado para reducir la emisión de ruidos, considerando que el nivel máximo alcanzará 68 db; en relación a los ruidos y vibraciones. Dar estricto cumplimiento a los parámetros establecidos por la Norma Oficial Mexicana 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 y la NOM-081-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de		inciden con las especificaciones de las normas antes mencionadas

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas

2016

ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Las actividades que involucren el uso de maquinaria y equipo, cuyas emisiones de ruido sean excesivas deberán desarrollarse en estricto horario diurno.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas

2016

Agua (hidrología superficial y/o subterránea)

Etapas en la que se presenta	Impactos ambientales	Medidas propuestas	Objetivo	Viabilidad técnica
* Preparación del sitio * Construcción * Operación y mantenimiento * Abandono del sitio	Posible contaminación del río por el inadecuado estado operativo de la maquinaria y equipo; o por derrames accidentales de combustibles y/o lubricantes.	Preventivas: Evitar el derrame accidental de aceites y grasas que puedan contaminar en mínimas partes el suelo y agua. El manejo de combustible y almacenamiento temporal de aceite lubricante gastado deberá ser almacenado fuera del cauce del arroyo, a fin de evitar derrames que contaminen los escurrimientos superficiales durante la época de lluvias. En caso de requerir almacenamiento de combustible (diesel) en el área	Evitar la contaminación de acuíferos	Se utilizará un plan de supervisión de forma programada y selectiva Supervisar en campo que no se de mantenimiento a la maquinaria y equipo en el área del proyecto; dichos contarán con lugares fuera del área del proyecto para dicho fin. Se aplicará un

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas

2016

		del proyecto, deberá realizarse en depósitos con capacidad suficiente y adoptando las medidas de seguridad necesarias para evitar fugas, derrames, escurrimientos e incendios, que pueden afectar la calidad del suelo, aire, o agua, debiendo apegarse a la normatividad ambiental vigente en materia de residuos peligrosos, (fuera del cauce). Mitigación: La captación de los escurrimientos del agua de lluvia, a través de la construcción de bordos y reforestación a realizar en los niveles o terrazas y en la parte inferior del banco de material,		programa de abandono del sitio que implica obras y actividades para la mejora y captación de agua.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas

2016

		favorecerá la infiltración de los escurrimientos del agua de lluvia y la recarga del manto acuífero.		
		Proteger el talud del arroyo con el reacomodo de material no comercial y revegetación con especies arbustivas propias de la región.		
* Operación y mantenimiento	El mal manejo u operación de los tajos en la etapa de operación del proyecto o durante las acciones de acondicionamiento del sitio que consisten en el recubrimiento de los taludes finales., pues esto podría evitar el libre paso del flujo de agua.	Preventivas: Los caminos exteriores e interiores deberán permitir el flujo vehicular así como permitir el flujo natural de las aguas pluviales y evitar afectaciones en áreas aledañas y la interrupción de drenajes naturales.		Se utilizará un plan de supervisión de forma programada y selectiva
* Abandono del sitio	Como resultado de la			Se aplicará un programa de abandono del sitio que implica obras y actividades para la mejora y captación

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas

2016

* Operación y mantenimiento	extracción de la materia prima se podría producir un impacto en la escorrentía, principalmente en la época de estiaje, debido a las mismas condiciones de arrastre de material en el arroyo en periodo de lluvias en los bancos de donde se extraerá los materiales.	Mitigación: Se evitara dejar represas que abstraigan el libre circular del agua. Se afinaran taludes para evitar crecimiento del cauce hacia los laterales. Revegetar y reforestar taludes.		de agua.
* Preparación del sitio * Construcción * Operación y mantenimiento * Abandono del sitio	Generación de residuos domésticos e industriales, que de no ser debidamente depositados se pudieran incurrir en contaminantes y obstrucción en el flujo del río.	Preventivas: El interior del banco deberá estar libre de chatarra, material de acarreo, material de desecho, residuos sólidos municipales e industriales, así como cualquier tipo de construcción temporal, que pudieran afectar al suelo y		Supervisar que tanto la disposición como recolección de los residuos se haga en los tiempos establecidos, por lo que se dispondrá de botes de 200l de capacidad con tapa y rotulados para

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas

2016

		agua. Mitigación: Los residuos domésticos e industriales no peligrosos serán colectados, transportados y enviados al tiradero municipal o al sitio que indiquen las autoridades locales, en tambos de con tapa de 200l y debidamente rotulados de acuerdo al tipo de residuo. Los residuos sólidos de tipo doméstico se manejarán por separado de acuerdo a sus características y se transportarán en contenedores metálicos o de plástico, con tapa de cierre hermético, la disposición final de dichos residuos será de acuerdo a lo		cada tipo de residuo

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas

2016

		que señale la legislación vigente aplicable y la autoridad ambiental competente. Los materiales que puedan ser reutilizados serán colectados y almacenados temporalmente para su posterior utilización.		

CERRO VIEJO No. 108
FRACC. COLINAS DEL PADRE, 4^{ta} SECCIÓN
ZACATECAS, ZAC.
TEL. (492) 768 13 15 y 01 800 838 22 56
CEL. 044 492 116 87 90

372

Suelo

Etapas en la que se presenta	Impactos ambientales	Medidas propuestas	Objetivo	Viabilidad técnica
* Preparación del sitio	Al igual que el componente agua puede verse afectado por el inadecuado manejo de lubricantes y combustibles de maquinaria y equipo se derramarán sobre el suelo desnudo o arena.	Preventivas: Evitar el derrame accidental de aceites y grasas que puedan contaminar en mínimas partes el suelo y agua.	Evitar la contaminación y compactación del suelo	Supervisar en campo que no se de mantenimiento a la maquinaria y equipo en el área del proyecto.
* Construcción		En caso de requerir almacenamiento de combustible (diesel) en el área del proyecto, deberá realizarse en depósitos con capacidad suficiente y adoptando las medidas de seguridad necesarias para evitar fugas, derrames, escurrimientos e incendios, que pueden afectar la calidad del suelo, aire, o		Se vigilara constantemente los derrames accidentales al suelo de sustancias peligrosas para lo cual, se implementara la medida de seguridad "limpieza y
* Operación y mantenimiento	Así mismo, 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			
* Abandono del sitio				

	lluvias.	agua, debiendo apegarse a la normatividad ambiental vigente en materia de residuos peligrosos, (fuera del cauce). Mitigación: Se compensara el talud lateral con el material no comercial al finalizar la jornada de trabajo para ir dejándolo afinado sin modificar el cauce natural.		descontaminación” que consiste en retirar inmediatamente del suelo la sustancia a través de excavación de pico y pala hasta una profundidad que la misma sustancia indique. Se aplicará un programa de abandono del sitio que implica obras y actividades para la mejora y rehabilitación del suelo. Supervisar que tanto
	El desplazamiento de vehículos de carga y transporte sobre los caminos de acceso dentro del banco de material, provocarán impactos al suelo, principalmente en su estructura, por la compactación de éste debido al desplazamiento	Preventivas: El interior del banco deberá estar libre de chatarra, material de acarreo, material de desecho, residuos sólidos municipales e industriales, así como cualquier tipo de construcción temporal, que pudieran afectar al suelo y		

	continuo de vehículos.	agua. Se deberá de verificar que el tránsito de maquinaria, equipo y vehículos se haga únicamente en las áreas establecidas, para evitar en lo posible la innecesaria compactación de suelo. Mitigación: Se fortalecerá el talud lateral con el material no comercial al finalizar la jornada de trabajo para ir dejándolo afinado sin modificar el cauce natural. Se reforestara el talud con especies propias de la vegetación riverseña y de la región		la disposición como recolección de los residuos se haga en los tiempos establecidos, por lo que se dispondrá de botes de 200l de capacidad con tapa y rotulados para cada tipo de residuo

Vegetación

Etapa en la que se presenta	Impactos ambientales	Medidas propuestas	Objetivo	Viabilidad técnica
* Preparación del sitio	Se afectara la vegetación ribereña al interior del cauce por la acción de limpieza del terreno para el descubrimiento del banco de arena. Afectación a la vegetación fuera del área del polígono concesionado y autorizado para la extracción de materiales pétreos.	Preventivas: Se trabajara en secciones de 50 m de largo dejando franjas transversales con la vegetación nativo sobre el lecho del arroyo de aproximadamente 10 m de ancho. Se establecerá vigilancia a fin de evitar la afectación de vegetación fuera del área concesionada y autorizada para la extracción de materiales pétreos. Mitigación:	Protección de la vegetación ribereña y áreas aledañas.	Implementación de un programa de reforestación de especies endémicas. Se utilizará un plan de supervisión de forma programada y selectiva Supervisar en campo que se lleven a cabo las labores en tiempo y forma Supervisar en campo que no se

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas

2016

		Se reforzaran los taludes revegetándolos con especies suculentas y reforestándolos con especies arbóreas característica de la vegetación ribereña. Se establecerá un programa de reforestación de especies nativas en la periferia de los bancos.		encuentren especies registradas dentro de 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.
*Construcción * Operación y mantenimiento	No se afectara la vegetación ribereña, sin embargo, se deberá continuar con los programas de compensación ambiental establecidos.	Mitigación: Se trabajara en secciones de 50 m de largo dejando franjas transversales con la vegetación nativo sobre el lecho del arroyo de aproximadamente 10 m de ancho, se reforzaran los taludes revegetándolos con especies suculentas y reforestándolos		

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas

2016

		con especies arbóreas característica de la vegetación ribereña.		
* Abandono del sitio	Es de los componentes ambientales más beneficiado será la vegetación ya que esta incrementara su diversidad, su abundancia y frecuencia sobre todo en la parte ribereña.	Mitigación: Desarrollar el programa de medidas correctivas principalmente la reforestación con diversas especies ribereñas tales como sauces, álamos, especies suculentas y jarillas. Desarrollar un programa de vigilancia permanente para la protección de la vegetación y evitar incendios forestales.		

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas

2016

Fauna

Etapa en la que se presenta	Impactos ambientales	Medidas propuestas	Objetivo	Viabilidad técnica
* Preparación del sitio	Al no realizarse el ahuyentamiento de fauna antes de comenzar cualquier actividad concerniente al presente proyecto se podría propiciar la muerte de especies de fauna.	Preventivas: Realizar el ahuyentamiento de fauna silvestre en el área propuesta antes de iniciar cualquier actividad concerniente a la ejecución del proyecto. Se realizarán pláticas de concientización dirigida a los trabajadores, con el fin de dar a conocer la importancia de la fauna y la flora silvestres, destacando su papel dentro de los ecosistemas. Lo anterior tiene por objeto que tomen las	Protección de la fauna silvestre en el área del proyecto y áreas aledañas	Incentivar un Programa de rescate de fauna silvestre (en caso de ser requerido). Se utilizará un plan de supervisión de forma programada y selectiva Supervisar en campo que se lleven a cabo las labores en tiempo y forma Supervisar en campo que no se

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas

2016

		precauciones necesarias para evitar daños o impactos adicionales o innecesarios sobre la fauna silvestre. No permitir la cacería, captura y comercialización con especies silvestres que se lleguen a encontrar en el área del proyecto		encuentren especies de las señaladas en 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.
*Construcción * Operación y mantenimiento * Abandono del sitio	La presencia de personal y los ruidos generados por la maquinaria a utilizar ahuyentarán a la fauna silvestre que pudiera presentarse en el área.	Preventivas: Durante las actividades de extracción, se tendrá especial cuidado en permitir el escape de especies faunísticas muy activas, ayudando a escapar a aquellos ejemplares de lento movimiento. Delimitación de franjas perimetrales de protección que		

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas

2016

sirvan como corredores biológicos a la fauna silvestre que pudiera presentarse en el área.

Protección de especies de fauna silvestre, principalmente de la especie en estatus, realizando recorridos minuciosos a fin de facilitar el desplazamiento de ésta hacia las áreas aledañas

Paisaje

Etapa en la que se presenta	Impactos ambientales	Medidas propuestas	Objetivo	Viabilidad técnica
* Operación y mantenimiento	La calidad del paisaje sobre el cauce del río cambiará al realizar la extracción de arena y grava, aunque actualmente no existe una gran calidad paisajística por la constante interrupción de flujos visuales. De igual manera, la apertura y la explotación de los bancos de material, afectará temporalmente el	Prevención: Resguardar la maquinaria y el equipo después de la jornada de trabajo en lugares poco visibles. Evitar que se desarrollen acciones extractivas fuera del área de proyecto. Los cortes del terreno se harán siguiendo la topografía del sitio para formar terrazas y así facilitar los trabajos de restauración gradual y su integración en el entorno.	Evitar en lo posible que cambie el campo visual y armónico del paisaje.	Se utilizará un plan de supervisión de forma programada y selectiva Llevar a cabo en tiempo y forma la aplicación de las medidas de compensación que permitan una integración del conjunto del área intervenida. Se supervisará en campo que se

	potencial de vistas y la calidad del paisaje percibido; a medida que el banco vaya siendo explotado.	La extracción de materiales deberá ser uniforme sin dejar obstáculos ni montículos en el interior del cauce que pudieran interferir con las acciones de nivelación, escurrimientos naturales de agua y restauración. Mitigación: Llevar a cabo en tiempo y forma las medidas de compensación que permitan una integración de conjunto del área intervenida, acorde con las características del paisaje.		trabaje únicamente las áreas autorizadas.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas

2016

Factores socioeconómicos

Etapa en la que se presenta	Impactos ambientales	Medidas propuestas	Objetivo	Viabilidad técnica
* Operación y mantenimiento *Abandono del sitio	El sector social de la región principalmente las comunidades aledañas, las cuales se verán afectadas positiva o negativamente por el desarrollo del proyecto.	Prevención: Se promoverá la mano de obra en las diferentes fases del proyecto. Capacitación del personal. Al inicio del proyecto, durante el desarrollo del mismo y al final dar aviso a la autoridad ejidal, municipal, estatal y federal. El traslado de maquinaria, equipo y materiales para el desarrollo del proyecto deberá	Evitar las molestias a la población por la implementación del proyecto e incrementar la economía en la zona.	Se utilizará un plan de supervisión de forma programada y selectiva Presentar proyecto de compensación ambiental compatible con las actividades antropogénicas de la región. Supervisar en campo se cumplan con las siguientes normas NOM-080-SEMARNAT-1994;

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

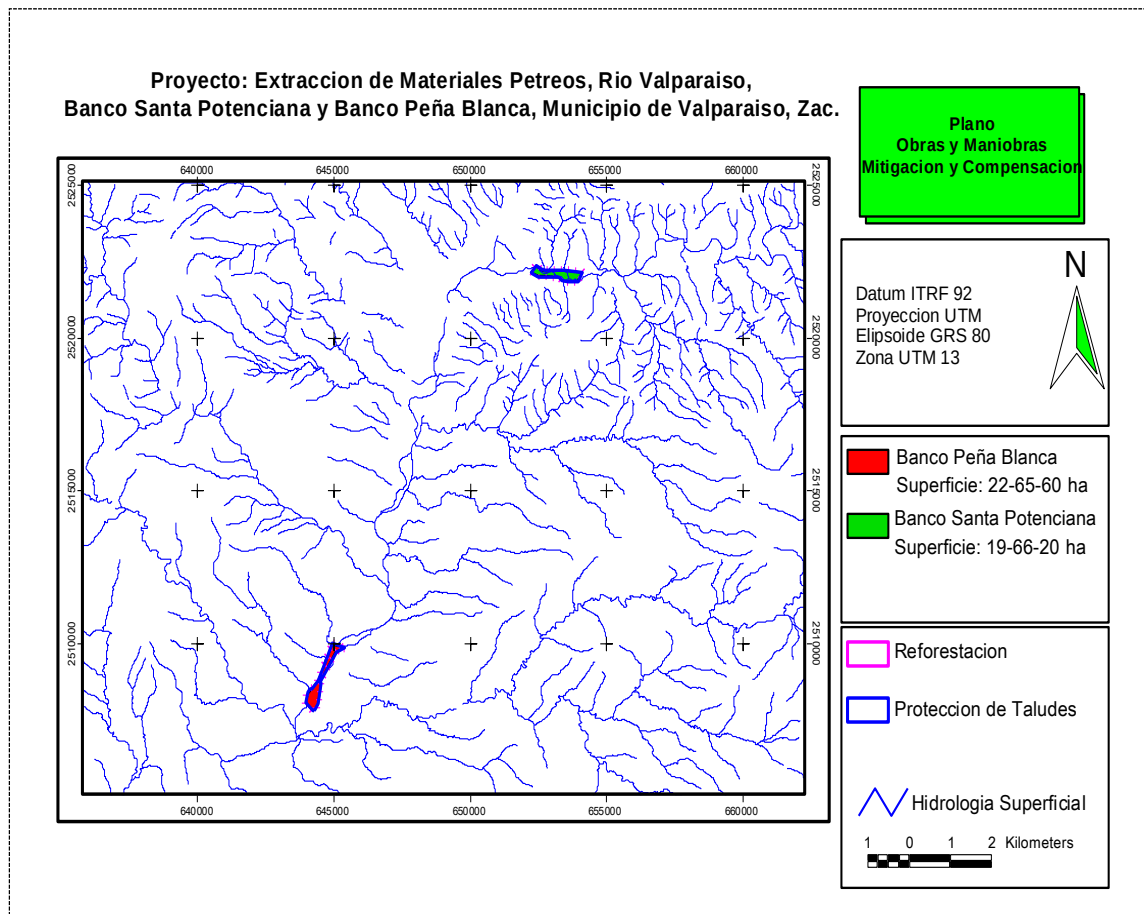
Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas

2016

		realizarse en horas hábiles, programando estos para que se realicen fuera de horas pico. La operación de maquinaria y equipo deberá desarrollarse en horarios diurnos y vespertinos. Indicando a los trabajadores los límites de velocidad en las zonas circundantes al proyecto, para evitar accidentes y molestias a la población. Los horarios de trabajo serán de 7 am a 7 pm en dos turnos (preferentemente) evitando ruidos en las horas de descanso.		NOM-081-SEMARNAT-1994;.

Las medidas y las prácticas anteriormente señaladas han quedado debidamente ubicadas en la siguiente figura.

Figura 98.- Obras y Maniobras de Mitigación y Compensación



La reforestación se realizará en la periferia de los bancos de extracción de materiales pétreos en donde se pretende establecer una reforestación con las especies endémicas y las obras de conservación de suelos (nivelación y restauración de taludes). Para el caso de la protección de taludes se realizará una reforestación en la periferia de los bancos de extracción de los bancos de materiales pétreos, esta medida se pretende realizar en los taludes y bordos para la fijación de los mismos.

TÉCNICAS DE REFORESTACIÓN PROPUESTAS PARA EL PROYECTO.

El éxito de una reforestación, revegetación o plantación está basado, fundamentalmente, en dos aspectos: la preparación del terreno en sí y la especie que se planta. Se construirá una cepa común grande por lo menos 15 días de anticipación (ver figura) y posteriormente se realizara la plantación de las especies utilizando la siguiente metodología:

Se colocara la planta en el centro de la cepa y se prosigue a colocar la tierra que se sacó de las primeras capas, hasta terminar, luego se colocara el suelo que se extrajo de las partes más bajas de los horizontes del suelo hasta que quede completamente lleno, se apisonará con un azadón o con el pie de plantador de tal manera que queda lo más compacta posible y se saque el aire de la cepa para evitar problemas en la planta por aireación.

Los arbolitos estarán supervisados por lo menos 2 veces a la semana con el fin de observar su adaptación al sitio. Los riegos solo se darán cada tercer día mientras se adaptan al sitio, y en la temporada de los meses secos cuando se haya establecido. Si durante la supervisión de la plantación existiera un caso de muerte del individuo, esta se reportara y se repondrá con la debida constancia fotográfica. En los meses secos se proveerá de riegos y en caso de muerte de los individuos, éste se sustituirá con el fin de conservar la sobrevivencia del 100%.

Para el caso de la obras, estas se les dará mantenimiento que consistirá en reconstruir aquella que esta derribada o que presente alguna falla.

Cepa Común

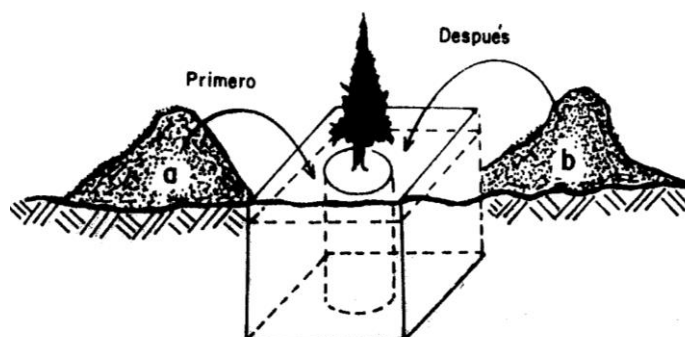


Fig. 1. Forma de construir una Cepa Común.

a) Tierra superficial

b) Tierra más profunda y menos fértil

Las especies a utilizar son: sauce, sabino, mezquite y huizache; la inclusión de dichas es por la presencia de estas en la vegetación que presenta el área; por lo que se asegura que al establecimiento de ellas tendrán gran factibilidad de sobrevivencia dado que se desenvolverán dentro de las condiciones abióticas predominantes en el medio y que son afines a las especies sugeridas. Las especies recomendadas para colocar sobre los niveles o terrazas de los taludes y en la parte inferior del banco de materia serán las de sauce, ya que son plantas más afines áreas con humedad y son de rápido crecimiento; lo que ayudara a obtener una mejor estabilización de los bordos o taludes. Las especies restantes (sabino, mezquite y huizache) se utilizaran para la reforestación en la franja perimetral de los bancos. Se tiene previsto un trazo de plantación lineal con una distancia entre individuos de 4 m; las líneas serán distribuidas de la siguiente forma; dos líneas sobre franja perimetral de los bancos y una línea que se colocará en sobre los niveles o terrazas de los taludes y en otra en la parte inferior del banco de material.

5.2 IMPACTOS RESIDUALES

Se considera como impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Bajo esta consideración y después de

analizar las medidas de mitigación propuestas para eliminar o minimizar los impactos que generará el desarrollo del proyecto, se puede concluir que los impactos residuales que permanecerán en el área del proyecto posteriormente al abandono del sitio, corresponden a la alteración de los siguientes factores ambientales: fauna silvestre, topografía del terreno y el paisaje del área.

La fauna silvestre sufrirá un impacto residual debido al movimiento de maquinaria pesada y al ruido que esta provoca, eliminando parcialmente las especies existentes que contempla el desarrollo del proyecto y la eliminación del hábitat de la fauna silvestre en esta superficie; sin embargo, a través de las actividades de reforestación que se realizarán con especies nativas sobre los niveles o terrazas de los taludes y en la parte inferior de los bancos de material, se podrán restablecer las condiciones originales de la vegetación existente, en el mediano plazo. La topografía del área cambiará en forma temporal al socavar los bancos de arena en el cauce hasta una profundidad promedio de tres metros, misma que en el paso de año por la temporada de aguas después del verano este volverá a su condición original. Por su parte, el paisaje del área será alterado semi-temporalmente solo en el interior del cauce; contando con medidas tales como la reforestación en taludes y malecones para mitigar este efecto.

6 PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

6.1 PRONOSTICOS DEL ESCENARIO

Un escenario se define como “un conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten pasar de la situación origen a la situación futura” (J. C. Bluet y J. Zemor, 1970), considerando que este conjunto de eventos tiene que presentar una cierta coherencia.

Algunos campos de aplicación del método de los escenarios (total o parcial) desde 1975 son los siguientes:

- a) Los escenarios posibles, es decir, todo lo que se puede imaginar;
- b) Los escenarios realizables, es decir, todo lo que es posible habida cuenta de las restricciones y,
- c) Los escenarios deseables que se encuentran en alguna parte dentro de lo posible pero no son todos necesariamente realizables.

Estos escenarios pueden ser clasificados según su naturaleza o su probabilidad, como referenciados, tendenciales, contrastados o normativos.

El escenario tendencial, sea probable o no, es en principio aquel que corresponde a la extrapolación de tendencias, en todos los momentos en que se impone la elección. Muy a menudo, el escenario más probable continúa siendo calificado de tendencial, incluso si, contrariamente a lo que su nombre expresa, no se corresponde con una extrapolación pura y simple de tendencias. Desde luego, en épocas pasadas cuando el mundo cambiaba menos de prisa que hoy en día, lo más probable era efectivamente la continuidad de las tendencias. Para el futuro, sin embargo, lo más probable parece más bien que se corresponde, en la mayoría de los casos con profundas rupturas de las tendencias actuales.

Los objetivos del método de los escenarios son los siguientes: Descubrir cuáles son los puntos de estudio prioritarios (variables clave), vinculando, a través de un análisis

explicativo global lo más exhaustivo posible, las variables que caracterizan el sistema estudiado.

- Determinar, principalmente a partir de las variables clave, los actores fundamentales, sus estrategias, los medios de que disponen para realizar sus proyectos.

- Describir, en forma de escenarios la evolución del sistema estudiado tomando en consideración las evoluciones más probables de las variables clave y a partir de juegos de hipótesis sobre el comportamiento de los actores.

De manera invariable, el desarrollo de proyectos que tengan que ver con la modificación del entorno para el desarrollo de diversas actividades –en este caso la extracción de materiales pétreos- suele implicar la presencia de impactos al medio ambiente; sin embargo la magnitud de estos impactos dependerá de diversas circunstancias, entre las cuales se pueden mencionar: las características geográficas, bióticas y físicas del área, así como el grado de sustentabilidad del proyecto, que depende de la implementación de las medidas necesarias de prevención y mitigación de impactos ambientales desde las etapas de preparación del sitio y construcción, hasta la operación y mantenimiento del mismo, durante su vida útil y aún una vez concluida ésta.

Los escenarios posibles que se plantean con el desarrollo del proyecto denominado son tres:

- a) Sin proyecto.
- b) Con proyecto sin medidas de mitigación y prevención implementadas.
- c) Con proyecto con medidas de mitigación y prevención implementadas.

a) Sin proyecto.

El arroyo aumentará su grado de azolvamiento, originado que el mismo comience a cambiar su cauce y llegar a ocasionar un desborde en la temporada de lluvias, pero además se sigue solapando el clandestinaje en la extracción de arena que se

desarrollan en esta región sin control.

Con respecto al medio socioeconómico, los prestadores de servicios y casas materialistas no percibirán los ingresos que se pudieran generar por la realización de la actividad así como la venta de materiales para la construcción los empleos asociados a este proyecto, aunque por el número de empleados que se espera contratar, el efecto benéfico será a nivel de individuos más que a nivel municipal o local.

b) Con proyecto sin medidas de mitigación y prevención implementadas.

Se realizan las actividades de extracción sin tener las medidas preventivas principalmente con los residuos peligrosos, lo que lleva a la contaminación del suelo cuando se hacen actividades de reparación y mantenimiento, no se siguen las recomendaciones de la CONAGUA durante la extracción del material modificando el cauce del río, se afecta la flora y la fauna del área del proyecto y fuera de él con la pérdida de especies.

c) Con proyecto con medidas de mitigación y prevención implementadas.

Si el proyecto se realiza cumpliendo con cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas en la manifestación de impacto ambiental, los impactos que se tendrán principalmente en la operación del mismo son adversos compatibles y moderadamente significativos en los factores como agua, suelo y atmosfera, pero estos impactos son mitigables o su rehabilitación es rápida, se implementara un adecuado manejo de los residuos especiales y peligrosos. Existirá un incremento en los ingresos municipales por concepto de impuestos municipales, estatales y federales. Así mismo se realizaran las recomendaciones por parte de la CONAGUA para no modificar las condiciones del cauce del río por la realización de las actividades de extracción del material pétreo.

Agua.- Como resultado de la extracción de la materia prima se podría producir un impacto en la escorrentía, principalmente en la época de estiaje, por lo que se considera que producirá un impacto benéfico compatible, debido a que las mismas

condiciones de arrastre de material en el arroyo en periodo de lluvias, los bancos de donde se extraerá los materiales, se volverá a reponer mediante un proceso natural.

Suelo.- Se contempla la implementación de un buen manejo de los residuos de manejo especial y peligrosos, donde se realizará la clasificación de estos para que puedan ser reutilizados o bien canalizados a un centro de acopio. Los desechos sólidos constarán de materiales plásticos derivados de botellas de agua, envases y latas de refrescos y desechos de los trabajadores de la actividad de extracción. Durante la operación del proyecto se generarán aceites quemados, derivados de la operación de la maquinaria (camiones de volteo y retroexcavadora). También se generarán sólidos, resultado del mantenimiento de la maquinaria y equipo. Sin embargo la maquinaria será enviada a talleres autorizados para realizar el mantenimiento preventivo, así como el correctivo en caso de requerirse. El taller que se contrate se buscará de cumplimiento a la normatividad vigente aplicable.

Aire.- por el constante movimiento de la maquinaria, la combustión de los camiones, se generaran partículas de polvo y gases producto de la combustión, por lo que la maquinaria deberá estar en buenas condiciones, en el acarreo del material al almacén deberá estar cubierta la carga o al momento de llevarlo a las casa de materiales.

Flora y Fauna.- En la extracción del material pétreo no habrá afectación de la flora y fauna terrestre puesto que se realizara en el cauce del Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, estos espacios naturales conformarán además un ambiente propicio para el desarrollo de otras especies de fauna menor (aves, reptiles, fauna acuática, pequeños mamíferos, entre otras). Durante los recorridos realizados en el área del proyecto se registró una especie de fauna silvestre sujeta a protección especial dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010; siendo esta el halcón; misma que no se verá en riesgo debido que se hará el ahuyentamiento y protección antes y durante la realización del presente proyecto.

Social y Económico.- El desarrollo del proyecto contempla la generación de empleos permanentes una vez que entre en operación la extracción del material pétreo, el cual a su vez permitirá que diferentes casas materialistas de la región se vean beneficiadas al poder contar con estos materiales útiles para la construcción

próximos a sus centros de distribución. Es importante mencionar que debido a que este tipo de proyectos demanda la contratación de personal el cual no requiere de una capacitación extensiva, puede llegar hasta los sectores más marginados de la sociedad y ayudar de manera importante al mejoramiento de sus condiciones de vida. Así mismo el proyecto contribuirá a satisfacer la creciente demanda generada por la industria de la construcción, lo que favorecerá al mejoramiento de los precios al existir una buena oferta por la existencia de los materiales.

6.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Programa de Vigilancia Ambiental

Una de las finalidades de este programa, será la concienciación y responsabilidad ambiental, de todo el personal que laborará en el proyecto. Para que se lleve a cabo con éxito y respeto el desarrollo de la actividad de extracción, y exista la relación armoniosa integral de hombre-sociedad-ambiente. Este programa tiene como objetivo establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas de mitigación indicadas en el presente estudio. Se incluyen dentro de éste las medidas de prevención y compensación antes sugeridas.

Dentro del programa se incluye la supervisión de las acciones sugeridas, la cual consiste en verificar el cumplimiento de estas, lo que permitirá verificar la utilidad de cada una de las medidas, así como en caso necesario la corrección y mejoramiento de las mismas. A su vez permitirá identificar si se generan impactos no previstos o aquellos que se generen después de la ejecución del proyecto, o por las medidas de mitigación sugeridas, lo que dará oportunidad a tomar las medidas necesarias para su corrección. Asimismo, se podrá conocer el grado de eficiencia de las medidas sugeridas tanto de mitigación como de protección o compensatorias, con el fin de mejorarlas en su caso o de sugerir nuevas medidas que permitan obtener los resultados previstos; en este sentido, se recomienda llevar un registro del comportamiento de cada una de las medidas señaladas para el proyecto, mediante el Seguimiento al Programa Ambiental.

El programa de vigilancia ambiental contendrá y realizará las siguientes actividades:

1. Contratación de los servicios técnicos ambientales, para que realice las siguientes actividades:

a) Responsabilizarse con el desarrollador en dar cumplimiento a las medidas de mitigación y prevención establecidas en el presente estudio, así como a las condicionantes emitidas por la autoridad competente.

b) Supervisión para el cumplimiento efectivo de las medidas

c) Tomar decisiones sobre aspectos ambientales inherentes al desarrollo del proyecto que pudieran presentarse y que escaparon en el presente análisis.

d) Elaboración y entrega de informes a la autoridad competente.

e) Acompañamiento y aclaración sobre aspectos ambientales del proyecto a las supervisiones que realice la autoridad competente.

2. Se llevará a cabo el llenado de una bitácora donde se controle la supervisión de cada una de las actividades previstas y las sugeridas por la autoridad competente y registro de las fechas de revisión.

3. Rondas para la vigilancia de la protección de la flora y fauna en el predio, desde la etapa de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto, cualquier anomalía deberá ser notificada y se aplicarán las medidas o sanciones necesarias para controlar cualquier desviación respecto a lo planteado para la operatividad y sustentabilidad ambiental del proyecto.

A pesar de no ser un proyecto de grandes dimensiones, el promovente tiene el respeto a las leyes, reglamentos y normas ambientales y de cualquier índole, por todas las acciones que se emprendan. Para lograr con ello el objetivo de respeto ambiental, se les inculcara e informara a todo el personal que labore en el proyecto.

En la siguiente tabla se presenta la programación de actividades de vigilancia ambiental de acuerdo con las medidas de prevención, mitigación y/o compensación establecidas. Es importante mencionar que las actividades de protección y conservación de fauna que se han incluido en dicho programa, se entregarán en las fechas establecidas en el resolutivo de impacto ambiental del proyecto.

Programa de vigilancia ambiental para los próximos 10 años

Medidas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
El equipo fijo que utilice motores de combustión interna y que sea utilizado para alguna actividad en particular, deberá cumplir con la NOM-043-SEMARNAT-1993, las cuales regulan los niveles máximos permitidos de emisiones a la atmósfera.										
Los residuos peligrosos que se generen durante la extracción de arena se manejarán conforme a la normativa aplicable.										
Los residuos domésticos e industriales no peligrosos serán colectados, transportados y enviados al tiradero municipal o al sitio que indiquen las autoridades locales. Los residuos sólidos de tipo doméstico se manejarán por separado de acuerdo a sus características y se transportarán en contenedores metálicos o de plástico, con tapa de cierre hermético, la disposición final de dichos residuos será de acuerdo a lo que señale la legislación vigente aplicable y la autoridad ambiental competente. Los materiales que puedan ser reutilizados serán colectados y almacenados temporalmente para su posterior utilización.										
La maquinaria y equipo menor que se utilice deberá estar en buenas condiciones mecánicas,										

con el fin de evitar: a) fugas de lubricantes y combustibles evitando la posible contaminación a suelo, cuerpos de agua, ríos, arroyos, entre otros; b) la contaminación del aire (por emisiones de gases y partículas). Además para mantener a la maquinaria y vehículos en buen estado se enviarán a mantenimiento preventivo cumpliendo estrictamente con el programa de cada unidad.										
Cuando se realicen reparaciones y suministro de combustible a vehículos en los sitios de la obra se tomarán todas las medidas de precaución (usando charolas o plásticos para proteger el suelo) para evitar la contaminación del suelo por derrames o fugas accidentales. El mantenimiento preventivo se debe de realizar en los talleres apropiados para tal fin en el poblado de Valparaíso.										
El material producto de las excavaciones se almacenará temporalmente en sitios que no afecten a los escurrimientos y/o áreas a fin de no alterar la calidad del agua. No se almacenará fuera del área establecida.										
El material pétreo que se transporte en los camiones hacia el sitio de venta o saquen de éste del arroyo, se cubrirá con lonas y/o se humedecerá el camino de acceso para evitar la dispersión de partículas durante los recorridos.										
Se utilizarán, de ser necesario, únicamente bancos de arena autorizados.										
Se establecerá vigilancia a fin de evitar la afectación de vegetación fuera del área del polígono concesionado y autorizado para la extracción de arena.										

[illegible]

Procedimientos para supervisar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas para las diferentes etapas del proyecto.

El seguimiento y control para la valoración de la calidad ambiental en el sitio del proyecto Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo la Presa, se llevará a cabo, a través de indicadores ambientales establecidos de acuerdo a las medidas propuestas en el apartado anterior. Se optó por el esquema de Presión – Estado - Respuesta (PER) que se basa en una lógica de causalidad como son: las actividades humanas que ejercen presiones sobre el ambiente y cambian el estado, en calidad y cantidad de los recursos naturales; asimismo, se responde a estos cambios a través de acciones específicas. Este modelo fue propuesto por la OCDE (Organización de Económica para la

Cooperación y el Desarrollo) en 1993 y parte de cuestionamientos simples como: ¿Qué está afectando al ambiente?, ¿Qué está pasando con el estado del ambiente?, ¿Qué estamos haciendo acerca de estos temas?

Se realizó una adaptación de este esquema con el fin de dar a la autoridad los elementos necesarios para que tengan un panorama claro de las relaciones causa - efecto del proyecto Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo la Presa. Dicho esquema (PER) es una herramienta analítica que trata de categorizar o clasificar la información sobre los recursos naturales y ambientales a la par de sus interrelaciones con las actividades socio demográficas y económicas.

Se basa en el conjunto de interrelaciones siguientes:

Las actividades humanas ejercen presión (P) sobre el ambiente, modificando con ello la cantidad y calidad, es decir, el estado (E) de los recursos naturales; la sociedad responde (R) a tales transformaciones con políticas generales y sectoriales (tanto ambientales como socioeconómicas), mismos que afectan y se retroalimentan de las presiones de las actividades humanas. Aplicando este esquema se tiene que las actividades del proyecto Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo la Presa, ejercen presión (P) sobre los componentes ambientales del área de estudio generando un impacto sobre cada uno de ellos, es decir el estado (E) y se responde (R) a estos impactos a través de la aplicación de las medidas de mitigación, restauración y compensación.

A continuación se presenta una síntesis de las actividades que generaran presiones (impactos) sobre los componentes ambientales y son las respuestas o acciones implementadas (medidas de mitigación, restauración y/o compensación), con sus respectivos indicadores (fichas de seguimiento de impactos) que servirán para determinar si las acciones han sido y son las adecuadas para mantener la calidad ambiental del área de estudio.

El objetivo general.- Dar seguimiento a las medidas de prevención, mitigación y/o compensación antes señaladas.

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto: <i>Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas</i>	2016

Objetivo particular.- Valorar la efectividad de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación antes señaladas.

Ficha para seguimiento de impacto ambiental para estabilidad del suelo

PROYECTO:		CÓDIGO:
EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL RÍO VALPARAÍSO, RÍO SAN MATEO Y ARROYO LA PRESA.		1
INDICADOR DE REALIZACIÓN: (Aspecto ambiental) La extracción de arena puede afectar temporalmente al suelo en el lecho del arroyo, así como el paso de camiones por los caminos existentes.		ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio y operación
		IMPACTO AMBIENTAL Contaminación del suelo
MEDIDA(S) PRINCIPALES DE MITIGACIÓN A EMPLEAR: El mantenimiento a la maquinaria, equipo y vehículos se realice adecuadamente fuera del área de extracción y sobre una lona. No rasgar o realizar cortes en los taludes. Mantener los taludes estabilizados con reforestación y revegetación. Ver otras medidas correspondientes.	INDICADOR DE EFECTOS: Con la medidas se espera obtener un índice de mantenimiento aceptable	INDICADOR DE RESULTADOS (UMBRALES): Índice de mantenimiento • 100% del Parque Vehicular (PV) – aceptable Umbral de alerta • 95-99% del PV - tolerable Umbral inadmisible • < 95% del PV - inaceptable
CALENDARIO DE COMPROBACIÓN:		RESPONSABLE:

Se utilizará un plan de supervisión de forma programada y selectiva

Supervisar en campo que no se de mantenimiento a la maquinaria y equipo en el área de extracción.

Que se protejan los taludes en su estado natural y que se acorasen con vegetación.

En lo relativo a la evidencia documental (notas de servicios de reparación y mantenimiento, por ejemplo), la supervisión se realizará mensualmente

- Supervisor de Obra
- Supervisor Ambiental

MEDIDAS URGENTES:

- En caso de llegar al umbral de alerta se levanta una acción preventiva al transportista y operador del tractor cargador y se intensifica la supervisión.
- En caso de llegar al umbral inadmisibles se levanta una no conformidad y de requerirse, se solicitará una acción correctiva correspondiente al promovente y se da aviso a la PROFEPA en caso de requerirse para que determine lo procedente.

PRODUCTOS ESPERADOS:

- Bitácora de mantenimiento de maquinaria y vehículos
- Listas de verificación de seguimiento ambiental. incluyendo evidencias documentales.
- Anexo fotográfico.

Ficha para seguimiento de impacto ambiental para la hidrología

Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad particular para el proyecto:

Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zacatecas

2016

PROYECTO:		CÓDIGO:
EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL RÍO VALPARAÍSO, RÍO SAN MATEO Y ARROYO LA PRESA.		2
INDICADOR DE REALIZACIÓN: (Aspecto ambiental)		ETAPA DEL PROYECTO:
La extracción de arena puede afectar temporalmente la cantidad y la calidad del agua superficial que circula a través del cauce del arroyo.		Preparación del sitio y operación
		IMPACTO AMBIENTAL
		Cantidad y calidad del agua superficial
MEDIDA(S) PRINCIPALES DE MITIGACIÓN A EMPLEAR:	INDICADOR DE EFECTOS:	INDICADOR DE RESULTADOS (UMBRALES):
El mantenimiento a la maquinaria, equipo y vehículos se realice adecuadamente fuera del área de extracción y sobre una lona.	Con la medidas se espera obtener un índice de mantenimiento aceptable	Índice de mantenimiento
Evitar formar represas con el materia extraído obstruyendo el paso natural del agua.		• 100% del Parque Vehicular (PV) – aceptable
Se trabajara en franjas de 50 metros respetando una franja de 10 metros de ancho perpendicular al arroyo que sirva como presa filtrante natural.		Umbral de alerta
Recolección de RSU diariamente		• 95-99% del PV - tolerable
		Umbral inadmisible
		• < 95% del PV - inaceptable
CALENDARIO DE COMPROBACIÓN:		RESPONSABLE:
Se utilizará un plan de supervisión de forma programada y selectiva		• Supervisor de Obra

Supervisar en campo que no se de mantenimiento a la maquinaria y equipo en el área de extracción

Que se protejan los taludes en su estado natural y que se acorasen con vegetación.

En lo relativo a la evidencia documental (notas de servicios de reparación y mantenimiento, por ejemplo), la supervisión se realizará mensualmente

- Supervisor Ambiental

MEDIDAS URGENTES:

- En caso de llegar al umbral de alerta se levanta una acción preventiva al transportista y operador del tractor cargador y se intensifica la supervisión.
- En caso de llegar al umbral inadmisibles se levanta una no conformidad y de requerirse, se solicitará una acción correctiva correspondiente al promovente y se da aviso a la PROFEPA en caso de requerirse para que determine lo procedente.

PRODUCTOS ESPERADOS:

- Bitácora de mantenimiento de maquinaria y vehículos
- Listas de verificación de seguimiento ambiental. incluyendo evidencias documentales.
- Anexo fotográfico.

Ficha para seguimiento de impacto ambiental para distribución de la fauna

PROYECTO:		CÓDIGO:
EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL RÍO VALPARAÍSO, RÍO SAN MATEO Y ARROYO LA PRESA.		3
INDICADOR DE REALIZACIÓN: (Aspecto ambiental)		ETAPA DEL PROYECTO:
Por la generación de ruido, consecuencia de la operación de la maquinaria, equipo y vehículos se espera una afectación en la distribución local de la fauna.		Preparación del sitio y operación
		IMPACTO AMBIENTAL
		Distribución de la fauna
MEDIDA(S) PRINCIPALES DE MITIGACIÓN A EMPLEAR:	INDICADOR DE EFECTOS:	INDICADOR DE RESULTADOS (UMBRALES):
El mantenimiento a la maquinaria, equipo y vehículos se realice adecuadamente.	Con la medidas se espera obtener un índice de mantenimient o aceptable	Índice de mantenimiento
Transitar únicamente sobre las áreas autorizadas y que los vehículos automotores circulen a baja velocidad (30 km/h)		• 100% del Parque Vehicular (PV) – aceptable
En lo relativo a la evidencia documental (notas de servicios de reparación, por ejemplo), la supervisión se realizará mensualmente.		Umbral de alerta • 95-99% del PV - tolerable Umbral inadmisible • < 95% del PV - inaceptable
CALENDARIO DE COMPROBACIÓN:		RESPONSABLE:
Se utilizará un plan de supervisión de forma programada y selectiva Supervisar en campo que se transite únicamente las áreas autorizadas para la construcción del		• Supervisor de Obra • Supervisor Ambiental

proyecto, respetando los límites de velocidad de 30 km/h.

En lo relativo a la evidencia documental (notas de servicios de reparación y mantenimiento, por ejemplo), la supervisión se realizará mensualmente

MEDIDAS URGENTES:

- En caso de llegar al umbral de alerta se levanta una acción preventiva al transportista y operador del tractor cargador y se intensifica la supervisión.
- En caso de llegar al umbral inadmisibles se levanta una no conformidad y de requerirse, se solicitará una acción correctiva correspondiente al promovente y se da aviso a la PROFEPA en caso de requerirse para que determine lo procedente.

PRODUCTOS ESPERADOS:

- Bitácora de mantenimiento de maquinaria y vehículos
- Listas de verificación de seguimiento ambiental. incluyendo evidencias documentales.
- Anexo fotográfico.

Ficha para seguimiento de impacto ambiental para el paisaje

PROYECTO:		CÓDIGO:
EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN EL RÍO VALPARAÍSO, RÍO SAN MATEO Y ARROYO LA PRESA.		4
INDICADOR DE REALIZACIÓN:		ETAPA DEL PROYECTO:
Por las actividades propias de la extracción y acarreo de arena se afectan las condiciones paisajísticas debido a los cambios (extracción e introducción) en los elementos existentes antes del proyecto.		Preparación del sitio y operación
		IMPACTO AMBIENTAL
		Cualidades estético-paisajísticas
MEDIDA(S) PRINCIPALES DE MITIGACIÓN A EMPLEAR:	INDICADOR DE EFECTOS:	INDICADOR DE RESULTADOS (UMBRALES):
Favorecer la recuperación de la vegetación herbácea y arbustiva una vez concluidas las actividades de extracción de arena.	Con la medidas se espera obtener un índice total de cumplimiento	Índice de Cumplimiento
No realizar actividades fuera del cauce autorizado		• 100% - cumplida
		Umbral inadmisible
		• <100% - no cumplida
CALENDARIO DE COMPROBACIÓN:		RESPONSABLE
Se utilizará un plan de supervisión de forma programada y selectiva		El promovente o concesionario, bajo supervisión de la CNA
Se supervisará en campo que se trabaje únicamente las áreas autorizadas para la extracción de arena.		• Supervisor de Obra • Supervisor Ambiental • Prestador de servicios ambientales

Posterior a la extracción y explotación de arena, se supervisará la recuperación de la vegetación herbácea y arbustiva.

MEDIDAS URGENTES:

- En caso de llegar al umbral inadmisible se levanta una no conformidad y de requerirse, se solicitará una acción correctiva correspondiente al concesionario y se da aviso a la PROFEPA en caso de requerirse para que determine lo procedente.

PRODUCTOS ESPERADOS:

- Listas de verificación ambiental
- Anexo fotográfico

6.3 CONCLUSIONES

Con base en el análisis de las actividades que comprende el desarrollo del proyecto, las condiciones actuales del medio natural y la evaluación de los impactos ambientales, se concluye lo siguiente:

El estudio corresponde al análisis de los impactos ambientales que genera el desarrollo de las actividades correspondientes al proyecto: Extracción de Materiales Pétreos en el Río Valparaíso, Río San Mateo y Arroyo La Presa, Ubicado en el Municipio de Valparaíso, Zac., el cual es un proyecto extractivo de un recurso no renovable y que por su naturaleza genera impactos ambientales fácilmente mitigables. En base al análisis de los impactos ambientales que genera esta actividad, durante las diferentes etapas del proceso y a la valoración cualitativa y cuantitativa de éstos, se han definido que los factores ambientales con mayor impacto negativo de tipo moderado son suelo e hidrología, los cuales tienen un alcance puntual.

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

7.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

El presente proyecto se entrega en cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental con su respectivo resumen; cada uno incluye un disco compacto con la información requisitada para el presente; y en donde uno de estos ejemplares se ha personalizado para consulta pública.

7.2 PLANOS DEFINITIVOS

Todos los planos de localización se ubican dentro del cuerpo del documento, distribuido en los capítulos y/o apartados correspondientes.

7.3 FOTOGRAFÍAS

Se incluyen un anexo fotográfico del área del proyecto.

7.4 VIDEOS

No se realizó la toma de video para el presente proyecto.

7.5 LISTAS DE FLORA Y FAUNA

Especies de flora muestreadas

Nombre común	Nombre científico	Estatus de conservación NOM-059-SEMARNAT-2010
Jaral	<i>Baccharis salicifolia</i>	Sin estatus

Garruño	<i>Mimosa monancistra</i>	Sin estatus
Mezquite	<i>Prosopis glandulosa</i>	Sin estatus
Nopal	<i>Opuntia spp</i>	Sin estatus
Hierba del sapo	<i>Eryngium carlinae</i>	Sin estatus
Pasto navajita	<i>Bouteloua gracilis</i>	Sin estatus
Pasto banderita	<i>Bouteloua curtipendula</i>	Sin estatus
Zacate borreguero	<i>Dasyochloa pulchella</i>	Sin estatus
Encino	<i>Quercus spp</i>	Sin estatus
Pino piñonero	<i>Pinus cembroides</i>	Sin estatus
Pasto liendrilla	<i>Stipa eminens</i>	Sin estatus
Alamo	<i>Populus spp</i>	Sin estatus
Gramilla	<i>Cynodon dactylon</i>	Sin estatus
Gigante	<i>Nicotiana spp</i>	Sin estatus
Sauce	<i>Salix spp</i>	Sin estatus
Nopal duraznillo	<i>Opuntia spp</i>	Sin estatus
Diente de Leon	<i>Taraxacum officinale</i>	Sin estatus
Gordolobo	<i>Pseudognaphalium inornatum</i>	Sin estatus

****Categorías de riesgo:** Probablemente extinta en el medio silvestre (E); En peligro de extinción (P); Amenazadas (A) y Sujetas a protección especial (Pr).

Especies de fauna muestreadas.

Nombre común	Nombre científico	Estatus de conservación NOM-059-SEMARNAT-2010
Paloma de alas blancas	<i>Zenaida asiática</i>	Sin estatus
Gorriones	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Sin estatus
Dominicos	<i>Spinus psaltria</i>	Sin estatus
Pájaro carpintero	<i>Picoides scalaris</i>	Sin estatus
Tordos	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Sin estatus
Tortolitas	<i>Columbina inca</i>	Sin estatus

Cenzontle	<i>Mimus poliglottos</i>	Sin estatus
Halcón	<i>Falco peregrinus</i>	Pr
Zopilote o aura	<i>Cathartes aura</i>	Sin estatus
Garza blanca	<i>Egretta thula</i>	Sin estatus

****Categorías de riesgo:** Probablemente extinta en el medio silvestre (E); En peligro de extinción (P); Amenazadas (A) y Sujetas a protección especial (Pr).

7.6 OTROS ANEXOS

a) Documentos legales.

Se encuentran en el Anexo 1 y 2 del presente proyecto la documentación legal del predio y la documentación legal del promovente:

b) Cartografía consultada

Carta F13 b44, b54,b56,b58,b64, de la siguiente temática: topográfica, edafológica, clima, geología, vegetación, hidrología, vías de comunicación, uso de suelo y vegetación editadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Todos los planos generados de dichas cartas, se ubican dentro del cuerpo del documento, distribuido en los capítulos y/o apartados correspondientes

c) Diagramas y otros gráficos.

Diagrama de grantt para la elaboración del Programa General de Trabajo que se incluye dentro del punto 2.2.1

d) Imágenes de satélite (opcional).

No se incluyen

e) Resultados de análisis de laboratorio.

No se incluyen

f) Resultados de análisis y/o trabajos de campo.

Los métodos; técnicas y métodos empleados para el cálculo de los aspectos abióticos (erosión hídrica, eólica, potencial) se presentan en el capítulo 4.

Los métodos; técnicas y métodos empleados para el cálculo de los aspectos bióticos (vegetación y fauna) se presentan en el capítulo 4.

g) Estudios técnicos

No se incluyen

7.7 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Se podrá incluir términos que utilice y que no estén contemplados en este glosario.

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados

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

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.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

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

Flora silvestre: Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

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.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental 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.

Medio ambiente: sinónimo de ecosistema y compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Pluvial: Relativo a la lluvia.

Programa 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.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

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.

7.8 BIBLIOGRAFÍA

- www.inegi.gob.mx. Geografía del Estado de Zacatecas.
- www.zacatecas.gob.mx municipios.
- www.zacatecas.inifap.gob.mx. Estaciones climatológicas
- Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016
<http://www.zacatecas.gob.mx/site/index.php/component/flippingbook/book/3.html/>
- Programa de Desarrollo Urbano de la Conurbación Zacatecas-Guadalupe 2004-2030.
- Código Urbano para el estado de Zacatecas
- Ley de Desarrollo Urbano del estado de Zacatecas.

- Secretaría de Programación y Presupuesto (1999) Síntesis de Zacatecas. Climatología.
- Diccionario escolar de la lengua española. (1998) Diccionario. Editorial Everest. segunda reimpresión.
- Instituto Nacional de Geografía e Informática. Carta topografía.
- Instituto Nacional de Geografía e Informática. Carta uso potencial del suelo.
- Instituto Nacional de Geografía e Informática. Carta vegetación.
- Instituto Nacional de Geografía e Informática. Carta edafología.
- SEMARNAT. (2000) Indicadores para el desempeño ambiental. Reporte de la Dirección de información ambiental. México.
- Sin autor. (2001). Modelo para la presentación de un informe de evaluación de ambiental.
- Espinoza G. (2001) Fundamentos de evaluación de impacto ambiental. Banco Interamericano de Desarrollo. Santiago, Chile.
- Salgado M. V.; Montgomery R; Margaret Walsh (2001). Ficha impacto ambiental y social México.
- CIGEA. (sin año). Centro de información, Gestión y Educación Ambiental. Indicadores ambientales.
- SEMARNAT (2003). Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- UNAM (2004). Técnicas y métodos de muestreo. Primera edición. México.
- INE (2000). Memoria técnica. Ordenamiento Ecológico General del Territorio. México.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental. Primera edición 2000. México.
- Ley de Aguas Nacionales. (1991).
- Sin autor. (1996). Pautas Metodológicas de Evaluación y Gestión Ambiental. República de Nicaragua.
- Norma Oficial Mexicana - NOM-041-SEMARNAT-2006.- 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.
- Norma Oficial Mexicana - NOM-052-SEMARNAT-2005.- que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- Norma Oficial Mexicana - NOM-059-SEMARNAT-2010.- protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.
- www.conagua.gob.mx/.../TM_CUENCAS_HIDROLOGICAS_CON_DISPONIBILIDAD.XLS
- http://avesmx.conabio.gob.mx/lista_ave?tipo=estado&zona=32