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 los Bancos Agua Azufrada, La Boquilla y Panteón y Vado, Municipio: Mezquital del Oro, Zac.

1.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO:

El municipio de Mezquital del Oro, Zac., se encuentra ubicado en las coordenadas 22º 09’ 30” de latitud norte y de 103º 38’ de longitud norte. Limita al norte con el municipio de Teúl de González Ortega, al oriente con Moyahua, al sur con el Estado de Jalisco al poniente con el municipio de García de la Cadena

El proyecto se ubica en terrenos de la localidad Mezquital del Oro, Municipio de Mezquital del Oro, Zac., en donde se pretende realizar el proyecto de **Extracción de Materiales Pétreos en los Bancos Agua Azufrada, La Boquilla y Panteón y Vado, Municipio: Mezquital del Oro, Zac.**

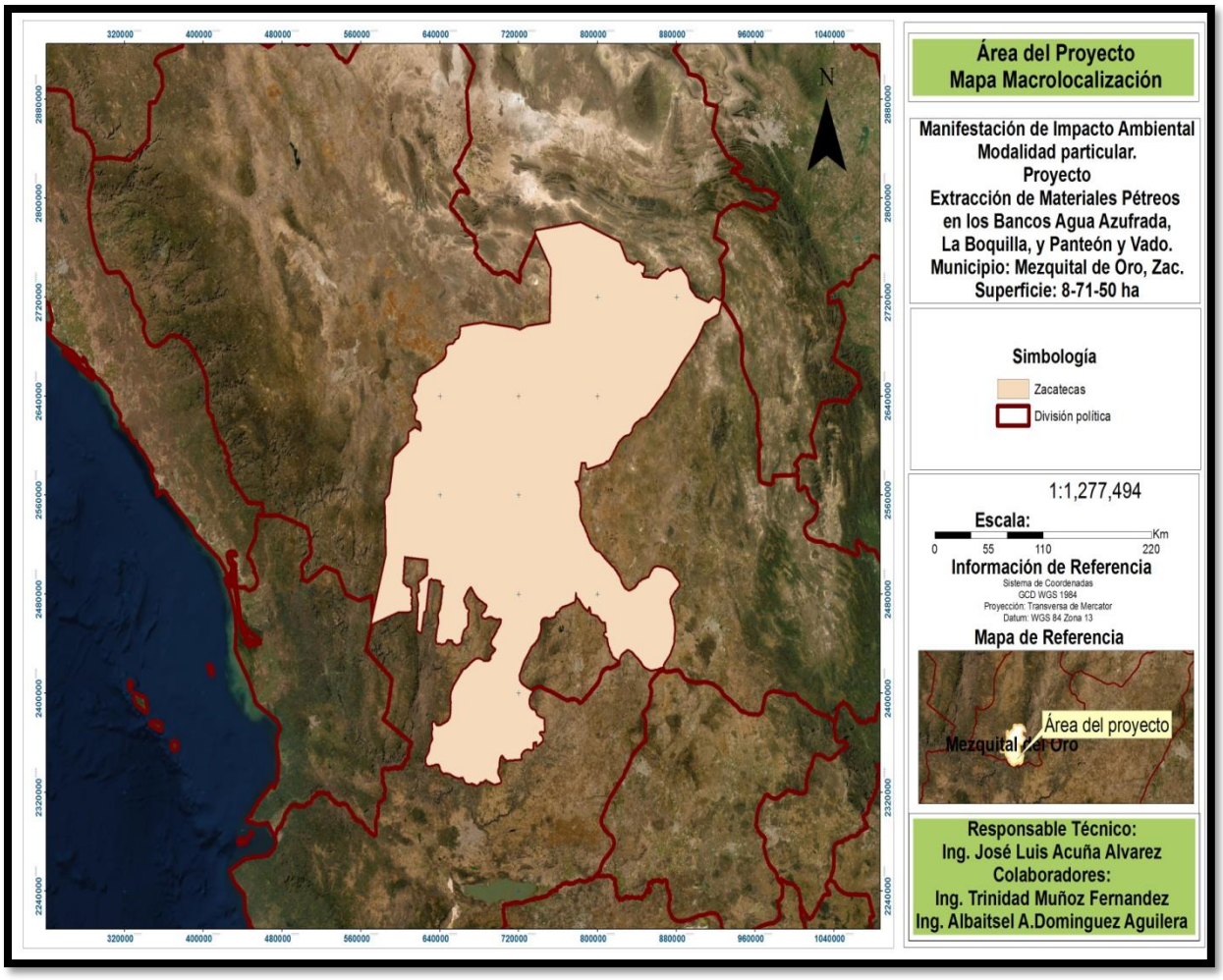


Figura 1.- Delimitación Estatal

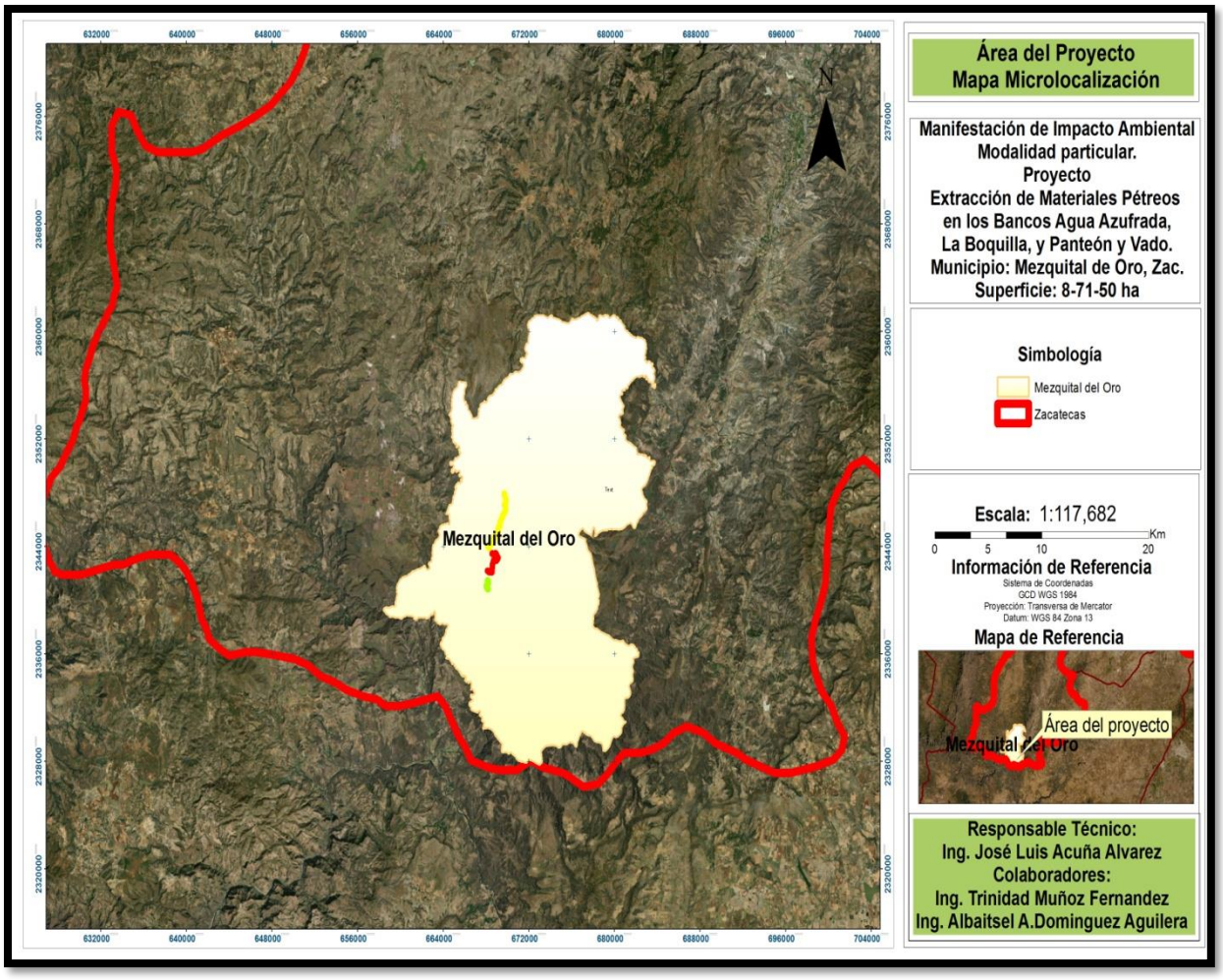


Figura 2.- Delimitación Municipal y Área del Proyecto

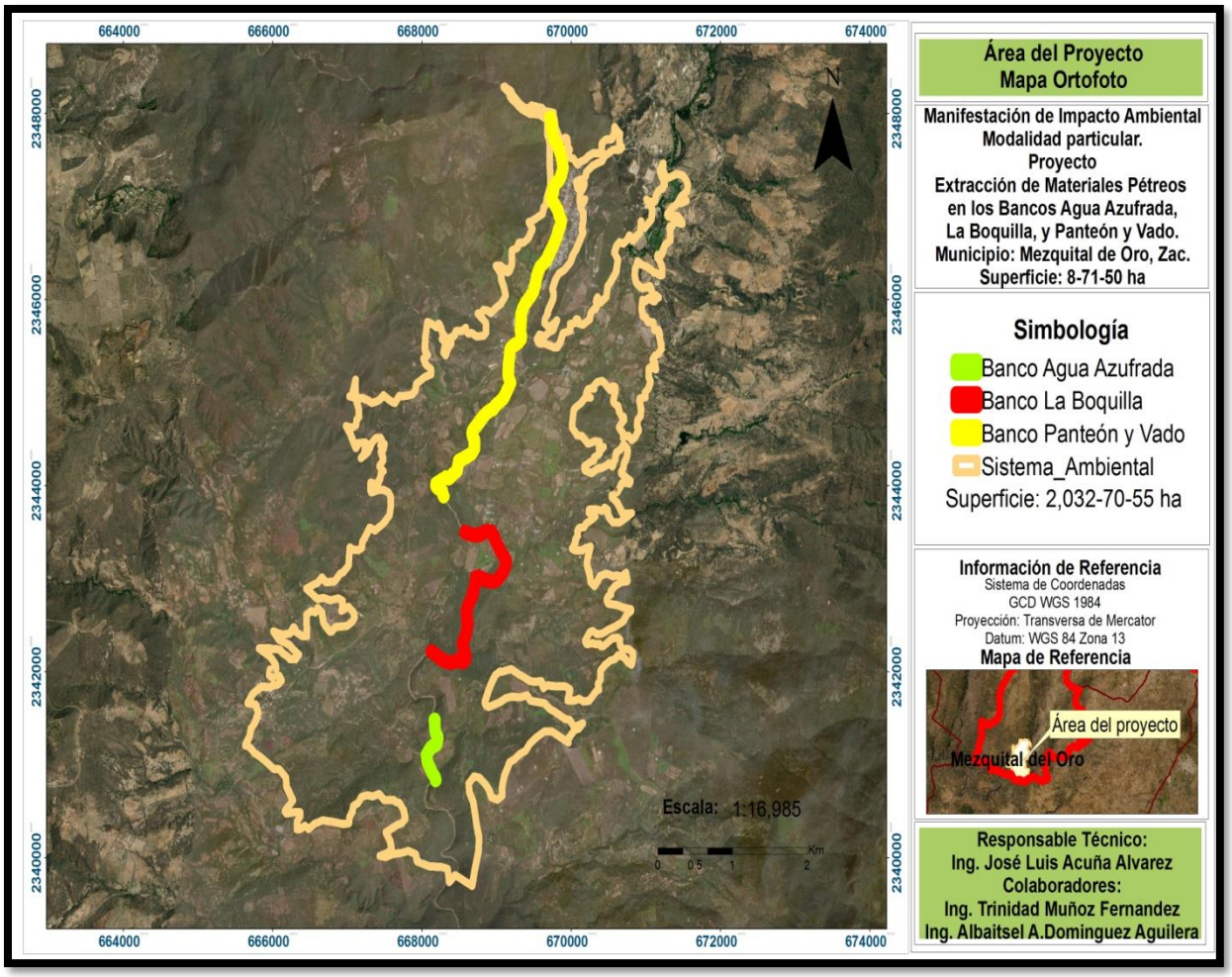


Figura 3.- Ortofoto del Área del Proyecto

1.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO:

El Proyecto contará con 10 años de vida útil.

1.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL:

1.2 PROMOVENTE

1.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL:

Juan Carlos Romero Muro

1.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE:

RFC: ROMJ7408246L6

1.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

Juan Carlos Romero Muro
Promovente

1.2.4 NACIONALIDAD:

Mexicana

1.2.5 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES:

Calle: Vicente Guerrero No. 86
Código Postal: 99860
Localidad: Mezquital del Oro
Municipio: Mezquital del Oro

Estado: Zacatecas

1.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL:

José Luis Acuña Álvarez

1.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP:

AUAL-710922-5Z4

1.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:

José Luis Acuña Álvarez

1.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO:

Calle y número: Cerro Viejo No. 108
Colonia: Colinas del Padre 4ta Sección
Código postal: 98085
Entidad federativa: Zacatecas
Municipio: Zacatecas
Teléfono: 01 492 768 13 15 y 01 800 838 22 56
Correo electrónico: jacuna71@yahoo.com.mx

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO:

2.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO:

El proyecto consiste en la extracción de material pétreo tipo arena y grava en los Bancos Agua Azufrada, La Boquilla y Panteón y Vado, con un volumen total de aprovechamiento de 111,917.55 m^3; considerando con ello una superficie en donde se realizará la extracción de 87,150 m^2 consideradas en un cauce federal ajeno a la propiedad privada y ejidal.

El periodo de vida del proyecto equivale a diez años, se extraerá un volumen anual de **111,917.55 m^3** a través del corte del subsuelo dentro cada banco, con un ancho promedio para cada banco: Banco Agua Azufrada con 11.8 m; Banco La Boquilla con 11.3 m y Banco Panteón y Vado con un ancho promedio de 9.5 m, esto debido a la forma irregular del área del proyecto, dicha extracción se realizará en la temporada de estiaje y parando actividades la temporada de lluvia para evitar con ello se interrumpa la capacidad y velocidad de escorrentías.

Debido a que se puede observar que se tienen buenos volúmenes de arena, se procedió a dividir en secciones de aprovechamiento de acuerdo a las existencias de materiales pétreos, cada sección cuenta con un volumen y longitud diferente.

La extracción de materiales pétreos que se pretende llevar a cabo es una actividad que traerá consigo impactos positivos al ambiente viéndose, principalmente porque esta actividad ayudara al desazolve de cada banco, mejorando con ello la capacidad de almacenamiento y del escurrimiento en temporada de lluvias, todo ello sin modificar las características ambientales del área del proyecto.

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

Calendario de volumen de extracción:

Banco Agua Azufrada

Banco Agua Azufrada

Año	Volúmen en m3 para extraer por mes								Total m3
	E	F	M	A	M	J	N	D	
2023				270	275	275	275	275	1,370.10
2024	270	270	270	270	270	270	270	270	2,160.00
2025	270	270	270	270	270	270	270	270	2,160.00
2026	270	270	270	270	270	270	270	270	2,160.00
2027	270	270	270	270	270	270	270	270	2,160.00
2028	270	270	270	270	270	270	270	270	2,160.00
2029	270	270	270	270	270	270	270	270	2,160.00
2030	270	270	270	270	270	270	270	270	2,160.00
2031	270	270	270	270	270	270	270	270	2,160.00
2032	270	270	270	270	270	270	270	270	2,160.00
Total de volúmen en m3 a extraer									20,810.10

Banco La Boquilla

Banco La Boquilla

Año	Volúmen en m3 para extraer por mes								Total m3
	E	F	M	A	M	J	N	D	
2023				560	540	540	540	540	2,719.60
2024	440	440	440	440	440	440	440	440	3,520.00
2025	440	440	440	440	440	440	440	440	3,520.00
2026	440	440	440	440	440	440	440	440	3,520.00
2027	440	440	440	440	440	440	440	440	3,520.00
2028	440	440	440	440	440	440	440	440	3,520.00
2029	440	440	440	440	440	440	440	440	3,520.00
2030	440	440	440	440	440	440	440	440	3,520.00
2031	440	440	440	440	440	440	440	440	3,520.00
2032	440	440	440	440	440	440	440	440	3,520.00
Total de volúmen en m3 a extraer									34,399.60

Banco Panteón y Vado

Banco Panteón y Vado

Año	Volúmen en m3 para extraer por mes								Total m3
	E	F	M	A	M	J	N	D	
2023				820	868	820	820	820	4,147.85
2024	730	730	730	730	730	730	730	730	5,840.00
2025	730	730	730	730	730	730	730	730	5,840.00
2026	730	730	730	730	730	730	730	730	5,840.00
2027	730	730	730	730	730	730	730	730	5,840.00
2028	730	730	730	730	730	730	730	730	5,840.00
2029	730	730	730	730	730	730	730	730	5,840.00
2030	730	730	730	730	730	730	730	730	5,840.00
2031	730	730	730	730	730	730	730	730	5,840.00
2032	730	730	730	730	730	730	730	730	5,840.00
Total de volúmen en m3 a extraer									56,707.85

Se anexan planos de levantamiento topográfico con el cadenamiento, cortes y volúmenes estimados por cada sección y sus respectivas coordenadas; en donde se pretende realizar el aprovechamiento de cada uno de los bancos de materiales

2.1.2 SELECCIÓN DEL SITIO:

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.

- No se encuentra ubicado en ninguna zona natural protegida, zona arqueológica o zona histórica. El sitio propuesto no se considera como sitio arqueológico debido a que no se presenta ningún tipo de vestigio de construcción antigua en sus alrededores.

- No se alteran o dañan los elementos naturales del área de influencia, así como no existe ningún tipo de infraestructura en el entorno que pueda ser afectada por el desarrollo de las actividades de aprovechamiento.

- Existencia de mano de obra en la zona, así como la necesidad de generar fuentes de empleo.

2.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN:

El municipio de Mezquital del Oro, se encuentra ubicado en las coordenadas 22º 09’ 30” de latitud norte y de 103º 38’ de longitud norte. Limita al norte con el municipio de Teúl de González Ortega, al oriente con Moyahua, al sur con el Estado de Jalisco al poniente con el municipio de García de la Cadena.

El proyecto se ubica en terrenos de la localidad Mezquital del Oro, Municipio de Mezquital del Oro, Zac., en donde se pretende realizar el proyecto de **Extracción de Materiales Pétreos en los Bancos Agua Azufrada, La Boquilla y Panteón y Vado, Municipio de Mezquital del Oro, Zacatecas.**

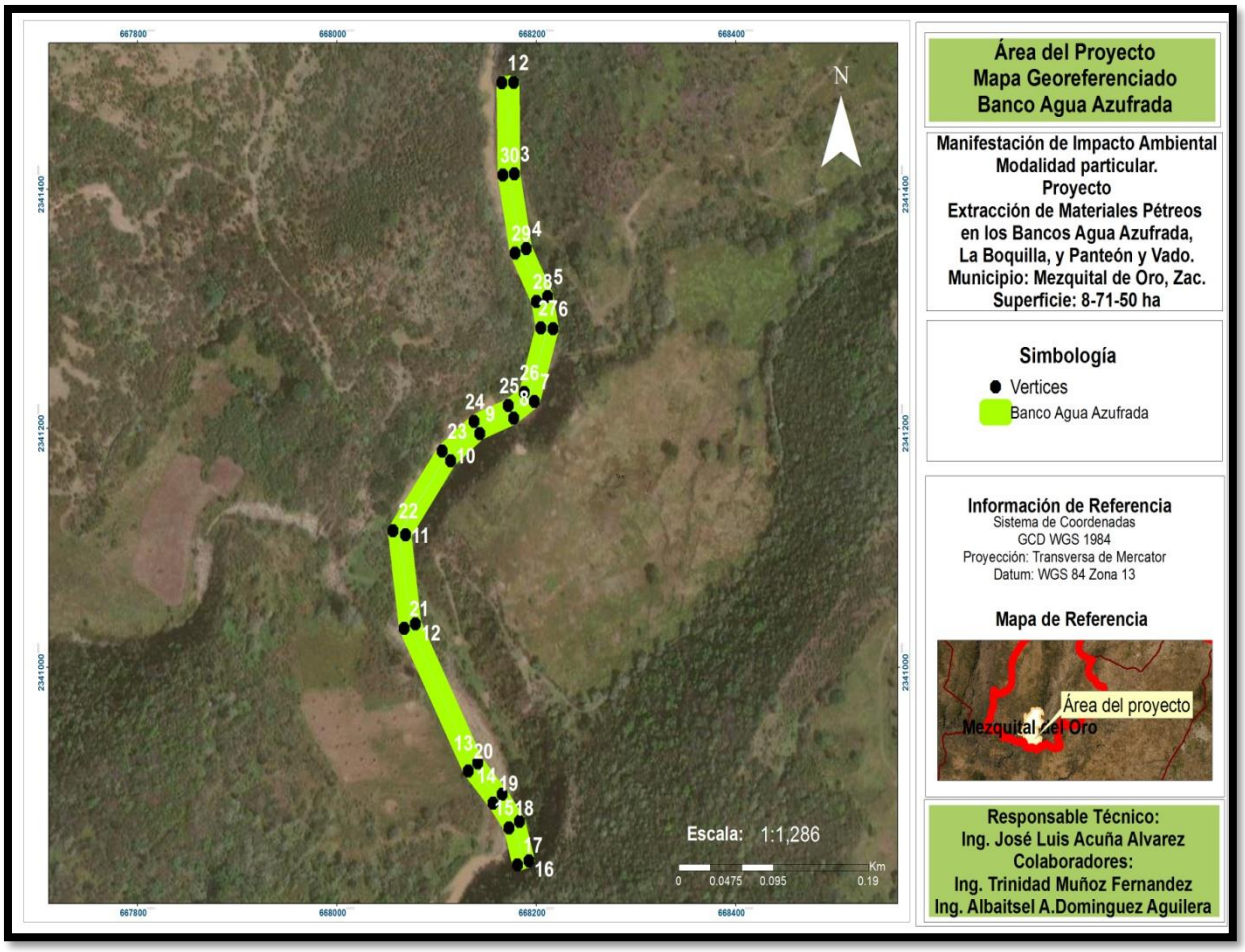


Figura 4.- Georreferenciado Banco Agua Azufrada

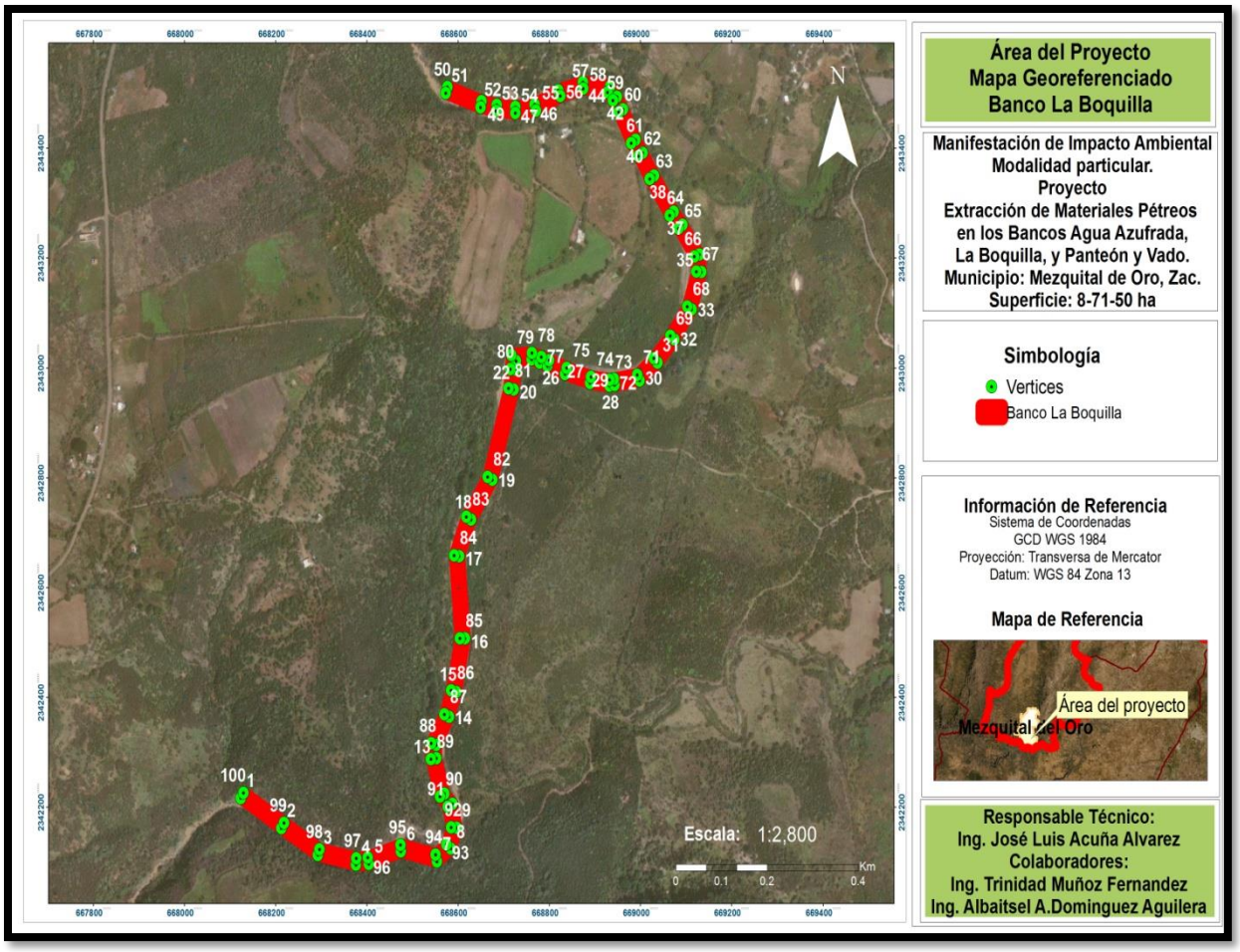


Figura 5.- Georreferenciado Banco La Boquilla

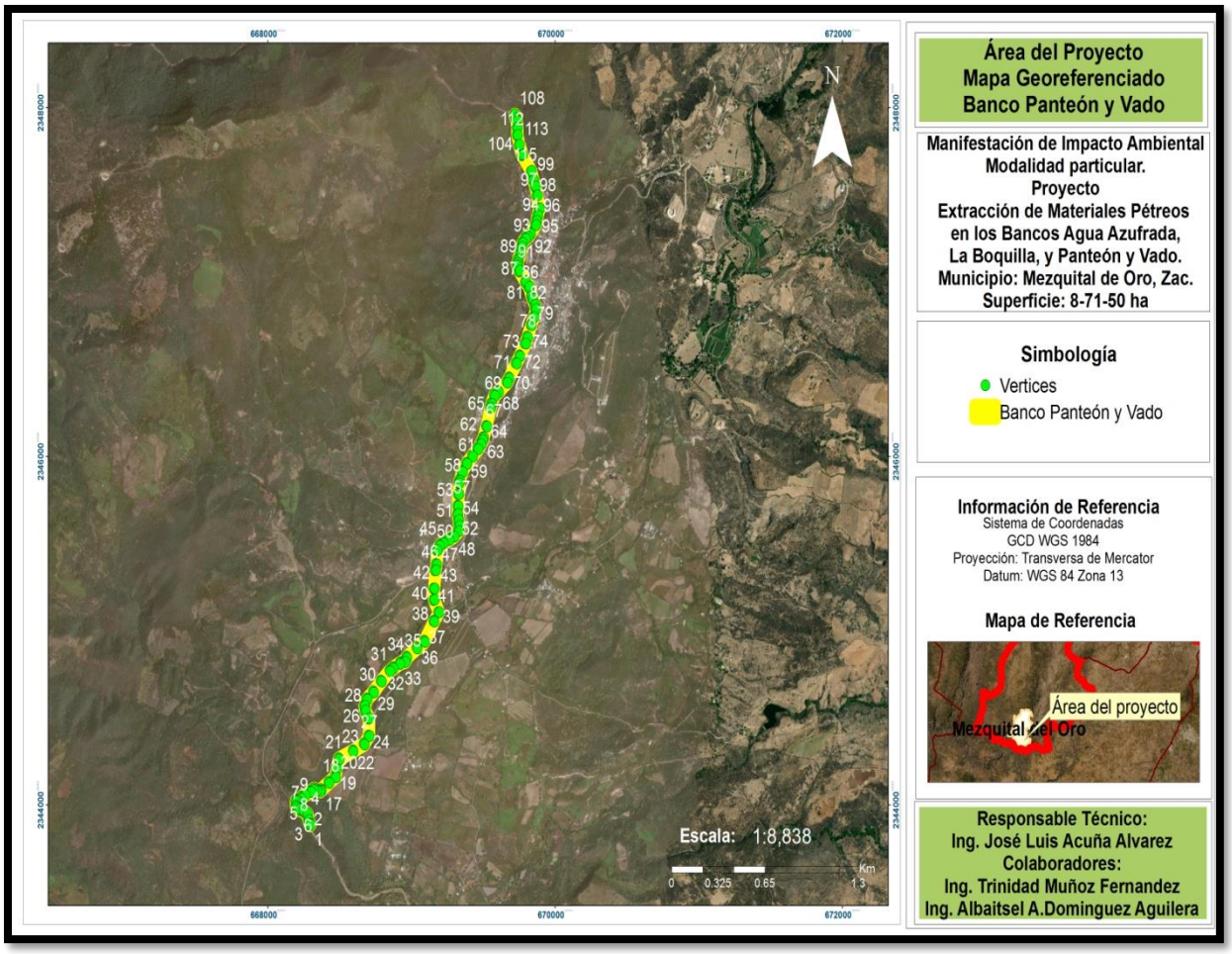


Figura 6.- Georreferenciado Panteón y Vado

Cuadro 1.- Coordenadas UTM del Área del Proyecto

Banco Agua Azufrada

Vértice	x	y
1	668181	2340835
2	668173	2340866
3	668157	2340887
4	668132	2340914
5	668104	2340989
6	668083	2341014
7	668068	2341033
8	668057	2341115
9	668106	2341182
10	668138	2341206
11	668172	2341220
12	668188	2341231
13	668205	2341284
14	668200	2341307
15	668179	2341347
16	668166	2341412
17	668166	2341490
18	668177	2341490
19	668178	2341413
20	668190	2341352
21	668211	2341311
22	668217	2341284
23	668198	2341223
24	668178	2341209
25	668143	2341196
26	668114	2341173
27	668069	2341112

28	668079	2341037
29	668117	2340994
30	668142	2340921
31	668166	2340895
32	668183	2340872
33	668193	2340839
34	668181	2340835

Banco La Boquilla

Vértice	x	y
1	668552	2342290
2	668570	2342226
3	668588	2342207
4	668597	2342163
5	668584	2342126
6	668554	2342102
7	668474	2342120
8	668404	2342098
9	668376	2342096
10	668292	2342114
11	668213	2342163
12	668123	2342217
13	668129	2342227
14	668218	2342172
15	668297	2342124
16	668377	2342107
17	668402	2342109
18	668474	2342132
19	668551	2342114
20	668574	2342133
21	668585	2342164

22	668578	2342202
23	668560	2342220
24	668541	2342288
25	668541	2342317
26	668570	2342370
27	668585	2342413
28	668604	2342509
29	668592	2342659
30	668619	2342729
31	668665	2342802
32	668711	2342963
33	668714	2342999
34	668717	2343024
35	668762	2343028
36	668782	2343021
37	668800	2343015
38	668838	2343001
39	668891	2342985
40	668932	2342980
41	668941	2342981
42	668993	2342988
43	669029	2343018
44	669065	2343060
45	669102	2343113
46	669122	2343176
47	669118	2343203
48	669083	2343255
49	669064	2343278
50	669024	2343340
51	669008	2343367
52	668995	2343387
53	668979	2343410

54	668952	2343466
55	668939	2343488
56	668928	2343503
57	668874	2343509
58	668824	2343496
59	668771	2343469
60	668726	2343465
61	668683	2343469
62	668649	2343475
63	668573	2343501
64	668575	2343516
65	668652	2343486
66	668685	2343480
67	668725	2343476
68	668768	2343481
69	668820	2343506
70	668874	2343521
71	668934	2343514
72	668949	2343494
73	668962	2343472
74	668989	2343416
75	669004	2343392
76	669030	2343351
77	669073	2343285
78	669092	2343261
79	669129	2343208
80	669134	2343175
81	669112	2343107
82	669097	2343084
83	669074	2343053
84	669037	2343010
85	668998	2342978

86	668988	2342977
87	668943	2342970
88	668932	2342968
89	668889	2342973
90	668832	2342990
91	668794	2343004
92	668779	2343010
93	668761	2343016
94	668727	2343014
95	668725	2342998
96	668722	2342961
97	668675	2342797
98	668629	2342724
99	668603	2342658
100	668615	2342508
101	668596	2342410
102	668580	2342365
103	668553	2342314
104	668552	2342290

Banco Panteón y Vado

Vértice	x	y
1	668222	2343980
2	668246	2343973
3	668277	2343954
4	668286	2343916
5	668295	2343895
6	668298	2343890
7	668291	2343884
8	668286	2343890
9	668277	2343914

10	668268	2343948
11	668242	2343964
12	668218	2343971
13	668199	2343980
14	668188	2343995
15	668188	2344029
16	668204	2344035
17	668225	2344048
18	668257	2344066
19	668299	2344085
20	668318	2344098
21	668341	2344093
22	668361	2344089
23	668366	2344093
24	668420	2344135
25	668464	2344167
26	668472	2344210
27	668490	2344272
28	668591	2344316
29	668666	2344355
30	668698	2344400
31	668698	2344497
32	668672	2344540
33	668667	2344572
34	668685	2344612
35	668731	2344654
36	668785	2344715
37	668845	2344777
38	668868	2344792
39	668917	2344820
40	668951	2344831
41	668962	2344853

42	669035	2344907
43	669086	2344944
44	669151	2345058
45	669183	2345108
46	669151	2345177
47	669151	2345243
48	669161	2345349
49	669167	2345383
50	669173	2345466
51	669192	2345496
52	669221	2345510
53	669258	2345529
54	669293	2345547
55	669323	2345577
56	669325	2345603
57	669323	2345633
58	669314	2345669
59	669317	2345717
60	669322	2345786
61	669324	2345850
62	669331	2345867
63	669347	2345915
64	669379	2345963
65	669420	2346006
66	669458	2346049
67	669477	2346075
68	669489	2346097
69	669494	2346111
70	669517	2346176
71	669543	2346283
72	669550	2346305
73	669573	2346354

74	669600	2346377
75	669660	2346429
76	669674	2346453
77	669724	2346539
78	669749	2346581
79	669788	2346651
80	669802	2346687
81	669828	2346755
82	669847	2346803
83	669860	2346847
84	669855	2346870
85	669837	2346902
86	669830	2346921
87	669813	2346969
88	669789	2347000
89	669747	2347061
90	669732	2347092
91	669734	2347112
92	669736	2347130
93	669755	2347170
94	669762	2347203
95	669768	2347228
96	669789	2347255
97	669807	2347269
98	669825	2347282
99	669859	2347331
100	669864	2347353
101	669874	2347383
102	669884	2347425
103	669869	2347496
104	669857	2347547
105	669843	2347585

106	669828	2347634
107	669766	2347727
108	669741	2347785
109	669732	2347844
110	669732	2347887
111	669726	2347924
112	669721	2347938
113	669711	2347960
114	669720	2347964
115	669729	2347941
116	669735	2347927
117	669741	2347888
118	669741	2347845
119	669753	2347787
120	669774	2347731
121	669837	2347638
122	669852	2347588
123	669866	2347549
124	669879	2347498
125	669894	2347424
126	669883	2347381
127	669873	2347350
128	669868	2347327
129	669832	2347276
130	669812	2347261
131	669796	2347249
132	669776	2347224
133	669771	2347201
134	669764	2347167
135	669745	2347127
136	669743	2347111
137	669741	2347094

138	669758	2347067
139	669796	2347004
140	669822	2346974
141	669839	2346924
142	669846	2346906
143	669864	2346873
144	669869	2346847
145	669856	2346800
146	669837	2346752
147	669811	2346684
148	669797	2346647
149	669757	2346576
150	669733	2346534
151	669682	2346449
152	669669	2346423
153	669606	2346370
154	669580	2346349
155	669559	2346302
156	669552	2346280
157	669526	2346173
158	669503	2346107
159	669498	2346093
160	669485	2346070
161	669465	2346043
162	669427	2346000
163	669386	2345957
164	669357	2345911
165	669339	2345864
166	669334	2345848
167	669332	2345786
168	669327	2345716
169	669324	2345670

170	669332	2345635
171	669335	2345603
172	669332	2345573
173	669298	2345539
174	669262	2345521
175	669225	2345502
176	669199	2345489
177	669182	2345463
178	669177	2345382
179	669170	2345348
180	669160	2345243
181	669161	2345179
182	669193	2345106
183	669159	2345053
184	669093	2344938
185	669040	2344899
186	668969	2344847
187	668957	2344823
188	668921	2344812
189	668873	2344784
190	668851	2344769
191	668792	2344709
192	668738	2344647
193	668693	2344607
194	668677	2344571
195	668681	2344543
196	668707	2344500
197	668707	2344397
198	668673	2344347
199	668595	2344307
200	668497	2344265
201	668481	2344208

202	668473	2344161
203	668426	2344128
204	668371	2344087
205	668363	2344081
206	668339	2344084
207	668320	2344088
208	668303	2344077
209	668262	2344057
210	668230	2344040
211	668208	2344028
212	668198	2344023
213	668198	2343998
214	668205	2343988
215	668222	2343980

Las vías de trasporte que cruzan o se encuentran cercanas al área del proyecto son:

- Carretera federal 23 Zacatecas-Morelos
- Caminos de secundarios que comunican al área del proyecto.

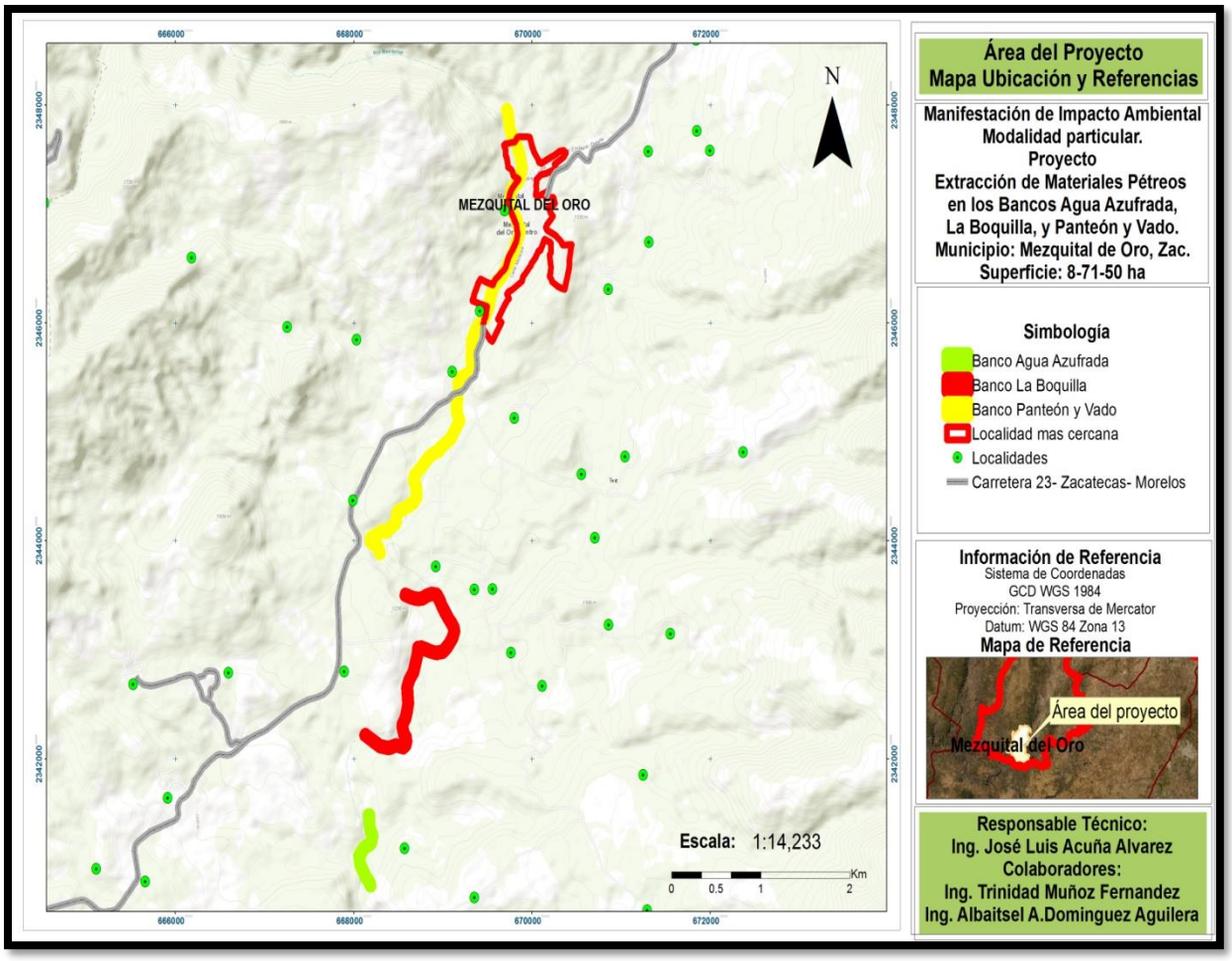


Figura 7.- Mapa de ubicación y referencias

2.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA

Importe total del capital requerido corresponde a $750,000.00 (Setecientos cincuenta mil pesos 00/100 M.N.)

2.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO

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

Este proyecto contempla la extracción y aprovechamiento de arenas y gravas en los Bancos: Agua Azufrada, La Boquilla y Panteón y Vado, contando para ello un volumen aprovechable total de 111,917.55 m^3; considerando para ello una superficie de extracción total de 87,150 m^2.

b. Superficie a afectar en m^2 con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

No se realizará la afectación de vegetación, dado que el proyecto es de tipo extractivo y se realizará sobre el río; por lo tanto la superficie total a afectar en el área es de 87,150 m^2 sin presencia de vegetación.

c. Obras permanentes.

No se considera ningún tipo de obra permanente para la ejecución del proyecto.

2.1.6 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 los siguientes tipo de vegetación: El Banco Agua Azufrada

así como el Banco La Boquilla presentan dos tipo de vegetación: Agricultura de temporal anual y Selva baja caducifolia; el Banco Panteón y Vado presenta una vegetación tipo Agricultura de temporal anual y Zona urbana.

- Los polígonos propuestos para el aprovechamiento de materiales pétreos no permite o no es viable ningún proyecto alternativo que permita el desarrollo de la región y que el proyecto es viable de acuerdo a la vocación del terreno y a las características propias de suelo y geomorfología.

- No se requerirá hacer Cambio de Uso de Suelo debido a que no se realizara eliminación de cobertura vegetal para la implementación del presente proyecto.

2.1.7 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. El presente proyecto únicamente requiere de servicios básicos para el transporte de material, debido a que la única actividad a realizarse en el área del proyecto será el de extracción de materiales pétreos.

2.2 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.

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 riper 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 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 derrame de estos materiales peligrosos en el cauce, por último se señala que se deberán colocar letreros y señales indicando el área concesionada para la extracción evitando con ello accidentes y litigios.

2.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO:

CALENDARIO DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO: EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS EN LOS BANCOS AGUA AZUFRADA, LA BOQUILLA Y PANTEÓN Y VADO, MUNICIPIO: MEZQUITAL DEL ORO, ZAC.

ACTIVIDADES	A	M	J	J	A	S	O	N	D	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO																		
TRAMTE DE ESTUDIO																		
INICIO DEL PROYECTO																		
COLOCACIÓN DE SEÑALETICA																		
AHUYENTAMIENTO DE FAUNA																		
PREPARACIÓN DE LOS FRENTES DE TRABAJO																		
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																		
INSTALACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO																		
**ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO}																		
EXCAVACÓN																		
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS Y NIVELES DE TALUDES																		
EXTRACCIÓN DE MATERIAL																		
CRIBADO DE MATERIAL																		
CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL																		
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y CAMINOS																		
ETAPA DE ABANDONO																		
RETIRO DE MAQUINARIA																		
NIVELACIÓN DEL TERRENO Y ACONDICIONAMIENTO DE MATERIAL																		
REFORESTACIÓN																		

2.2.2 PREPARACIÓN DEL SITIO

Trámite de estudio.- presentar ante la SEMARNAT la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular debidamente requisitada.

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

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.

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.

Preparación de los frentes de trabajo.- Consiste en realizar la delimitación de la pared expuesta sobre la que se realiza el arranque para el aprovechamiento del material pétreo arcilla.

2.2.3 OBRAS ASOCIADAS O PROVISIONALES:

Servicio médico y respuesta a emergencias.- Invariablemente, el personal que sea contratado para el desarrollo de las actividades del proyecto, 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.

2.2.4 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN:

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

2.2.5 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

Es 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 menciono anteriormente la extracción de arena y grava solo se realizara en el centro del cauce hasta los malecones que de forma natural al 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 una retroexcavadora, misma que servirá para realizar la carga de los camiones de volteo.

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

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 malla o cribadora. Cabe mencionar que estos taludes se realizaran en los malecones, ya que, en este tipo de aprovechamiento frontal de arena del río no existen taludes de trabajo o bien son totalmente temporales a diferencia de los taludes del banco así llamados. 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 de la retroexcavadora 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 malla o cribadora que lo acompañara constantemente.

4.- Cribado de material

Esta fase consiste en separar los diferentes materiales que de forma natural contienen las arenas, 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 la misma retroexcavadora y se llenan camiones de volteo; una vez cargados los camiones estos circularan 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 realizaran mantenimientos mayores a la maquinaria y equipo, solamente se llevaran a cabo los llenados de combustible cotidianos a cada una de las maquinas en operación, tampoco se realizaran mantenimientos menores como cambio de aceite y filtros, engrasado y apretado de fricciones, ya que, conjuntamente con las reparaciones mayores estas se realizaran en un lugar específicos fuera del área del proyecto. Por otra parte se indica que también se realizaran mantenimiento de otro tipo, como son: los arreglos a los accesos al cauce y para ello se señala que de forma constante se rehabilitara los caminos y brechas de saca con maquinaria especializada para ello.

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

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

- Retiro de maquinaria
- Nivelación del terreno y acordonamiento de material
- Siembra de pastos

Retiro de maquinaria.- En caso de que el promovente decida terminar con la actividad, se asegurará el retiro de equipo y maquinaria, 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.

Siembra de pastos en talud.- es necesario que el promovente realice un fondo o una cuenta bancaria para que los recursos económicos depositados sean asignados y canalizados para la colecta de semilla de especies nativas existentes (pastos) o en su caso la compra de pastos con el fín de ser colocados en el área de talud para su estabilización.

2.2.7 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.

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

2.2.8 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 Mezquital del Oro, 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 el aprovechamiento de la arcilla, corresponden al aceite lubricante gastado producto del cambio a los motores, filtros y estopa

impregnada de grasa y aceite. Así mismo, con excepción del uso de diesel, aceites y lubricantes para el funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria en las etapas de preparación, operación, mantenimiento y abandono del banco, 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 del banco 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; 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. No habrá almacenamiento de aceites, grasas y otros lubricantes en el banco.

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.

2.2.8.1 GENERACIÓN DE RESIDUOS

Los residuos sólidos que se generarán durante las actividades de aprovechamiento del banco de arcilla, corresponden los residuos sólidos urbanos, se refiere a los que generarán los trabajadores durante la preparación, operación y abandono del banco. 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 Mezquital del Oro, 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 camiones de transporte de materiales que se utilizarán en la explotación del banco de arcilla. Los gases de combustión emitidos con la operación de la maquinaria y de los camiones serán los siguientes: Monóxido de Carbono (CO), Bióxido de Carbono (CO2), Hidrocarburos (HC), Óxidos de Nitrógeno (NOx) y Bióxido de Azufre (S02). 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 aprovechamiento 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 aprovechamiento 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 en las etapas de preparación, operación y abandono del banco. El ruido de la maquinaria variará entre los 60 dB y 70 dB.

2.2.8.2 DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES.

En el sitio del proyecto no habrá descargas de aguas residuales.

2.2.8.3 EMISIONES AL SUELO.

En ninguna etapa de la explotación de dichos bancos 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.

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

Se ejercerá de acuerdo al siguiente cuadro de clasificación de residuos generados con almacenamiento y disposición final:

Clasificación del residuo	Tipo de residuo	Generación	Almacenamiento/Disposición
Residuos sólidos municipales	Residuos sólidos	Resultado de la basura generada por las actividades humanas	Se trasladara al basurero municipal o relleno sanitario de la localidad de Mezquital del Oro, Zac., con transporte propiedad del promovente
Residuos peligroso	Aceites, grasas, filtros de aceite y gasolina gastados, estopas impregnadas con aceites y/o grasas	Resultado del mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria en operación y aceites de vehículos automotores	El manejo de residuos será a través de una empresa especializada; realizando el mantenimiento del equipo automotriz en talleres fuera del área del proyecto y almacenándolos temporalmente. El transporte y disposición final se realizará mediante empresas autorizadas para dicha actividad.

2.2.10 OTRAS FUENTES DE DAÑOS:

De acuerdo con las actividades a realizar por el presente proyecto, no se contempla la existencia de otras fuentes de daños al ambiente.

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

3.1 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

Mezquital del Oro, 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, 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.

Por tratarse de obras que tiene que ver con la explotación y sustancias reservadas a la Federación, se tiene que además de la posible presencia de impactos ambientales que se provocarían por causa de las operaciones del Proyecto **Extracción de Materiales Pétreos en los Bancos Agua Azufrada, La Boquilla y Panteón y Vado, Municipio: Mezquital del Oro, Zac.,** que requiere en primera instancia de la autorización correspondiente en materia de evaluación del impacto ambiental a través de la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental, conforme a las disposiciones del **Artículo 28 fracción III** de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente** (**LGEEPA**), así como del **Artículo 5 inciso L,** del **Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.** En este punto no está de menos señalar la importancia que reviste la industria minera como detonante importante para el desarrollo y crecimiento del país, ya que con base en los datos que genera la **Dirección General de Minas** de la **Secretaría de Economía** para los minerales concesibles según la definición contenida en el **Art. 4º** de la **Ley Minera, fracción VI,** en lo referente a los minerales o sustancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos constituyen depósitos distintos de los componentes de los terrenos.

ANÁLISIS DE INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y DE REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO

En la naturaleza y características de cada ecosistema de acuerdo a la regionalización del país, atendiendo la vocación de cada zona o región en función de sus recursos naturales, la distribución de la población y las actividades económicas predominantes, el equilibrio que debe existir entre las condiciones ambientales y el establecimiento de nuevas obra o actividades, en cuanto al aprovechamiento del suelo y su protección, destacan los criterios de vinculación y/o gestión en donde se determine que el uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas, deberá mantenerse su integridad física y su capacidad productiva y evitar prácticas que favorezcan la erosión, degradación y modificación de las características topográficas, cuyos efectos ecológicos son adversos.

PLAN DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL ESTADO.

El área donde se desarrolla el proyecto no existe ordenamiento ecológico del territorio, de acuerdo con las investigaciones realizadas ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recurso Naturales, directamente en el banco de información 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 consulto 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 especifico 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 realizo 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.

El Promovente promueve todo tipo de permisos y licencias con los tres niveles de gobierno:

- *Gobierno Federal: permisos ambientales, uso de suelo, concesiones, entre otros.*
- *Gobierno del Estado: permisos ambientales, compatibilidad urbanística, entre otros.*
- *Gobierno Municipal: permiso de aprovechamiento, factibilidad del H. Ayuntamiento, giro del proyecto.*

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2022-2027.

POLÍTICA PÚBLICA 3.2 ENCADENAMIENTO PRODUCTIVO PARA LA INDUSTRIA Y LA MINERÍA

2. Objetivo Impulsar la industrialización del estado consolidando un ecosistema industrial capaz de generar productos de alto valor agregado con énfasis en el fortalecimiento de las Mipymes y el sector minero.

3. Estrategias

3.2.5 Dar un impulso firme al financiamiento a la pequeña minería.

3.2.8 Promover el desarrollo de una industria minera respetuosa del medio ambiente y las comunidades.

3.2.9 Implementar un programa del primer empleo en la minería.

Mismas que se consolidan con la puesta en marcha del presente proyecto; generando con ello empleos e impulsando el desarrollo minero de la región.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO URBANO DE ZACATECAS.

Establece entre sus objetivos:

- Constituir un sistema de equipamiento eficiente para dar apoyo a las actividades productivas, elevar el acceso a un mayor número de Zacatecanos y enfrentar su demanda futura.
- Proteger el medioambiente y sus recursos naturales de los procesos de degradación provocados por las actividades productivas y el desarrollo urbano

- Fomentar el desarrollo industrial siempre que se disponga de la infraestructura básica necesaria, localización apropiada y no degrade las condiciones ambientales.

- Crear las condiciones materiales necesarias para el arraigamiento de la población asentadas en zonas rurales y evitar su migración.

PLAN DE DESARROLLO URBANO DEL ESTADO DE ZACATECAS 2025. (Propuesta exclusivamente).

Este instrumento de planeación, tiene entre sus objetivos generales: Impulsar, consolidar y controlar el crecimiento de los centros de población; para alcanzarlos, el plan, tiene, entre otros, se plantea los siguientes objetivos específicos:

a) Proteger el medioambiente y sus recursos naturales de los procesos de degradación provocados por las actividades productivas y el desarrollo urbano;

b) Regular el aprovechamiento del suelo así como el manejo de los recursos naturales, con objeto de revertir las tendencias degradantes del medio motivadas por la sobreexplotación y el uso de tecnologías inapropiadas;

c) Fomentar el desarrollo industrial siempre que se disponga de la infraestructura básica necesaria, localización apropiada y no degrade las condiciones ambientales y crear las condiciones materiales necesarias para el arraigamiento de la población asentada en zonas rurales y colonias populares de los centros urbanos y evitar su emigración.

Es clara la vinculación de este proyecto con las políticas e instrumentos de planeación anteriormente planteados, ya que promueve la inversión privada, fomenta el desarrollo industrial y aprovecha los recursos naturales, minimizando su impacto al ambiente, y logrando que las personas de la zona no emigren en busca de mejores oportunidades económicas, sino que permanezcan en su región al disponer de fuentes de empleo.

REGIONES PRIORITARIAS Y PLANEACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Las regiones prioritarias en México, identificadas como resultado de diversas iniciativas auspiciadas por instituciones tanto gubernamentales como no gubernamentales, nacionales e internacionales, como la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN), PRONATURA, A.C., la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves (CIPAMEX), la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte (CCA), la Fundación David y Lucile Packard, el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), la Agencia Estadounidense para el Desarrollo Internacional (USAID), The Nature Conservancy (TNC) y BirdLife International.

Estas iniciativas se presentan como parte de una estrategia para concentrar los esfuerzos de investigación y conservación de la biodiversidad de México y se resaltan las regionalizaciones hechas por la CONABIO. Estas últimas comprenden instrumentos de planeación territorial representativos de las regiones biogeográficas descritas para el país, así como sus diversos ecosistemas terrestres y acuáticos (Arriaga Cabrera, L., *et al.* 2009).

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Esta regionalización incluye la identificación de sitios con un alto valor de biodiversidad en los ambientes terrestres del país, utilizando diversos criterios para su determinación (Arriaga Cabrera, L., *et al.* 2009).

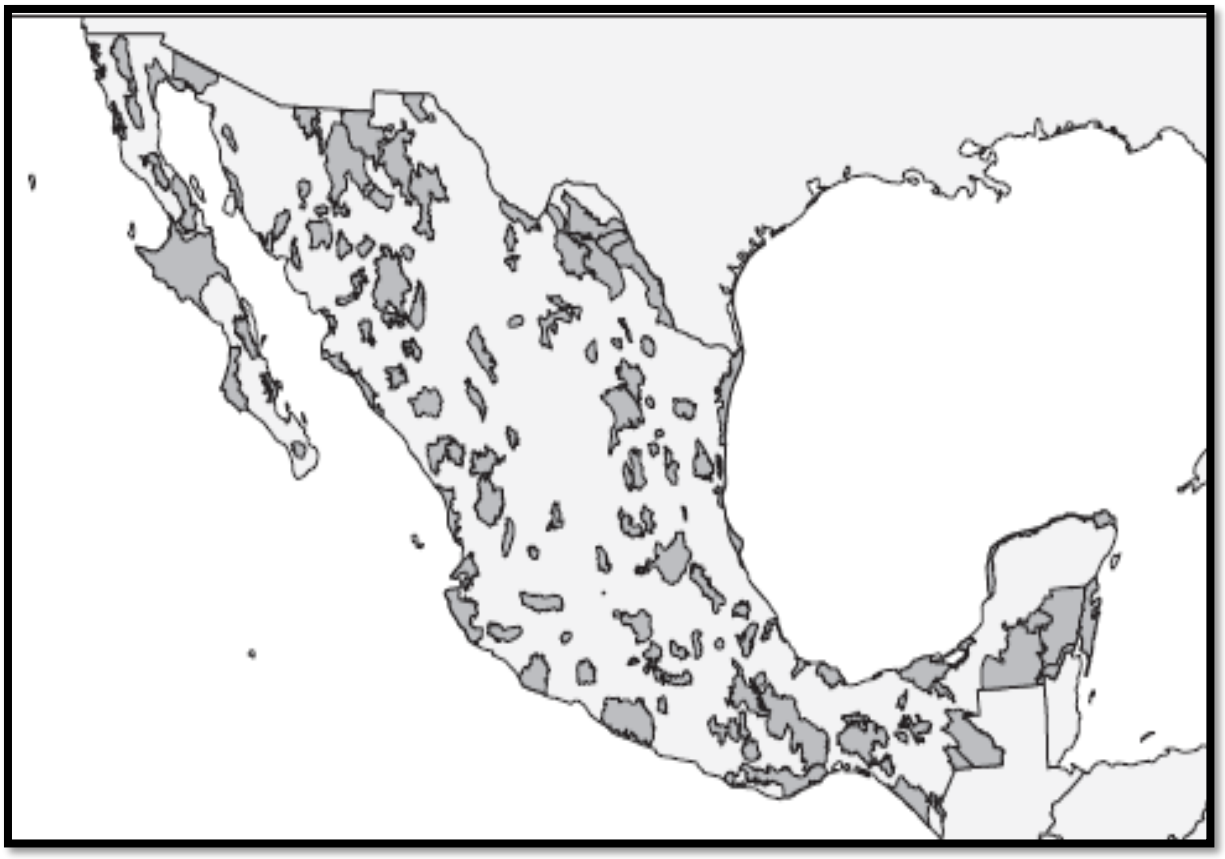


Figura 8.- Regiones Terrestres Prioritarias de México

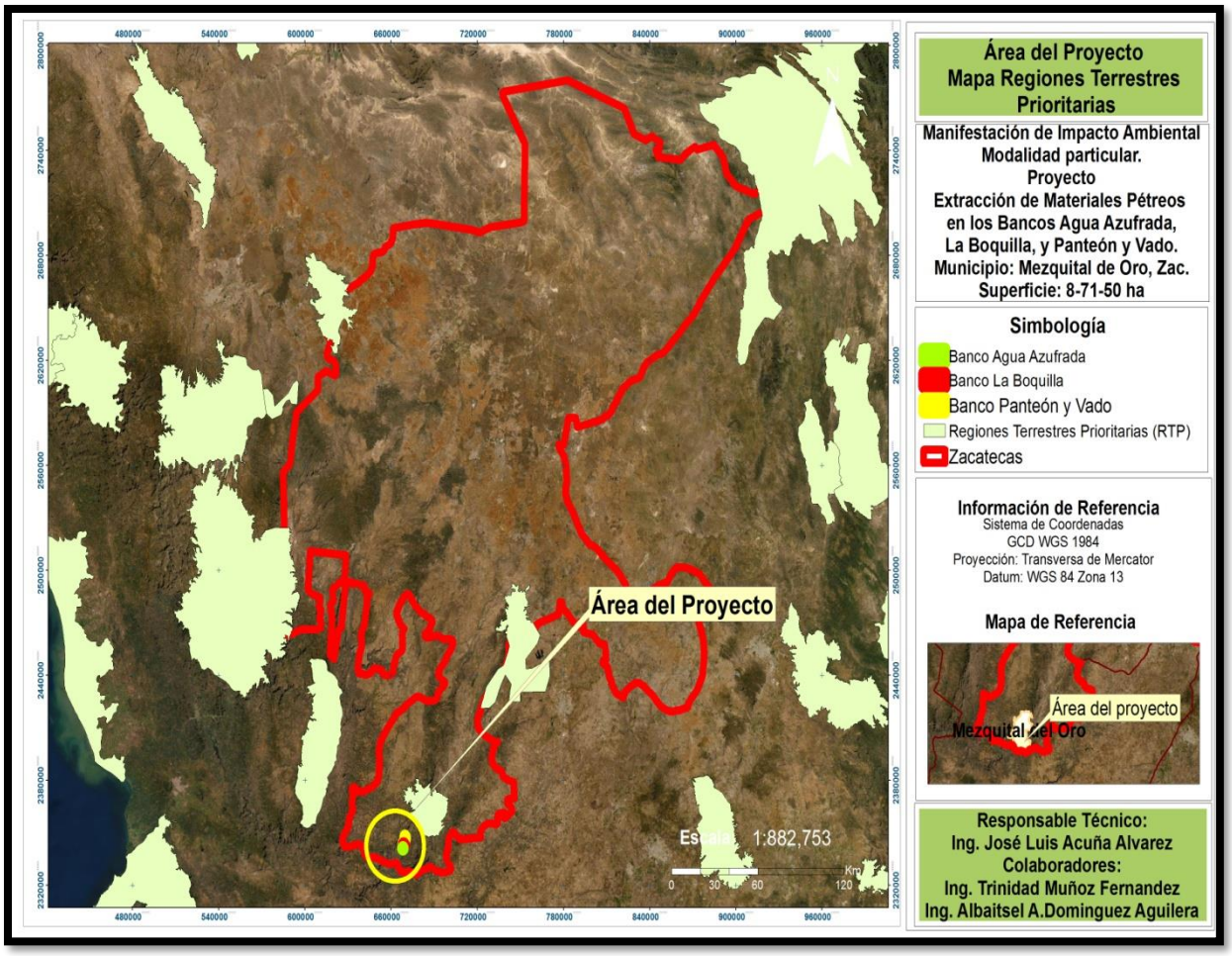


Figura 9.- Regiones Terrestres Prioritarias más cercanas al área del proyecto

El área del proyecto se encuentra fuera de cualquier Región Terrestre Prioritaria.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

Para la delimitación de las rhp se utilizaron diversos criterios. En relación con el valor ambiental de recursos bióticos y abióticos, con el valor económico, así como con los riesgos y amenazas a los que están sujetas las diversas cuencas hidrológicas, aunque estos se adecuaron para los grupos biológicos que se presentan en ambientes limnológicos, a las características físicas y químicas de los cuerpos de agua epicontinentales, así como a los ecosistemas incluidos en toda la cuenca hidrográfica, desde el parteaguas hasta las zonas costeras (Arriaga Cabrera, L., *et al.* 2009).

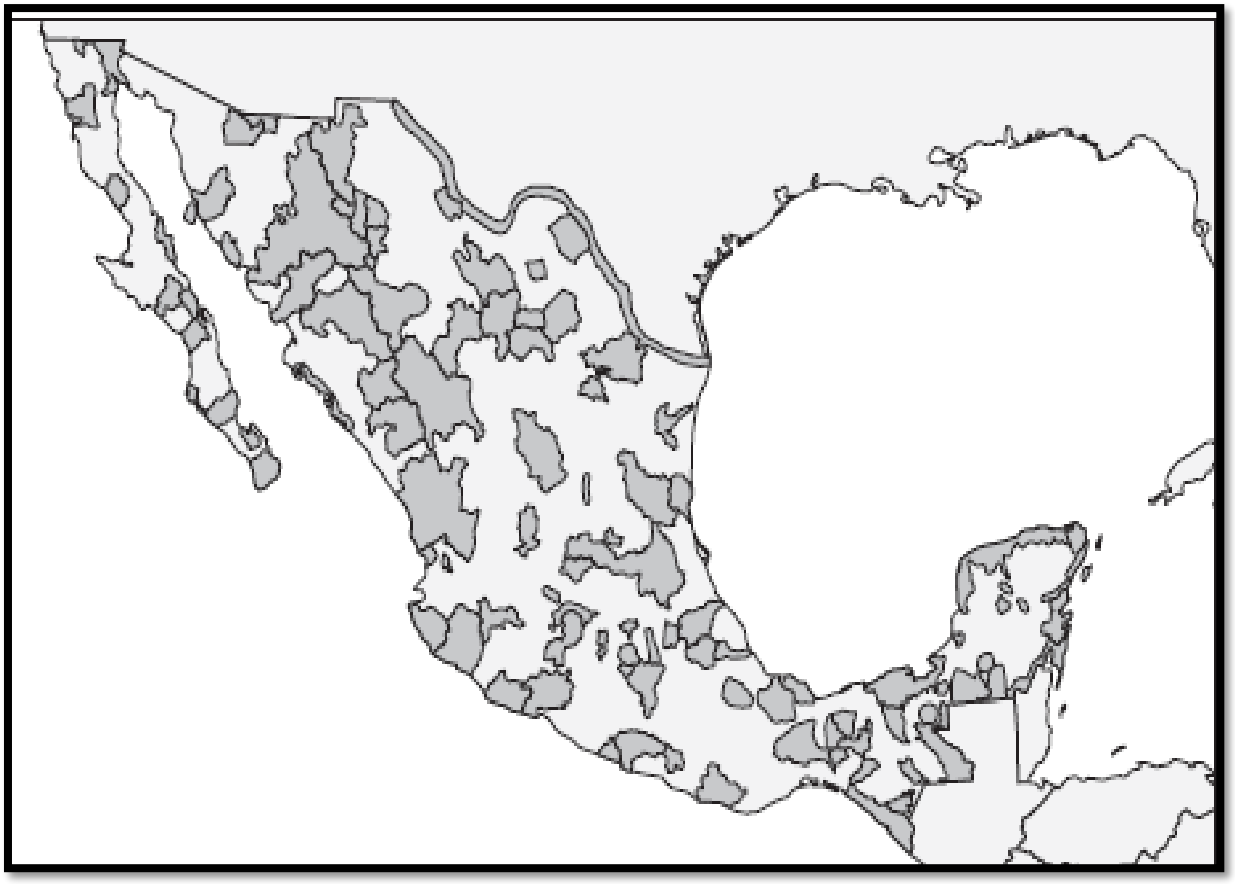


Figura 10.- Regiones Hidrológicas Prioritarias de México

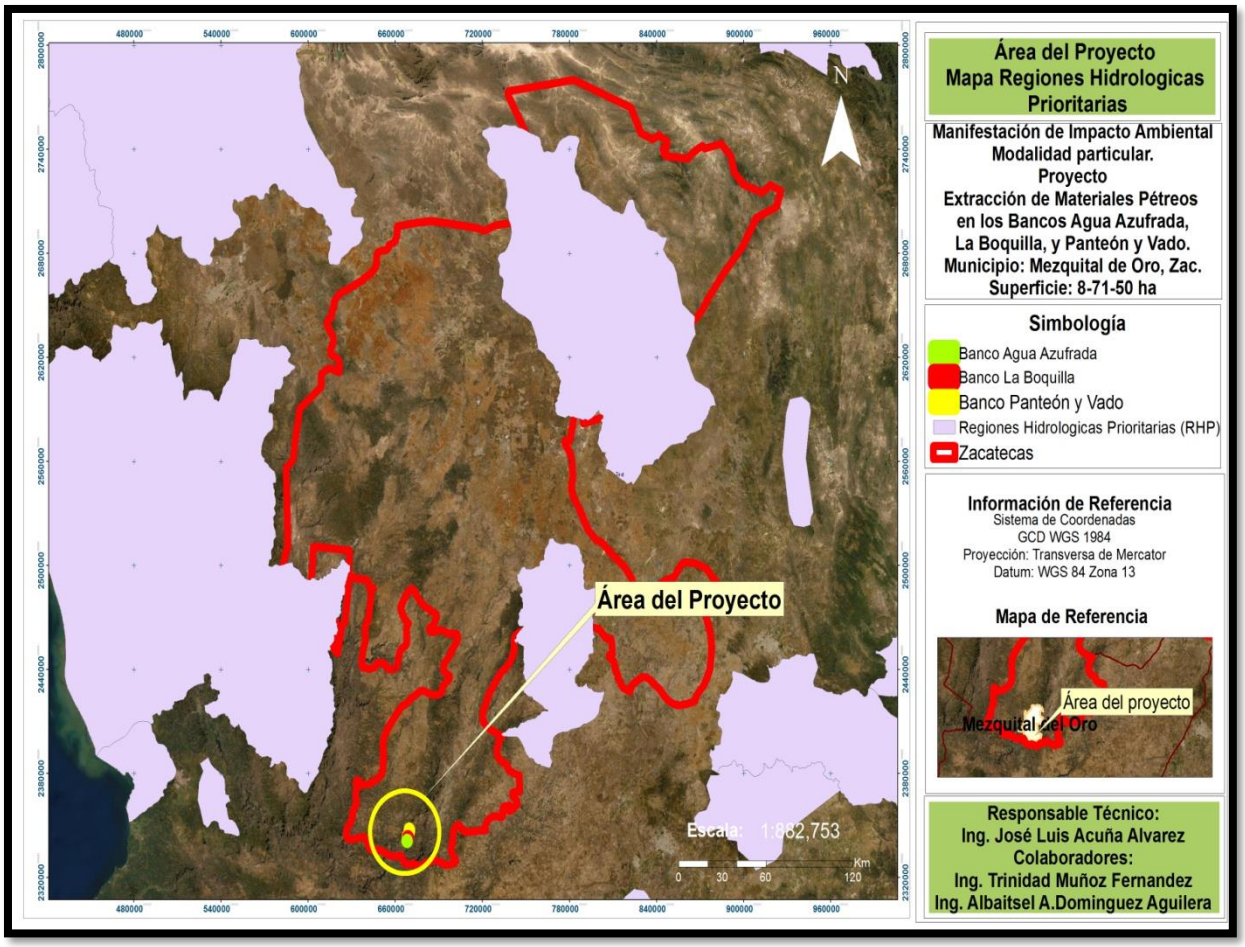


Figura 11.- Regiones Hidrológicas Prioritarias cercanas al área del proyecto

El área del proyecto se encuentra fuera de las Regiones Hidrológicas Prioritarias del estado.

ÁREA DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS).

Esta regionalización, a diferencia de las anteriores, fue convocada por asociaciones científicas de ornitólogos. Los criterios que se utilizaron se agrupan en cinco categorías que incluyen: *1*] sitios donde se presentan cantidades significativas de especies que se han catalogado como amenazadas, en peligro de extinción, vulnerables o declinando numéricamente; *2*] lugares que mantienen poblaciones locales con rangos de distribución restringido; *3*] áreas que mantienen conjuntos de especies restringidos a un bioma o hábitat único o amenazado; *4*] zonas que se caracterizan porque presentan congregaciones grandes de individuos, y *5*] sitios importantes para la investigación ornitológica (Arriaga Cabrera, L., *et al.* 2009).

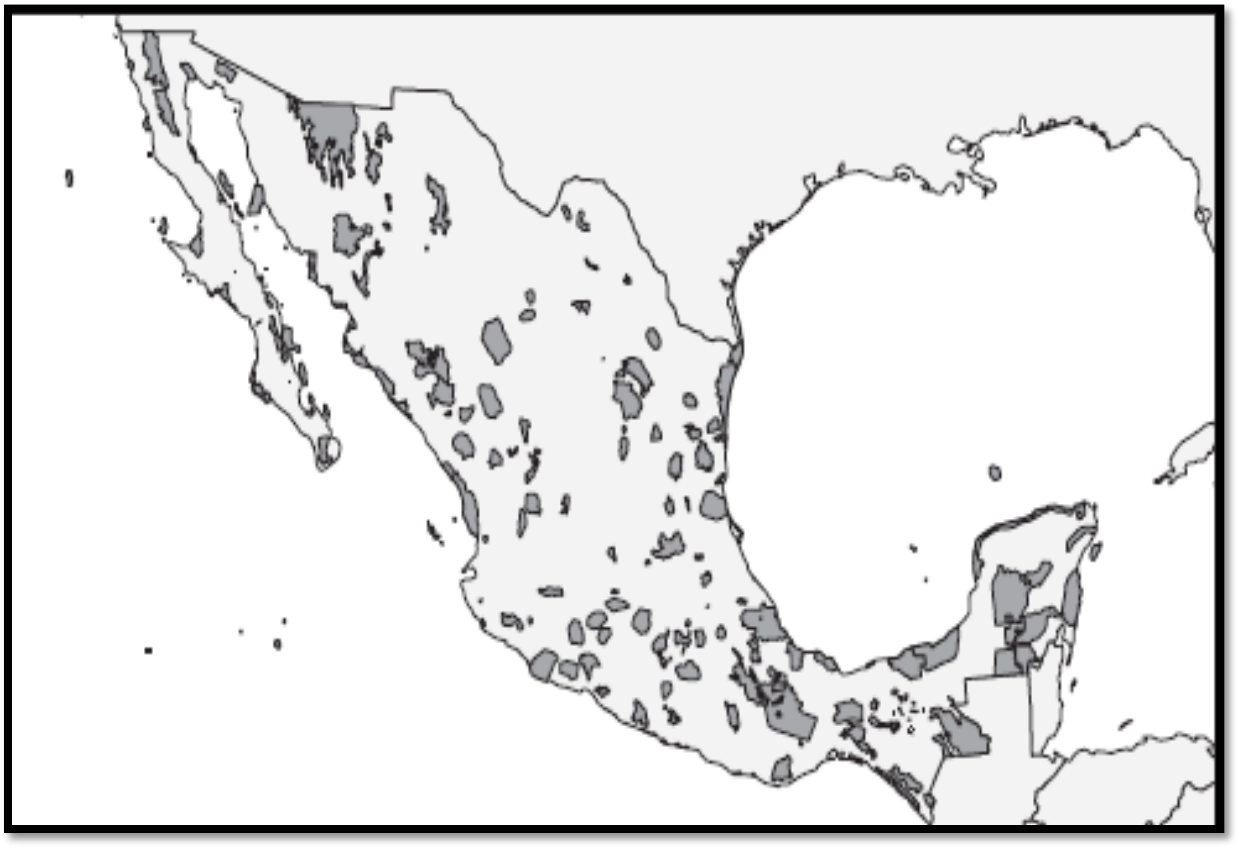


Figura 12.- Área de Importancia para la Conservación de las Aves de México

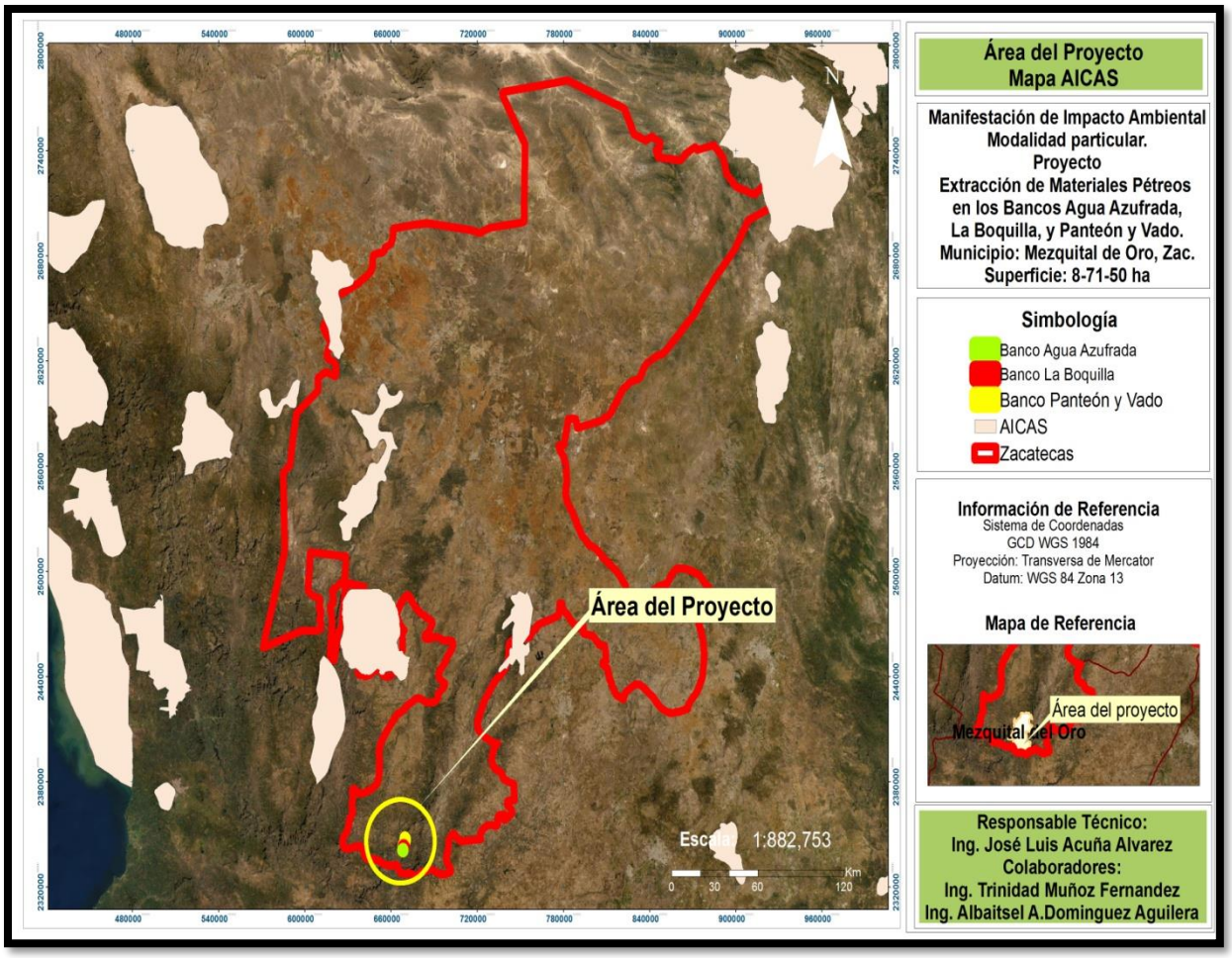


Figura 13.- Área de Importancia para la Conservación de las Aves más cercanas al área del proyecto

El proyecto se encuentra fuera de cualquier Área de Importancia para la Conservación de Aves del Estado.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Las **Áreas Naturales Protegidas de México** son grandes espacios geográficos en los que legalmente se ha establecido algún régimen de protección para salvaguardar sus valores, principalmente naturales, aunque algunas veces también conjuntamente culturales o históricos, y que son administradas por una variedad de autoridades y organismos. En México existen áreas protegidas de diversos tipos: federales, estatales, municipales, comunitarias, ejidales y privadas, todas ellas bajo la administración de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

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 especificas
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.

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 compartido con otro (s) estado (s) y/o que no se conoce con precisión.

Clave de siglas

aprh	Área de protección de recursos hídricos
aprnr	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.

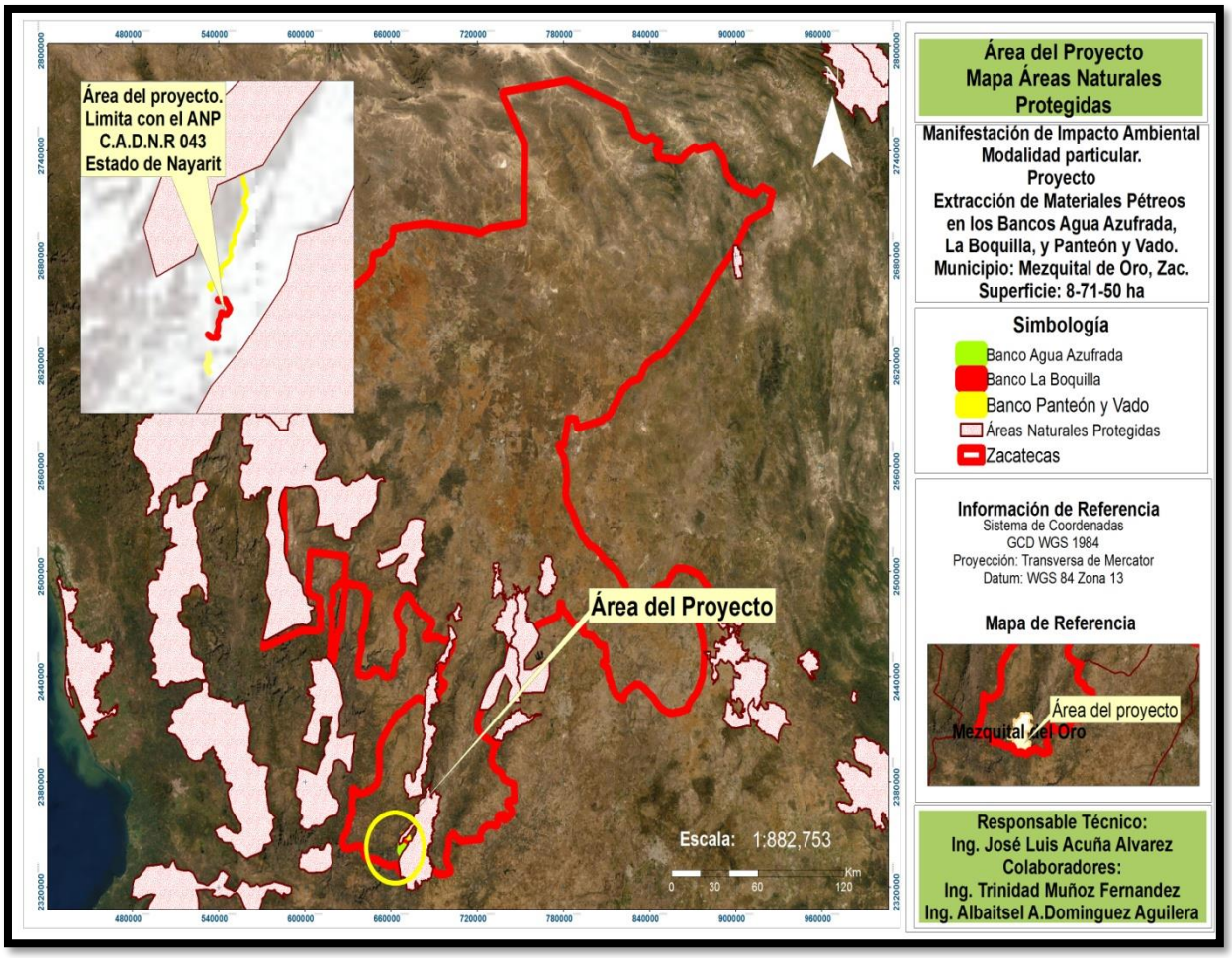


Figura 14.- Áreas Naturales Protegidas en el Estado de Zacatecas

En el siguiente plano se muestra la ubicación del área del proyecto que limita con el C.A.D.N.R. 043 Estado de Nayarit, siendo esta un Área de Protección de los Recursos Naturales Zona Protectora Federal.

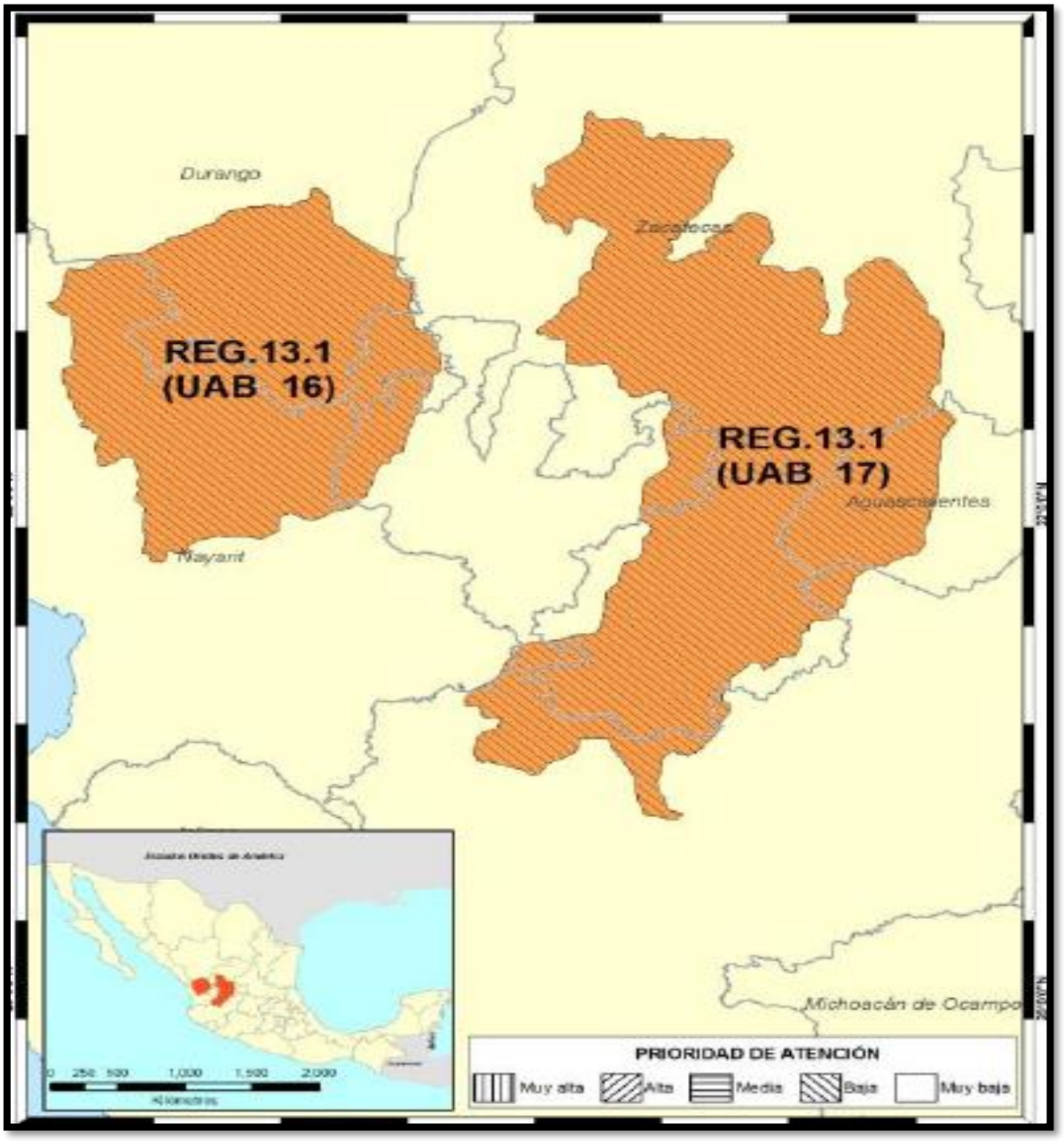
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

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.

Dentro del cual se puede determinar qué de acuerdo a la ubicación municipal del proyecto (Municipio de Mezquital del Oro), se encuentra dentro de la Región Ecológica No. 13.1; conformando parte de la Unidad Ambiental Biofísica No. 17 Sierras y Valles Zacatecanos que se localizan hacia el Centro occidente y sur de Zacatecas y oriente de Aguascalientes. El rector del desarrollo es la agricultura, como coadyuvantes del desarrollo son Forestal, Ganadería – Minería; el asociado del desarrollo es Preservación de Flora y Fauna; y como política ambiental se consideran la Protección y Restauración. Debido a que el proyecto corresponde a la extracción de materiales pétreos en tres bancos se rige bajo las estrategias del Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad del ambiental del Territorio; en el punto D. Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios; en sus estrategias 15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. Y 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.

De acuerdo con lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio se vincula en relación al Grupo I; dentro de su punto D; en sus estrategias 15 y 15 bis; las cuales permiten el aprovechamiento de los recursos no renovables (gravas y arenas) de manera sustentable.

Región Ecológica 13.1



LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA) Y SUS REGLAMENTOS.

La **LGEEPA** en su **Artículo Primero** refiere que esta es una Ley reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

La **LGEEPA** en el **Capítulo I** sobre Normas Preliminares, en su **Artículo I fracción VIII**, establece que el ejercicio de las atribuciones en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el **Artículo 73 fracción XXIX-G** de la Constitución. Por su parte en el **Capítulo II** de la **LGEEPA** se establece la distribución de competencias y coordinación, refiriendo en el **Artículo 6º** que las atribuciones que la Ley otorga a la Federación serán ejercidas por el Poder Ejecutivo Federal a través de la Secretaria, las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que ejerzan atribuciones que les confieren otros ordenamientos cuyas disposiciones se relacionen con el objeto de la presente Ley, ajustando su ejercicio a los criterios para preservar el equilibrio ecológico, aprovechar sustentablemente los recursos naturales y proteger el ambiente en ella incluidos, así como a las disposiciones de los reglamentos, normas oficiales mexicanas y programas de ordenamiento ecológico y demás normatividad que de la misma se derive.

Considerando los efectos que la actividad minera puede tener hacia el ambiente y a los ecosistemas que circundan las áreas que estarán sujetas a algún tipo de impacto o modificación dentro de la superficie requerida en el Proyecto, ***las obras y actividades que se desarrollen para el presente proyecto, deben ser efectuadas en estricto apego a esta ley y sus reglamentos, esto con el fin de prevenir y controlar la contaminación al aire, agua y suelo, así como fomentar el desarrollo de la flora y fauna silvestres***.

La **LGEEPA** establece en su **artículo 28** el tipo de obras y actividades que requieren la autorización en materia de impacto ambiental, señalándose entre otros:

Fracción III. Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear;

En este sentido el Proyecto da cumplimiento a la presentación de la manifestación de impacto ambiental para la extracción de materiales pétreos y de la documentación legal ante la Delegación Federal de la SEMARNAT, en el estado de Zacatecas. Por otra parte, el proyecto tiene relación con las siguientes disposiciones de la LGEEPA.

Disposiciones de la LGEEPA y la vinculación con el proyecto

DISPOSICIÓN LEGEEPA	VINCULACION CON EL PROYECTO
Art. 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.	El proyecto da cumplimiento con esta disposición al incluir en la MIA la variable ambiental, y da los elementos necesario para que la autoridad condicione las autorizaciones en la materia y el Promovente quede obligado a su cumplimiento. No se presentará cambio de uso de suelo debido a que el proyecto se desarrollara sobre tres bancos que se asientan sobre un arrollo mismo que se encuentra desprovisto de cubierta vegetal.

Art. 79. Flora y fauna silvestres. - preservación de la biodiversidad	Para el presente proyecto se registraron especies que se encuentren sujetas a protección especial (Pr) las cuales son: Aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*) y Pájaro bellotero (*Melanerpes formicivorus*) registrados dento de los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, publicado en el D.O.F. el 14 de Noviembre del 2019.
Art. 98. Preservación del suelo, con los siguientes criterios: - Los usos productivos deben evitar la erosión. - Las acciones de preservación considerarán la prevención de la erosión, deterioro de las propiedades FQB (fisicoquímicas y biológicas). - Las obras privadas que provoquen deterioro severo incluirán acciones de recuperación y restauración.	El proyecto contará con las siguientes medidas de mitigación: - El proyecto cuenta con un programa de mitigación de impactos donde se le da importancia a las obras de conservación y protección de suelos: como lo es la siembra de pastos en el área del talud y acomodo de piedra bola.
Art. 111. Prevención y control de la contaminación de la atmósfera. - Cumplimiento de los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes.	El proyecto incluye: - Dar cumplimiento a los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes a la atmosfera.

- Utilización de nuevas tecnologías para reducir las emisiones.	- Tecnología de vanguardia en el control de emisiones contaminantes.
Art. 120. Prevención y control de la contaminación del agua.	El proyecto tendrá cero descargas a los causes naturales
Art. 134. Prevención y control de la contaminación del suelo. - Reducir la generación de residuos industriales	El proyecto no generará residuos industriales
Art. 151. Generación de residuos peligrosos. - Será responsable de ellos quien los genere, debiendo contratar los servicios de manejo y disposición final con empresas autorizadas.	El proyecto tendrá como política que sus residuos sean dados de alta y que su manejo esté a cargo de empresas autorizadas, que otorguen la documentación probatoria
Art. 155. Ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica, olores y contaminación visual.	El proyecto no provocará este tipo de afectaciones.

REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL.

El Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental, establece en su artículo 5° el tipo de obras y actividades que requieren la autorización en materia de impacto ambiental. Dentro del inciso L) Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación. En este sentido, el proyecto da cumplimiento a la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular ante la Delegación Federal SEMARNAT en el Estado de Zacatecas. El proyecto guarda además relación con las disposiciones del Reglamento.

Disposiciones del reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental y la vinculación con el proyecto

DISPOSICIONES DEL REGLAMENTO DE LA LEGEEPA EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Art. 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental… **I)** exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación:	Se presenta el documento el manifiesto de impacto ambiental en modalidad particular para el presente proyecto.
Art. 9o.- El promovente 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.	

LEY MINERA

Vinculación del proyecto con respecto del Sector Minero Nacional

Conforme a la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP) elaborada por el INEGI, por el tipo de actividades que se pretenden llevar a cabo en el Proyecto **Extracción de Materiales Pétreos en los Bancos Agua Azufrada, La Boquilla y Panteón y Vado, Municipio: Mezquital del Oro, Zac.,** que lo establece dentro del Sector: Minería y Extracción del Petróleo, Subsector: Explotación de minerales no metálicos; Rama: Extracción y/o Beneficio de rocas, arena y arcilla; Actividad:

Extracción y/o Beneficio de caolín, arcillas y minerales refractarios; con Código: 291004 mismos y que a juicio del promovente todos estos rubros y actividades por desarrollar son compatibles con los ordenamientos aplicables incluyendo lo concerniente en materia ambiental, repercutiendo el Proyecto en la expansión del referido Sector, además de guardar una relación directa que se considera favorable para el crecimiento de la Industria Minera Nacional, sin menoscabo del crecimiento económico que se tendría así mismo para las escalas de interés municipal, estatal y nacional, e independientemente de la respectiva contribución que se tendría para con el Producto Interno Bruto (PIB) del país.

Vinculación de la Ley Minera y el proyecto

DISPOSICIÓNES DE LA LEY MINERA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Art. 19: referido a los derechos del poseedor de una concesión	El promovente ejercerá los derechos conferidos por la Ley, en términos de que: - Dispondrá del material estéril en dicho lote con motivo de las obras y trabajos que se desarrollen durante su vigencia
Art. 39: referido al cuidado del medio ambiente en términos de la legislación y la normatividad en la materia.	Para dar cumplimiento a este instrumento, el Promovente cuenta dentro de su plantilla de trabajo con un especialista en materia de seguridad y medio ambiente.

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

Vinculación de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable con el proyecto

DISPOSICIÓN DE LA LGDFS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO

Art. 3. Los objetivos específicos de esta Ley: **Fracc. II.** Regular la protección, conservación y restauración de los ecosistemas y recursos forestales, así como la ordenación y el manejo. **Fracc. VII.** Coadyuvar en la ordenación y rehabilitación de las cuencas hidrológico forestales.	El proyecto considera la aplicación de lo siguiente: - Contará con programas de siembra de pastos sobre taludes y acomodo de piedra bola. - No afectará cuencas ni cauces de ríos y tomará medidas preventivas para la erosión de suelos, contando con un programa de conservación de suelos con obras de suelos.
Art. 117. La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad.	Para el presente proyecto se presenta ante la Secretaría el documento de Manifestación de Impacto Ambiental, no se presentará cambio de uso de suelo debido a que el proyecto se desarrollara sobre un arroyo, el cual se encuentra desprovisto de cubierta vegetal.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

Vinculación del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable con el proyecto

DISPOSICIÓN DEL REGLAMENTO DE LA LGDFS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Art. 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de su competencia federal, en	El proyecto considera la aplicación de las siguientes políticas:

materia de instrumentos de política forestal, manejo y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración	- Realizar, presentar y ejecutar un programa de siembra de pastos sobre taludes y acomodo de piedra bola.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Vinculación de la Ley General de Vida Silvestre con el proyecto

DISPOSICIÓN DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Art. 58. Entre las especies y poblaciones en riesgo están comprendidas las que se identifican como: a) En peligro de extinción, Amenazadas, Sujetas a protección especial y conservación de poblaciones de especies asociadas.	Para el presente proyecto se registraron especies que se encuentren sujetas a protección especial (Pr) las cuales son: Aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*) y Pájaro bellotero (*Melanerpes formicivorus*) registrados dento de los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, publicado en el D.O.F. el 14 de Noviembre del 2019.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

Vinculación de la Ley General para la prevención y gestión integral de residuos y su vinculación con el proyecto

DISPOSICIÓN DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
41. Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta ley.	La ejecución del Proyecto implica la generación de residuos que estarán sujetos a la implementación de planes de manejo acordes con la regulación aplicable. Para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos, se han diseñado y se construirán las instalaciones adecuadas que cumplan con los requerimientos de seguridad para su almacenamiento y serán operados bajo estricta supervisión y control técnico y administrativo, suficientes para garantizar su eficiente funcionamiento y así evitar la contaminación de suelos, atmósfera, aguas superficiales o subterráneas.
45. Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las Normas Oficiales Mexicanas que al respecto expida la Secretaría.	En cualquier caso los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

DISPOSICIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-043-SEMARNAT-1993. Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de emisión a la atmósfera	En las diferentes etapas del proyecto, podrán generarse partículas, para lo cual se llevarán a cabo las acciones para evitar sobrepasar los niveles establecidos en esta disposición.
NOM-041-SEMARNAT-1999. Límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos en circulación que usan gasolina como combustible.	Los vehículos a utilizar en las diferentes etapas del proyecto, quedan sujetos a cumplir con esta disposición, para lo cual deben ser sujetos a los programas de verificación locales en caso de estar disponibles.
NOM-045-SEMARNAT-1996. Niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustibles	
NOM-044-SEMARNAT-1999. Niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustibles y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto mayor de 3,857 kg.	

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.	Los vehículos a utilizar en el proyecto, como en la operación, quedan sujetos a cumplir con esta disposición, para lo cual deben ser sujetos a los programas de verificación locales en caso de estar disponibles.
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.	Para el presente proyecto se registraron especies que se encuentren sujetas a protección especial (Pr) las cuales son: Aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*) y Pájaro bellotero (*Melanerpes formicivorus*) registrados dento de los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, publicado en el D.O.F. el 14 de Noviembre del 2019.
NOM-077-SEMARNAT-1995. Que establece el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de la opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.	Los vehículos a utilizar en las diferentes etapas del proyecto, quedan sujetos a cumplir con esta disposición, para lo cual deben ser sujetos a los programas de verificación locales en caso de estar disponibles
NOM-080-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos	La ejecución del proyecto considera la utilización de vehículos de este tipo, los que en su mayoría son de reciente

automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	modelo, lo que implica que se ajusten a los parámetros establecidos en la Norma ya que no han sido modificados en su sistema de escape de emisiones.
NOM-081-SEMARNAT-1994. Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Las actividades del proyecto no implican emisión por encima de los parámetros establecidos. En su operación, los establecimientos deberán realizar su diseño y construcción para cumplir con los parámetros normados.

PROGRAMAS DE RECUPERACIÓN Y RESTABLECIMIENTO DE LAS ZONAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA.

Bajo protesta de decir verdad, no existen programas declarados y/o decretados de esta naturaleza, aplicables a la zona del proyecto.

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

4.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Es difícil conceptualizar una delimitación clara de un área de estudio (AI) integral para un proyecto de este tipo, en una zona donde no existe un ordenamiento ecológico del territorio de orden estatal debidamente consensado para planear las actividades presentes y futuras que impactan directamente sobre los recursos naturales. Por otra parte, para realizar la MIA y poder establecer en ella las estrategias para mitigar impactos ambientales por cualquier actividad antropogénica, definitivamente, es necesario identificar primeramente **el sistema ambiental** y para que en base en ello hagamos su delimitación del área de estudio, sin tomar en cuenta la existencia o no, del ordenamiento del territorio.

Esta identificación la tendremos que realizar en base a la conformación de un sistema de información geográfico (SIG) y su respectivo apoyo terrestre, basándonos en los marcos de referencia que existan escritos sobre la zona, así como la información cartográfica y estadística con la que cuentan las diferentes instituciones de los tres niveles de gobierno, es por ello que en el capítulo tercero se describieron los instrumentos de planeación y ordenamiento jurídico que inciden en este proyecto y que en esa revisión bibliográfica se recopilo información necesaria para realizar un diagnóstico ambiental.

Así mismo, la guía para la presentación de la MIA establece que para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o Periódico Oficial de la entidad federativa correspondiente), la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una Unidad de Gestión Ambiental de acuerdo con las características del proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis.

Cuando no exista un Ordenamiento Ecológico decretado en el sitio, se aplicarán por lo menos los siguientes criterios (para alguno de los cuales ya se dispone de información presentada en los capítulos anteriores), justificando las razones de su elección, para delimitar el área de estudio:

a) Dimensiones del proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar, sean principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos;

b) Factores sociales (poblados cercanos);

c) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros;

d) Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas); y

e) Usos de suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (si existieran).

En base a lo anterior se puede definir claramente la delimitación del área de estudio y del sistema ambiental bajo la siguiente estrategia:

1. Identificación en campo (apoyo terrestre) de las condiciones físicas y biológicas del área del proyecto. Esta identificación se realiza con un equipo técnico interdisciplinario conformado por: un ingeniero forestal con especialidad en manejo de recursos naturales, un ingeniero geólogo con especialidad en hidrología, un ingeniero topógrafo, un especialista en sistemas de información geográfico, el dueño del terreno y el arquitecto encargado del diseño, de tal modo que entre ellos pudieron hacer el primer acercamiento de lo que pudiera ser el área de estudio y su respectivo sistema ambiental en base a los recursos naturales bióticos y abióticos.

2. Recopilación de la información cartográfica y estadística en las diferentes instituciones de los tres niveles de gobierno: Insumos cartográficos INEGI; planes de

desarrollo nacional estatal y municipal; códigos urbanos; diagnósticos socioeconómicos regionales; la cedula básica de información municipal; los análisis hidrológicos de las cuencas, subcuencas y microcuencas de la Comisión Nacional del Agua entre otros.

3. Instalación del sistema de información geográfico específico para la región donde se ubicará el proyecto. Esta instalación se realiza con la suma de las herramientas raster, más las herramientas vectoriales existentes, más la generación de vectoriales por los propios técnicos, más los hardware y software especializados conjuntamente con la depuración de datos recopilados en las diferentes instituciones.

4. Identificación de cartografía temática: hidrología, geomorfología, edafología uso de suelo y vegetación, elementos socioeconómicos, etc.

5. Georreferenciación de todos los elementos recopilados en las diferentes instituciones de los tres niveles de gobierno y que previamente fueron depurados.

6. Sobreposicion de las diferentes cartas temáticas resultantes de la creación del sistema de información geográfico.

7. Definición de criterios entre el equipo técnico participante de la elaboración de la MIA para delimitar el sistema ambiental.

Después de haber generado la información necesaria para delimitar el área de estudio y el sistema ambiental que existe en ese entorno geográfico, el cuerpo técnico fijo varias estrategias entre las que destacan la fisiografía, las cuencas hidrológicas, los tipos de vegetación, e inclusive los elementos socioeconómicos, principalmente los de la tenencia de la tierra.

La conjunción de cada una de las variables físicas y biológicas poco a poco nos van delimitando el sistema ambiental, ya sea por eliminación, sustitución o incorporación de elementos físicos y biológicos, lo que se torna difícil realmente saber cuáles son esas características que nos permitirán definir puntualmente los límites del sistema ambiental en donde se incluye su tamaño, su forma y sus colindantes.

Después de un previo análisis de toda esta información el equipo técnico llego a la conclusión de que esta pequeña área, con un proyecto de características algunas negativas y otras positivas para el medio ambiente en base a las actividades antropogénicas, **NO** permite que se especifiquen grandes extensiones de influencia como por ejemplo la geología sino, todo lo contrario se acotan las superficies y por lo tanto las variables, las cuales para fines de este proyecto solamente los **elementos de la microcuenca y las características de los tipos de vegetación** son los necesarios para delimitar el área de estudio a falta de **Ordenamiento Ecológico del Territorio**. Los datos geomorfológicos son homogéneos y pertenecen a una gran extensión delimitada por cordilleras lo que limita fijar las dimensiones del área.

El área de estudio con su respectiva área de influencia y el área del proyecto que fue delimitado en la presente Manifestación de Impacto Ambiental en el municipio de Mezquital del Oro, es considerado como un espacio geográfico homogéneo en donde interactúan en el contexto espacio-tiempo; un conjunto de elementos del medio biótico, abiótico y social generando el sistema ambiental especifico del lugar. Este Sistema Ambiental se definió desde un enfoque ecosistémico, considerando las características de los componentes y procesos ambientales que potencialmente interactuarán con el proyecto, de conformidad con lo solicitado en el Artículo 30 de la LGEEPA estableciendo la interacción que habrá entre el proyecto y su medio circundante (conjunto de unidades naturales funcionando entre sí); así mismo, conocer en qué medida las diferentes actividades y obras que se realizarán en el proyecto afectarán a los atributos y procesos ambientales con el objeto de evaluarlos en el capítulo anterior de este documento, y finalmente, en qué sentido éstos últimos pueden tener interacción con las características de la infraestructura y el desarrollo de las actividades previstas por el proyecto.

La intención de delimitar un Sistema Ambiental no solo es el de definir el contexto espacial con base en el cual se calificarán los impactos ambientales que pudiera generar el proyecto, sino identificar los recursos ambientales que conforman los ecosistemas presentes, a fin de establecer medidas o acciones necesarias, acordes con el impacto real generado que prevengan o mitiguen los efectos ambientales que pudieran disminuir la integridad funcional del Sistema Ambiental en el cual pretende desarrollarse el proyecto. Para cumplir con el objetivo señalado, es necesario una vez

delimitado el Sistema Ambiental, describir, caracterizar y realizar un diagnóstico de las condiciones ambientales actuales de conservación o deterioro de los recursos naturales, así como, las tendencias de desarrollo en la zona, incluyendo además un análisis general de las actividades socioeconómicas que se desarrollan en el área desde una perspectiva ambiental. La delimitación se inició a partir de la conceptualización y planificación del propio proyecto por parte del equipo técnico quien utilizando la experiencia que existe sobre este tipo de proyectos para prever el alcance de sus posibles impactos ambientales y sociales en el área de influencia propone que la delimitación se haga sobre la microcuenca identificada.

Para este tipo de proyecto se estableció un área de estudio **el espacio delimitado por la Nanocuenca Palo Alto** cuya superficie es de 2,032.71ha, dentro de la cual se realizara el proyecto denominado **Extracción de Materiales Pétreos en los Bancos Agua Azufrada, La Boquilla y Panteón y Vado, Municipio: Mezquital del Oro, Zac.,** cuya superficie total corresponde a **8.7150 ha**, pero se consideró, además, las dimensiones del proyecto, la distribución de la vegetación y la ubicación geográfica de los arroyos, sin embargo por seguridad también se analizó hidrológicamente la nanocuenca hidrológica forestal, como se mencionó anteriormente, esta con la finalidad de poder proponer obras de protección de los suelos por posibles riesgos en un futuro y que permita mitigar impactos ambientales.

Por lo tanto, el área de estudio, tomado como referencia la nanocuenca hidrológica forestal y que en los siguientes párrafos se describe totalmente su situación actual tomando como referencia todos los elementos involucrados en un espacio físico-natural-social. Asimismo, el desarrollo de la propuesta del área de estudio se consideró también la viabilidad del proyecto en relación con los instrumentos de planeación y/o normativos aplicables; y el sistema ambiental con la interacción del proyecto con los factores físicos y biológicos; así como las posibles modificaciones que podría implicar la implementación del mismo sobre recursos como el agua superficial/subterránea y la vegetación, y en procesos como la estabilidad de las geoformas y biodiversidad, adicionalmente se consideró la interacción con otros proyectos y actividades establecidas en la zona. También fue importante establecer que el área de estudio o la microcuenca hidrológica forestal (para el presente caso, la nanocuenca) se contextualiza a partir de su estructura y funcionamiento, de acuerdo con el anterior

concepto y considerando el presente proyecto se estableció un análisis que involucra una estructura y funcionamiento tal y como se describe a continuación:

En la parte abiótica el proyecto estará directamente involucrado con los siguientes factores:

- Geología
- Clima
- Edafología
- Hidrología subterránea
- Hidrología superficial
- Uso de suelo
- Análisis de erosión

En la parte biótica el proyecto estará directamente involucrado con los siguientes factores:

Flora y Fauna (considerando su riqueza, abundancia y distribución, cobertura y calidad vegetación).

Con respecto a los factores sociales se encuentra que el proyecto estará directamente involucrado con:

- Población
- Economía

Tomando en cuenta lo anterior, fue posible contextualizar a su vez el área de estudio como la nanocuenca hidrológica forestal en función del tipo de proyecto y de la estructura y funcionamiento del mismo de tal manera que se evidenció las zonas que pueden presentar áreas de perturbación, y que para este proyecto se describe a continuación.

A. Área de estudio sin proyecto donde las obras y actividades del proyecto no tiene ninguna injerencia y por lo tanto dicha zona no se verá afectada por ningún tipo de impacto ambiental por la ejecución del proyecto.

Este sitio comprende el área media de la nanocuenca, y comprende una superficie aproximada de 1,778.735 ha, en ella no existirá afectación por la ejecución del proyecto, por lo tanto no habrá impactos en ninguno de los sistemas existentes (edafología, hidrología, geología, fauna, flora, etc).

B. Área de estudio en donde se ubica el proyecto, es decir donde se desarrollarán las obras y actividades y donde se estima se pueden generar la mayor cantidad de impactos ambientales, y como ya establecimos irán en función de la estructura y funcionamiento del SA, tomando en cuenta los componentes geología, edafología e hidrología subterránea y los componentes flora y fauna principalmente.

En esta área de influencia se ubica el proyecto, y está comprendida por una superficie de 253.97 ha en donde existe un impacto negativo en los sistemas vegetación, edafología, geología, hidrología superficial, fauna de forma temporal indirecta y en una superficie particular directa (área del proyecto) de 8.7150 ha.

C. Área de afectación aguas abajo que se considera el espacio geográfico de impacto a mediano y largo plazo de los elementos que forman parte del ecosistema.

Conforme lo observado, en este sitio ya existen impactos sobre el ecosistema, se trata de actividades agrícolas seguidas de las ganaderas y el desarrollo urbano, en donde se generarán algunos impactos sobre este sitio y sobre todo afectación por arrastres de partículas de suelo principalmente.

Criterios de delimitación del Sistema Ambiental

El **Sistema Ambiental** se delimito de acuerdo a la topografía y a la hidrología y empezamos en la parte baja del proyecto y del sistema ambiental en la coordenada **668369 y 233942**: De este punto y con dirección al oeste y sobre el eje de un cauce sigue la delimitación del sistema ambiental, Hasta llegar a la parte alta en dónde se

intercepta con la gota **1240 msnm** de este punto con la coordenada **667441 y 2340040**, toma la cota **1240 msnm** y sobre el eje de esta misma cota, con dirección al Oeste intercepta algunos cauces de los cuales se tienen registro, el primero con la coordenada **667013 y 2340382** enseguida se intercepta a otro cauce con la coordenada **666486 y 2340339,** continuando en la misma dirección girando un poco hacia el Norte se interceptan otros cauces solo algunos se registrarán y se tiene la siguiente coordenada **665641 y 2341219** la siguiente coordenada **665967** y **2342037** la siguiente coordenada **666458 y 2342909** otra intercepción en el siguiente cauce con la coordenada **667296 y 2343546** la siguiente coordenada **668038 y 2345374** la siguiente coordenada **668997 y 2346368** la siguiente coordenada también sí también intercepta un cauce con la siguiente coordenada **669449 y 2346836,** la siguiente coordenada **669717 y 2347315**, la siguiente coordenada, ya en la parte Norte del sistema ambiental es 699705 y 2347697; la siguiente coordenada en la parte Norte casi al final del sistema ambiental se tiene la siguiente coordenada en donde intercepta un cauce **669257 y 2348121,** la siguiente coordenada **669107 y 2348294** de este punto, en la parte Norte del sistema ambiental continúa con dirección hacia el Este en dónde intercepta de la misma manera algunos cauces y que la cota **1240 msnm** es el f que delimita al sistema ambiental y se tiene la siguiente coordenada **670412 y 2347590** de ahí con dirección hacia el Norte se intercepta a otro cauce en la siguiente coordenada **670589 y 2347854,** continuando sobre el mismo eje de la cota 1240 msnm, se intercepta a otro cauce en la siguiente coordenada **670169 y 2346871,** con dirección hacia la parte Norte se intercepta otro cauce en la siguiente coordenada **669760 y 2345704** sobre el mismo eje de la cota 1240 msnm, tiene un giro del Sur hacia el Norte interceptando otro cauce en el siguiente punto con la coordenada **670778 y 2346686** con esa misma dirección y sobre el mismo eje continúa interceptando otro cauce en la coordenada siguiente **671226 y 2347292** de un giro del Norte a Sur se tienen las siguientes coordenadas en donde intercepta un cauce la siguiente **671473 y 2346828** con esa misma dirección y sobre el mismo eje se tienen las siguientes cauces con las siguientes coordenadas **671210 y 2345484**; la siguiente coordenada **670880 y 2344584**, la siguiente **670790 y 2340449** la siguiente **670314 y 2343672** la siguiente **670479 y 2343051** la siguiente **670774 y 2342102** la siguiente **670145 y 2341459** en esa misma dirección y con la y sobre la cota 1240 msnm continúa la delimitación del sistema ambiental en donde intercepta un casi un último punto con la coordenada **668703 y 2340874** de este punto y sobre el mismo eje

llegamos a estas coordenadas donde la cuota gira un poco teniendo las siguientes puntos **668758 y 2340190** enseguida llegamos a otro punto sobre el mismo ese con la coordenada **668663 y 2339702,** de este punto y con dirección al Oeste se llega a un punto del cauce principal qué baja de la parte alta a la parte alta de la microcuenca o sistema ambiental y en los siguientes puntos, se termina la delimitación teniendo las siguientes coordenadas **668451 y 2339824** y finalmente la coordenada donde se inició **668369 y 233942.**

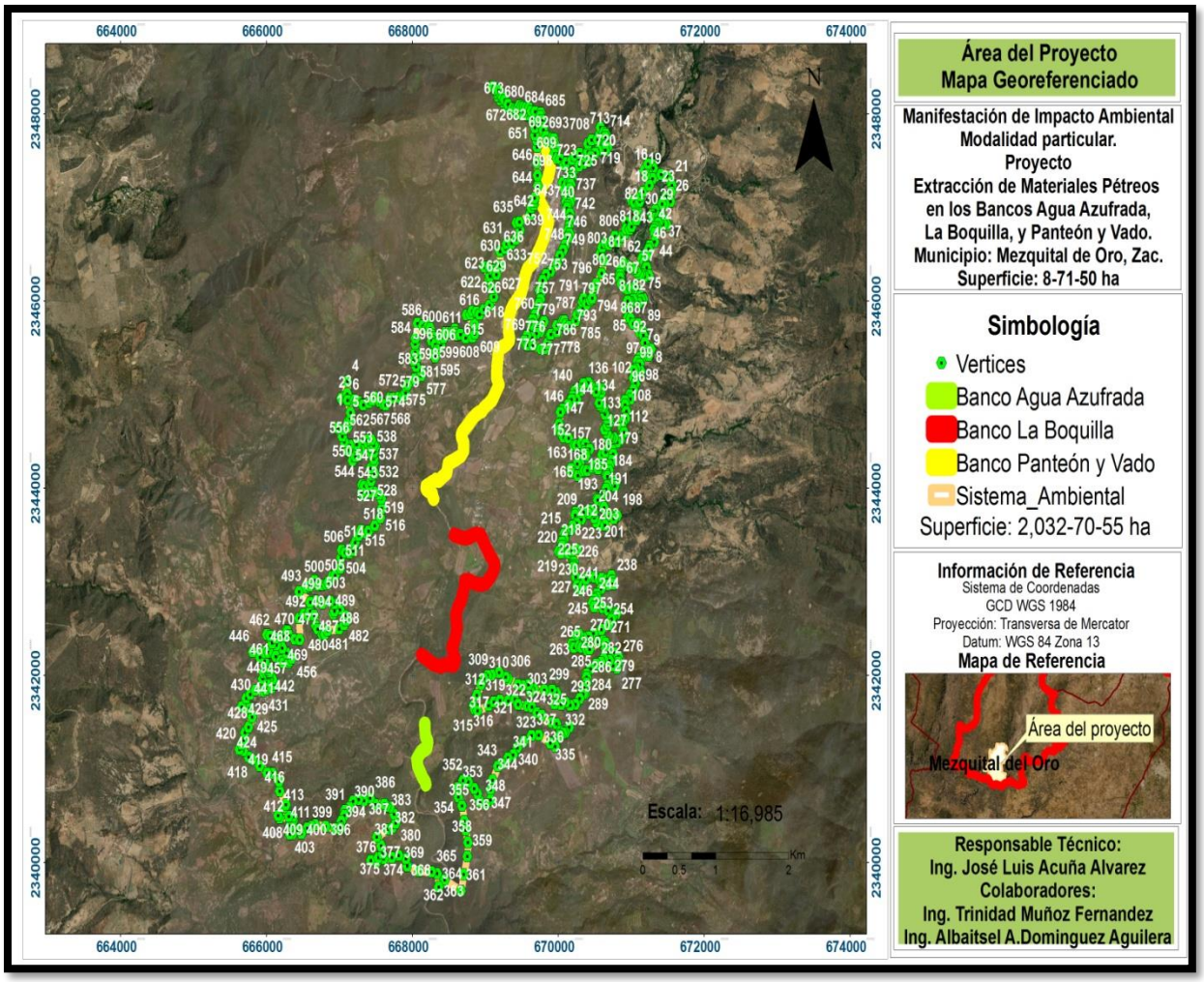


Figura 15.- Sistema Ambiental Georeferenciado

Cuadro 2.- Coordenada del Sistema Ambiental

Vértice	x	y		Vértice	x	y
1	667117	2344943		842	669036	2343111
2	667032	2344964		843	669036	2343113
3	667068	2344976		844	669037	2343128
4	667111	2345146		845	669038	2343151
5	667114	2345009		846	669038	2343165
6	667117	2344943		847	669038	2343188
7	671212	2345475		848	669037	2343201
8	671272	2345489		849	669035	2343216
9	671242	2345419		850	669032	2343244
10	671212	2345475		851	669031	2343258
11	671233	2347467		852	669029	2343269
12	671301	2347457		853	669029	2343269
13	671303	2347423		854	669027	2343274
14	671233	2347467		855	669018	2343292
15	671233	2347467		856	669015	2343295
16	671233	2347399		857	669012	2343300
17	671247	2347344		858	669010	2343306
18	671297	2347309		859	669008	2343311
19	671411	2347353		860	669007	2343317
20	671496	2347335		861	669007	2343320
21	671546	2347275		862	669004	2343331
22	671560	2347237		863	668999	2343345
23	671551	2347168		864	668994	2343362
24	671482	2347121		865	668990	2343367
25	671439	2347066		866	668981	2343379
26	671543	2347069		867	668975	2343387
27	671468	2347039		868	668973	2343388
28	671427	2347041		869	668959	2343394
29	671332	2346973		870	668944	2343400

30	671286	2346924		871	668939	2343403
31	671300	2346896		872	668935	2343406
32	671337	2346891		873	668930	2343409
33	671388	2346906		874	668926	2343413
34	671424	2346902		875	668923	2343418
35	671476	2346846		876	668920	2343422
36	671487	2346822		877	668918	2343428
37	671445	2346825		878	668916	2343433
38	671392	2346849		879	668912	2343447
39	671373	2346834		880	668908	2343462
40	671354	2346795		881	668904	2343476
41	671325	2346791		882	668898	2343499
42	671313	2346765		883	668897	2343503
43	671326	2346725		884	668896	2343508
44	671322	2346636		885	668896	2343512
45	671257	2346589		886	668892	2343512
46	671240	2346557		887	668886	2343512
47	671211	2346484		888	668884	2343511
48	671158	2346482		889	668872	2343503
49	671151	2346456		890	668859	2343495
50	671184	2346418		891	668846	2343487
51	671205	2346372		892	668833	2343479
52	671215	2346361		893	668821	2343471
53	671247	2346274		894	668808	2343463
54	671188	2346263		895	668790	2343452
55	671139	2346288		896	668785	2343450
56	671110	2346290		897	668780	2343447
57	671081	2346315		898	668765	2343443
58	671036	2346344		899	668751	2343438
59	670999	2346362		900	668728	2343431
60	670952	2346375		901	668724	2343429
61	670938	2346384		902	668719	2343428

62	670890	2346416	903	668713	2343427
63	670876	2346369	904	668707	2343427
64	670857	2346337	905	668692	2343428
65	670849	2346288	906	668666	2343429
66	670849	2346251	907	668665	2343429
67	670869	2346188	908	668660	2343430
68	670925	2346139	909	668639	2343433
69	670956	2346126	910	668635	2343434
70	671006	2346132	911	668634	2343434
71	671055	2346149	912	668629	2343435
72	671079	2346087	913	668603	2343443
73	671089	2346055	914	668590	2343446
74	671132	2346051	915	668563	2343452
75	671168	2346026	916	668557	2343454
76	671137	2346015	917	668552	2343457
77	671116	2345983	918	668547	2343460
78	671101	2345986	919	668542	2343464
79	671032	2346019	920	668538	2343468
80	670998	2345987	921	668534	2343473
81	670982	2345994	922	668525	2343485
82	670956	2346000	923	668517	2343497
83	670942	2345908	924	668508	2343510
84	670958	2345829	925	668500	2343522
85	670996	2345813	926	668491	2343534
86	671032	2345758	927	668483	2343547
87	671097	2345758	928	668474	2343559
88	671115	2345676	929	668466	2343571
89	671164	2345680	930	668456	2343586
90	671189	2345622	931	668453	2343590
91	671168	2345636	932	668453	2343591
92	671192	2345556	933	668446	2343604
93	671212	2345475	934	668439	2343617

94	671154	2345410	935	668432	2343631
95	671120	2345398	936	668425	2343644
96	671087	2345360	937	668418	2343657
97	671121	2345330	938	668411	2343671
98	671133	2345250	939	668405	2343677
99	671071	2345285	940	668395	2343688
100	671041	2345266	941	668385	2343700
101	671035	2345179	942	668375	2343711
102	671061	2345123	943	668365	2343722
103	671037	2345055	944	668354	2343733
104	670987	2344999	945	668344	2343744
105	670996	2344957	946	668334	2343755
106	670918	2344940	947	668324	2343766
107	670917	2344892	948	668314	2343777
108	670937	2344826	949	668304	2343788
109	670925	2344750	950	668293	2343800
110	670886	2344707	951	668284	2343807
111	670881	2344645	952	668273	2343817
112	670903	2344600	953	668261	2343826
113	670853	2344519	954	668242	2343843
114	670812	2344492	955	668238	2343847
115	670764	2344540	956	668234	2343852
116	670725	2344532	957	668230	2343857
117	670695	2344519	958	668228	2343862
118	670696	2344561	959	668226	2343868
119	670671	2344590	960	668222	2343883
120	670641	2344632	961	668218	2343897
121	670674	2344677	962	668214	2343911
122	670708	2344706	963	668211	2343922
123	670702	2344742	964	668207	2343926
124	670674	2344750	965	668203	2343928
125	670642	2344793	966	668194	2343932

126	670626	2344859	967	668176	2343935
127	670603	2344871	968	668170	2343936
128	670574	2344893	969	668164	2343938
129	670564	2344915	970	668159	2343941
130	670589	2345023	971	668154	2343944
131	670585	2345069	972	668150	2343948
132	670554	2345071	973	668146	2343952
133	670522	2345030	974	668144	2343954
134	670443	2345113	975	668141	2343958
135	670413	2345132	976	668137	2343962
136	670346	2345119	977	668134	2343967
137	670292	2345063	978	668132	2343972
138	670306	2345044	979	668131	2343978
139	670242	2345046	980	668129	2343983
140	670228	2345039	981	668126	2344005
141	670198	2344986	982	668126	2344012
142	670259	2344952	983	668126	2344018
143	670184	2344951	984	668127	2344023
144	670138	2344897	985	668131	2344040
145	670066	2344849	986	668133	2344046
146	670033	2344815	987	668135	2344052
147	670015	2344692	988	668138	2344057
148	670013	2344622	989	668142	2344062
149	670048	2344587	990	668146	2344066
150	670079	2344547	991	668151	2344070
151	670147	2344539	992	668156	2344073
152	670222	2344458	993	668178	2344085
153	670254	2344460	994	668181	2344086
154	670321	2344485	995	668194	2344093
155	670380	2344476	996	668208	2344099
156	670369	2344403	997	668229	2344109
157	670433	2344419	998	668242	2344115

158	670385	2344375		999	668256	2344123
159	670381	2344350		1000	668270	2344133
160	670307	2344309		1001	668275	2344137
161	670302	2344274		1002	668281	2344140
162	670264	2344262		1003	668287	2344142
163	670176	2344212		1004	668293	2344143
164	670183	2344171		1005	668299	2344144
165	670270	2344137		1006	668305	2344144
166	670339	2344179		1007	668311	2344143
167	670361	2344193		1008	668326	2344140
168	670402	2344193		1009	668332	2344139
169	670475	2344222		1010	668337	2344143
170	670503	2344245		1011	668349	2344152
171	670549	2344207		1012	668361	2344161
172	670566	2344256		1013	668373	2344170
173	670590	2344284		1014	668385	2344179
174	670592	2344312		1015	668397	2344189
175	670603	2344363		1016	668405	2344195
176	670651	2344387		1017	668408	2344206
177	670702	2344446		1018	668411	2344223
178	670748	2344407		1019	668412	2344226
179	670755	2344365		1020	668412	2344229
180	670739	2344297		1021	668417	2344243
181	670706	2344245		1022	668421	2344258
182	670696	2344197		1023	668428	2344280
183	670668	2344152		1024	668430	2344285
184	670675	2344128		1025	668433	2344290
185	670745	2344090		1026	668436	2344295
186	670794	2344056		1027	668440	2344299
187	670777	2344023		1028	668444	2344303
188	670702	2344040		1029	668448	2344307
189	670675	2344030		1030	668453	2344309

190	670659	2343994	1031	668466	2344316
191	670619	2343937	1032	668480	2344323
192	670543	2343897	1033	668493	2344330
193	670547	2343875	1034	668507	2344337
194	670615	2343825	1035	668509	2344338
195	670630	2343797	1036	668511	2344339
196	670690	2343703	1037	668525	2344345
197	670762	2343701	1038	668539	2344351
198	670812	2343711	1039	668553	2344356
199	670765	2343681	1040	668572	2344364
200	670644	2343606	1041	668583	2344370
201	670565	2343605	1042	668597	2344377
202	670524	2343643	1043	668610	2344384
203	670494	2343689	1044	668618	2344388
204	670485	2343745	1045	668619	2344390
205	670445	2343770	1046	668627	2344402
206	670417	2343731	1047	668635	2344414
207	670352	2343748	1048	668635	2344415
208	670239	2343745	1049	668635	2344430
209	670237	2343717	1050	668636	2344445
210	670321	2343672	1051	668636	2344460
211	670257	2343629	1052	668637	2344475
212	670200	2343600	1053	668637	2344482
213	670173	2343558	1054	668622	2344506
214	670103	2343548	1055	668620	2344510
215	670082	2343515	1056	668618	2344514
216	670087	2343464	1057	668616	2344518
217	670056	2343427	1058	668612	2344532
218	670055	2343386	1059	668605	2344553
219	670010	2343330	1060	668604	2344559
220	670041	2343310	1061	668603	2344565
221	670146	2343304	1062	668603	2344570

222	670191	2343332	1063	668604	2344576
223	670258	2343352	1064	668605	2344582
224	670219	2343216	1065	668607	2344588
225	670214	2343181	1066	668613	2344601
226	670210	2343160	1067	668624	2344628
227	670246	2343055	1068	668627	2344633
228	670263	2342963	1069	668630	2344638
229	670310	2342924	1070	668634	2344643
230	670342	2342963	1071	668638	2344647
231	670383	2343030	1072	668650	2344656
232	670468	2343059	1073	668661	2344666
233	670503	2343048	1074	668674	2344676
234	670565	2343026	1075	668681	2344684
235	670604	2343039	1076	668690	2344695
236	670672	2343027	1077	668700	2344707
237	670735	2343066	1078	668710	2344718
238	670742	2343012	1079	668728	2344739
239	670753	2342976	1080	668730	2344741
240	670674	2342969	1081	668731	2344743
241	670592	2342927	1082	668742	2344753
242	670534	2342874	1083	668752	2344764
243	670530	2342835	1084	668763	2344774
244	670496	2342817	1085	668774	2344785
245	670473	2342781	1086	668794	2344805
246	670497	2342735	1087	668797	2344808
247	670608	2342720	1088	668798	2344808
248	670611	2342720	1089	668821	2344826
249	670690	2342696	1090	668822	2344827
250	670796	2342678	1091	668839	2344840
251	670801	2342661	1092	668844	2344843
252	670750	2342625	1093	668849	2344846
253	670734	2342603	1094	668863	2344852

254	670693	2342542	1095	668876	2344858
255	670593	2342491	1096	668890	2344864
256	670488	2342454	1097	668903	2344870
257	670420	2342418	1098	668905	2344873
258	670343	2342407	1099	668908	2344876
259	670288	2342444	1100	668911	2344880
260	670248	2342428	1101	668922	2344891
261	670188	2342341	1102	668932	2344901
262	670205	2342303	1103	668943	2344912
263	670221	2342298	1104	668958	2344928
264	670291	2342313	1105	668963	2344932
265	670325	2342299	1106	668967	2344935
266	670380	2342304	1107	668972	2344938
267	670399	2342275	1108	668986	2344945
268	670433	2342282	1109	668999	2344951
269	670549	2342364	1110	669013	2344958
270	670621	2342372	1111	669019	2344963
271	670653	2342351	1112	669033	2344976
272	670655	2342291	1113	669037	2344983
273	670680	2342249	1114	669045	2344996
274	670775	2342245	1115	669052	2345008
275	670827	2342204	1116	669060	2345021
276	670823	2342149	1117	669067	2345034
277	670805	2342078	1118	669074	2345047
278	670757	2342108	1119	669082	2345060
279	670707	2342160	1120	669092	2345077
280	670626	2342181	1121	669093	2345079
281	670588	2342142	1122	669101	2345091
282	670525	2342123	1123	669109	2345104
283	670447	2342077	1124	669112	2345110
284	670393	2342018	1125	669107	2345122
285	670392	2341985	1126	669101	2345136

286	670391	2341922	1127	669093	2345155
287	670356	2341871	1128	669089	2345163
288	670371	2341811	1129	669087	2345168
289	670349	2341806	1130	669086	2345174
290	670300	2341758	1131	669085	2345180
291	670241	2341695	1132	669085	2345185
292	670168	2341684	1133	669086	2345200
293	670107	2341716	1134	669087	2345215
294	670040	2341694	1135	669087	2345230
295	669951	2341696	1136	669088	2345245
296	669985	2341810	1137	669089	2345260
297	669977	2341819	1138	669090	2345285
298	669922	2341845	1139	669091	2345305
299	669811	2341845	1140	669091	2345309
300	669674	2341858	1141	669093	2345325
301	669628	2341826	1142	669095	2345339
302	669599	2341902	1143	669096	2345342
303	669511	2341893	1144	669098	2345362
304	669449	2341906	1145	669099	2345364
305	669320	2341967	1146	669099	2345365
306	669282	2341983	1147	669100	2345369
307	669195	2342035	1148	669101	2345372
308	669091	2342007	1149	669129	2345459
309	669034	2342005	1150	669130	2345464
310	668984	2341971	1151	669133	2345469
311	668947	2341907	1152	669154	2345506
312	668888	2341792	1153	669157	2345511
313	668842	2341681	1154	669161	2345515
314	668856	2341642	1155	669166	2345519
315	668894	2341627	1156	669170	2345523
316	669049	2341680	1157	669176	2345526
317	669120	2341719	1158	669209	2345542

318	669206	2341736	1159	669214	2345544
319	669319	2341731	1160	669218	2345545
320	669408	2341750	1161	669223	2345546
321	669455	2341695	1162	669244	2345549
322	669578	2341674	1163	669261	2345552
323	669643	2341666	1164	669278	2345560
324	669714	2341601	1165	669293	2345584
325	669776	2341576	1166	669309	2345615
326	669911	2341499	1167	669288	2345741
327	669979	2341487	1168	669278	2345786
328	670037	2341412	1169	669271	2345816
329	670153	2341450	1170	669265	2345843
330	670102	2341391	1171	669264	2345848
331	670067	2341387	1172	669264	2345853
332	670028	2341360	1173	669264	2345859
333	669955	2341279	1174	669265	2345864
334	669960	2341244	1175	669266	2345869
335	669894	2341278	1176	669271	2345884
336	669737	2341364	1177	669276	2345898
337	669637	2341361	1178	669283	2345922
338	669532	2341296	1179	669286	2345928
339	669443	2341232	1180	669288	2345933
340	669384	2341153	1181	669296	2345946
341	669313	2341122	1182	669304	2345959
342	669233	2341061	1183	669305	2345961
343	669177	2341034	1184	669319	2345982
344	669103	2340885	1185	669321	2345983
345	669078	2340782	1186	669324	2345988
346	669075	2340673	1187	669334	2345999
347	669015	2340627	1188	669345	2346010
348	668934	2340656	1189	669355	2346021
349	668894	2340739	1190	669365	2346032

350	668852	2340793	1191	669375	2346043
351	668771	2340866	1192	669394	2346063
352	668699	2340879	1193	669402	2346074
353	668626	2340803	1194	669411	2346085
354	668637	2340704	1195	669419	2346095
355	668685	2340608	1196	669423	2346104
356	668716	2340447	1197	669430	2346117
357	668735	2340349	1198	669432	2346121
358	668767	2340218	1199	669434	2346125
359	668758	2340072	1200	669442	2346135
360	668708	2339878	1201	669449	2346162
361	668673	2339704	1202	669451	2346177
362	668448	2339820	1203	669452	2346181
363	668365	2339742	1204	669456	2346195
364	668343	2339888	1205	669459	2346210
365	668266	2339904	1206	669463	2346224
366	668097	2339912	1207	669467	2346239
367	667934	2339967	1208	669470	2346253
368	667915	2340045	1209	669473	2346264
369	667820	2340081	1210	669474	2346268
370	667723	2340056	1211	669478	2346283
371	667613	2340046	1212	669481	2346297
372	667515	2340013	1213	669486	2346314
373	667438	2340028	1214	669488	2346320
374	667539	2340059	1215	669489	2346324
375	667592	2340096	1216	669491	2346328
376	667573	2340182	1217	669496	2346337
377	667517	2340277	1218	669502	2346351
378	667669	2340357	1219	669503	2346353
379	667734	2340375	1220	669505	2346356
380	667776	2340428	1221	669517	2346375
381	667754	2340518	1222	669528	2346398

382	667696	2340596	1223	669530	2346402
383	667645	2340607	1224	669532	2346407
384	667620	2340630	1225	669552	2346435
385	667498	2340625	1226	669555	2346439
386	667427	2340689	1227	669558	2346443
387	667343	2340665	1228	669562	2346446
388	667270	2340677	1229	669591	2346469
389	667192	2340659	1230	669628	2346503
390	667143	2340593	1231	669649	2346522
391	667080	2340562	1232	669659	2346535
392	667070	2340505	1233	669660	2346539
393	667031	2340446	1234	669671	2346571
394	667022	2340376	1235	669672	2346574
395	666945	2340369	1236	669688	2346614
396	666816	2340388	1237	669690	2346619
397	666672	2340408	1238	669713	2346662
398	666622	2340389	1239	669714	2346663
399	666563	2340370	1240	669717	2346668
400	666485	2340315	1241	669737	2346696
401	666433	2340350	1242	669778	2346768
402	666360	2340308	1243	669787	2346818
403	666326	2340311	1244	669785	2346830
404	666332	2340400	1245	669783	2346842
405	666371	2340454	1246	669775	2346888
406	666372	2340493	1247	669764	2346911
407	666312	2340499	1248	669758	2346924
408	666189	2340482	1249	669746	2346948
409	666163	2340505	1250	669731	2346976
410	666244	2340591	1251	669713	2347011
411	666272	2340625	1252	669710	2347016
412	666185	2340768	1253	669710	2347018

Criterios de delimitación del Área de Influencia

Para este proyecto va a corresponder a una delimitación que envuelve en una línea imaginaria con una distancia aproximada de 50 metros de cada lado del cauce principal. El primer punto de partida inicia en la parte Sur del área del proyecto es decir en el banco denominado agua zarca y empezamos con la siguiente coordenada de partida **668060 y 2340839,** la delimitación corre de Sur a Norte como ya se dijo, intercepta un cauce en el siguiente. **668084 y 2340933** continuando sobre la línea imaginaria en el siguiente. Intercepta un segundo cauce que corresponde a la coordenada **668022 y 2341094,** continuando sobre el mismo eje y con dirección al Norte tenemos qué la línea intercepta otro cauce en el siguiente. **667787 y 2341932** continúa con dirección hacia el Este en donde intercepta otro cauce en la coordenada **668086 y 2342259**, con esa misma dirección al Este o Oriente sigue la delimitación y siguiendo la ondulación del cauce aquí se tiene este registro con la coordenada **668544 y 2342196** con dirección al Norte franco se dirige la línea imaginaria hasta llegar al siguiente cauce **668664 y 2346039** continuando sobre la misma dirección el cauce sigue la ondulación y curvatura del cauce hasta llegar a la intercepción del siguiente cauce en la coordenada siguiente **668175 y 2344083** en este punto específicamente se realizarán algunas obras de siembra de pastos y protección del talud, continuando sobre la línea imaginaria del cauce continuamos hacia el norte hasta llegar al siguiente punto en dónde existe otra intercepción de un cauce la coordenada es **668734 y 2344744** continuando con la delimitación seguimos hasta llegar al siguiente punto en dónde existe nuevamente una intercepción de un cauce por parte de la línea imaginaria el punto es **669086 y 2345194**, siguiendo la misma línea hacia la parte Sur del proyecto de los proyectos se interceptan otros dos cauces con las siguientes coordenadas **669106 y 2345386** la siguiente coordenada **669188 y 2345532**, continuando con dirección al Norte existe otro cauce que se intersecta en el siguiente. 669341 y 2346608 la siguiente coordenada **669511 y 2346366** aquí también en este punto hay una intersección de la línea en un en un cace sobre esa misma línea imaginaria seguimos hacia la parte Norte de los proyectos y se intercepta nuevamente un cauce en el punto **669763 2346916,** continuando con la misma dirección hacia el norte se intercepta nuevamente un cauce en el punto con la siguiente coordenada **669756 y 2347288** continuando con el mismo punto y dirección y sobre el mismo eje de la línea imaginaria llegamos casi al final con las siguientes coordenadas **669711 y**

2347698 finalmente llegamos a un punto en dónde termina la primera línea de delimitación del área de influencia con el siguiente. **669612 y 2347944** de este punto final continúa la delimitación del área de influencia en el siguiente punto tenemos el eje principal del cauce principal sujeto de estudio aquí se registra una coordenada en el punto **669645 y 2347986**, continuando con el mismo rumbo y sobre el mismo eje tenemos una esquina de la delimitación con el punto **669677 y 2348026** con dirección de Norte a Sur continuamos con la delimitación hasta llegar al siguiente punto donde se intercepta un cauce en la coordenada **669881 y 2347670** cabe mencionar que del eje del cauce o del centro del cauce a la línea imaginaria son 50 m continuando con la misma dirección y tomando la ondulación del cauce tenemos el siguiente cauce donde se intercepta en la coordenada **669401 y 2345925** continuando con la misma dirección de Norte a Sur llegamos al siguiente. Aquí se intercepta otro cauce con la coordenada **669216 y 2345120** con esa misma dirección de Norte a Sur continúa la delimitación hasta llegar al siguiente punto en dónde se intersecta otro causa con la siguiente coordenada **668732 y 2344396** de este punto y con la misma dirección llegamos a un punto donde se intersectan dos cauces muy cercanos el primero con la siguiente coordenada **6690898 y 2343364** el segundo **669104 y 2343345** continuando con la misma dirección se intercepta a otro cauce con la coordenada **668965 y 2342944** en este punto habrá obras de compensación que consistirán en siembra de pastos y protección del talud con piedra bola materiales que no se utilizarán para la venta en la industria de la construcción; continuando con el mismo seguimos hasta llegar al siguiente punto con la coordenada **668636 y 2342238,** el siguiente punto muy cercano con la coordenada **668583 y 2342089,** cabe mencionar que aquí también se realizarán obras de compensación en el siguiente de este punto y con la misma dirección Norte a Sur llegamos a la siguiente coordenada en dónde existe una intercepción en un cauce con la siguiente coordenada **668237 y 2341259** siguiendo la misma dirección hacia el Sur y con la ondulación del cauce llegamos al siguiente **668182 y 2340804** de este punto final y con dirección al Oeste llegamos al punto central del cauce sujeto de estudio y se registra la siguiente coordenada **668120 y 2340822** en este punto finaliza la delimitación del área de influencia

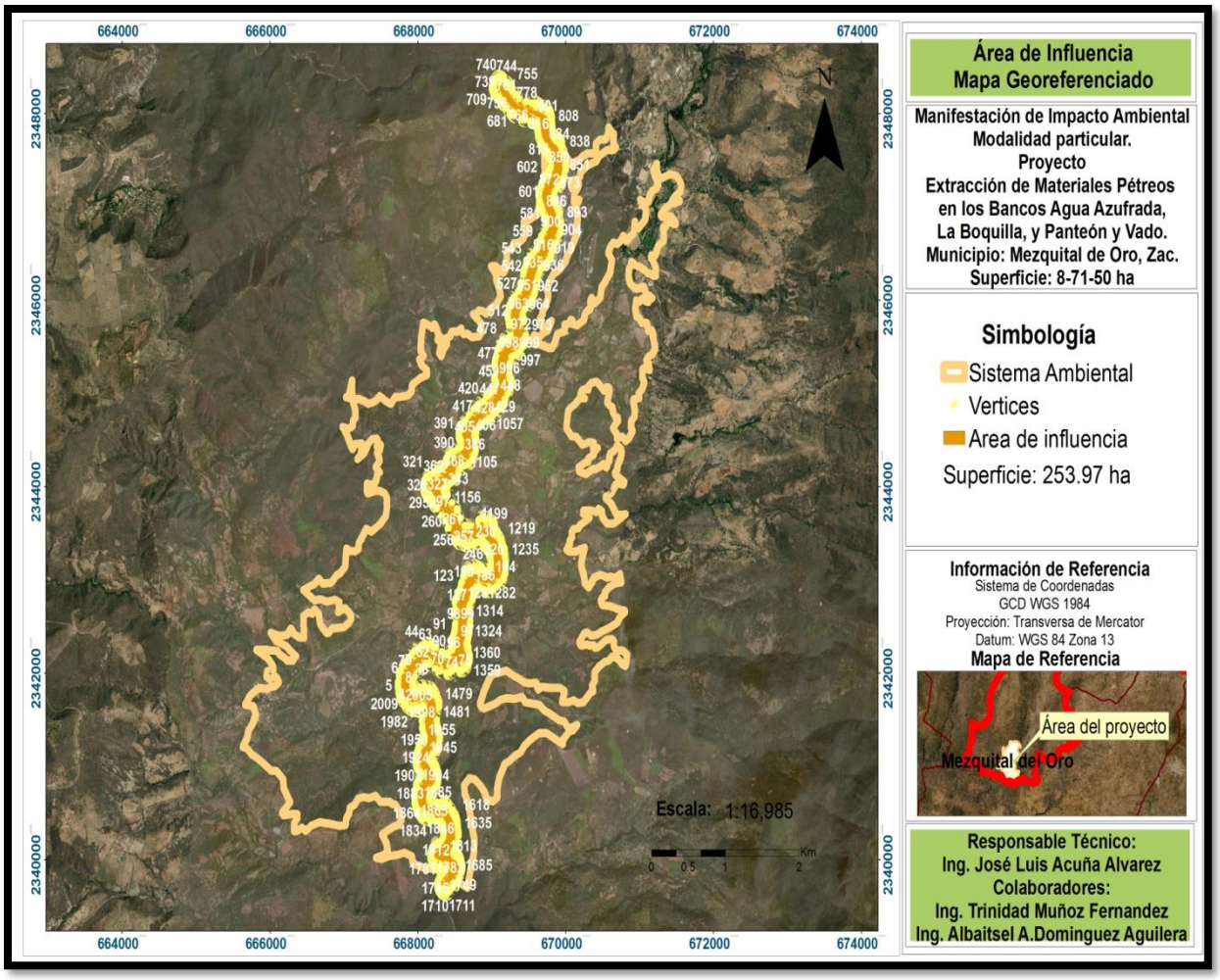


Figura 16.- Área de Influencia georeferenciado

Cuadro 3.- Coordenadas del Área de Influencia

Vértice	x	y		Vértice	x	y
1	668495	2344143		842	669036	2343111
2	668492	2344139		843	669036	2343113
3	668489	2344134		844	669037	2343128
4	668485	2344131		845	669038	2343151
5	668481	2344127		846	669038	2343165
6	668458	2344109		847	669038	2343188
7	668446	2344100		848	669037	2343201
8	668434	2344091		849	669035	2343216
9	668422	2344082		850	669032	2343244
10	668410	2344073		851	669031	2343258
11	668398	2344064		852	669029	2343269
12	668386	2344054		853	669029	2343269
13	668374	2344045		854	669027	2343274
14	668369	2344042		855	669018	2343292
15	668364	2344039		856	669015	2343295
16	668358	2344037		857	669012	2343300
17	668352	2344036		858	669010	2343306
18	668346	2344035		859	669008	2343311
19	668340	2344035		860	669007	2343317
20	668334	2344036		861	669007	2343320
21	668313	2344040		862	669004	2343331
22	668310	2344038		863	668999	2343345
23	668305	2344035		864	668994	2343362
24	668287	2344026		865	668990	2343367
25	668273	2344019		866	668981	2343379
26	668272	2344019		867	668975	2343387
27	668259	2344012		868	668973	2343388
28	668263	2344010		869	668959	2343394
29	668268	2344007		870	668944	2343400

30	668271	2344003		871	668939	2343403
31	668291	2343983		872	668935	2343406
32	668295	2343979		873	668930	2343409
33	668298	2343975		874	668926	2343413
34	668301	2343971		875	668923	2343418
35	668303	2343966		876	668920	2343422
36	668304	2343961		877	668918	2343428
37	668311	2343937		878	668916	2343433
38	668315	2343923		879	668912	2343447
39	668318	2343909		880	668908	2343462
40	668325	2343903		881	668904	2343476
41	668337	2343894		882	668898	2343499
42	668348	2343884		883	668897	2343503
43	668360	2343874		884	668896	2343508
44	668364	2343870		885	668896	2343512
45	668365	2343870		886	668892	2343512
46	668378	2343856		887	668886	2343512
47	668388	2343845		888	668884	2343511
48	668398	2343833		889	668872	2343503
49	668408	2343822		890	668859	2343495
50	668418	2343811		891	668846	2343487
51	668428	2343800		892	668833	2343479
52	668438	2343789		893	668821	2343471
53	668449	2343778		894	668808	2343463
54	668459	2343767		895	668790	2343452
55	668469	2343756		896	668785	2343450
56	668479	2343745		897	668780	2343447
57	668489	2343734		898	668765	2343443
58	668492	2343730		899	668751	2343438
59	668494	2343727		900	668728	2343431
60	668496	2343723		901	668724	2343429
61	668507	2343704		902	668719	2343428

62	668513	2343690	903	668713	2343427
63	668520	2343677	904	668707	2343427
64	668527	2343664	905	668692	2343428
65	668534	2343650	906	668666	2343429
66	668540	2343640	907	668665	2343429
67	668548	2343628	908	668660	2343430
68	668557	2343616	909	668639	2343433
69	668565	2343603	910	668635	2343434
70	668574	2343591	911	668634	2343434
71	668582	2343579	912	668629	2343435
72	668591	2343566	913	668603	2343443
73	668599	2343554	914	668590	2343446
74	668605	2343545	915	668563	2343452
75	668613	2343543	916	668557	2343454
76	668628	2343540	917	668552	2343457
77	668630	2343539	918	668547	2343460
78	668654	2343532	919	668542	2343464
79	668655	2343532	920	668538	2343468
80	668673	2343529	921	668534	2343473
81	668696	2343528	922	668525	2343485
82	668702	2343527	923	668517	2343497
83	668720	2343533	924	668508	2343510
84	668734	2343538	925	668500	2343522
85	668743	2343541	926	668491	2343534
86	668755	2343548	927	668483	2343547
87	668768	2343556	928	668474	2343559
88	668781	2343564	929	668466	2343571
89	668794	2343572	930	668456	2343586
90	668806	2343580	931	668453	2343590
91	668819	2343588	932	668453	2343591
92	668832	2343596	933	668446	2343604
93	668845	2343604	934	668439	2343617

94	668849	2343606	935	668432	2343631
95	668854	2343608	936	668425	2343644
96	668859	2343610	937	668418	2343657
97	668864	2343610	938	668411	2343671
98	668869	2343611	939	668405	2343677
99	668888	2343612	940	668395	2343688
100	668903	2343612	941	668385	2343700
101	668918	2343613	942	668375	2343711
102	668923	2343613	943	668365	2343722
103	668928	2343612	944	668354	2343733
104	668933	2343611	945	668344	2343744
105	668938	2343609	946	668334	2343755
106	668943	2343607	947	668324	2343766
107	668966	2343595	948	668314	2343777
108	668971	2343592	949	668304	2343788
109	668975	2343589	950	668293	2343800
110	668980	2343585	951	668284	2343807
111	668983	2343581	952	668273	2343817
112	668986	2343576	953	668261	2343826
113	668989	2343571	954	668242	2343843
114	668991	2343566	955	668238	2343847
115	668992	2343560	956	668234	2343852
116	668993	2343555	957	668230	2343857
117	668995	2343531	958	668228	2343862
118	668995	2343521	959	668226	2343868
119	669000	2343503	960	668222	2343883
120	669004	2343488	961	668218	2343897
121	669006	2343482	962	668214	2343911
122	669012	2343480	963	668211	2343922
123	669018	2343477	964	668207	2343926
124	669026	2343474	965	668203	2343928
125	669031	2343471	966	668194	2343932

126	669036	2343468	967	668176	2343935
127	669041	2343464	968	668170	2343936
128	669045	2343459	969	668164	2343938
129	669060	2343440	970	668159	2343941
130	669069	2343429	971	668154	2343944
131	669078	2343417	972	668150	2343948
132	669082	2343412	973	668146	2343952
133	669085	2343406	974	668144	2343954
134	669087	2343401	975	668141	2343958
135	669095	2343374	976	668137	2343962
136	669099	2343360	977	668134	2343967
137	669104	2343346	978	668132	2343972
138	669104	2343343	979	668131	2343978
139	669105	2343341	980	668129	2343983
140	669105	2343340	981	668126	2344005
141	669116	2343320	982	668126	2344012
142	669122	2343307	983	668126	2344018
143	669125	2343301	984	668127	2344023
144	669127	2343296	985	668131	2344040
145	669128	2343290	986	668133	2344046
146	669129	2343280	987	668135	2344052
147	669130	2343270	988	668138	2344057
148	669132	2343254	989	668142	2344062
149	669135	2343226	990	668146	2344066
150	669136	2343211	991	668151	2344070
151	669138	2343196	992	668156	2344073
152	669138	2343191	993	668178	2344085
153	669138	2343165	994	668181	2344086
154	669138	2343150	995	668194	2344093
155	669138	2343147	996	668208	2344099
156	669137	2343122	997	668229	2344109
157	669136	2343107	998	668242	2344115

158	669135	2343092		999	668256	2344123
159	669134	2343087		1000	668270	2344133
160	669133	2343082		1001	668275	2344137
161	669132	2343077		1002	668281	2344140
162	669130	2343072		1003	668287	2344142
163	669127	2343068		1004	668293	2344143
164	669114	2343048		1005	668299	2344144
165	669112	2343046		1006	668305	2344144
166	669108	2343041		1007	668311	2344143
167	669098	2343029		1008	668326	2344140
168	669087	2343018		1009	668332	2344139
169	669084	2343016		1010	668337	2344143
170	669069	2343002		1011	668349	2344152
171	669059	2342994		1012	668361	2344161
172	669041	2342976		1013	668373	2344170
173	669038	2342972		1014	668385	2344179
174	669034	2342970		1015	668397	2344189
175	669030	2342967		1016	668405	2344195
176	669025	2342965		1017	668408	2344206
177	668999	2342954		1018	668411	2344223
178	668996	2342953		1019	668412	2344226
179	668974	2342945		1020	668412	2344229
180	668960	2342941		1021	668417	2344243
181	668954	2342939		1022	668421	2344258
182	668949	2342938		1023	668428	2344280
183	668944	2342938		1024	668430	2344285
184	668938	2342938		1025	668433	2344290
185	668933	2342939		1026	668436	2344295
186	668928	2342941		1027	668440	2344299
187	668907	2342948		1028	668444	2344303
188	668893	2342953		1029	668448	2344307
189	668883	2342956		1030	668453	2344309

190	668860	2342960	1031	668466	2344316
191	668845	2342962	1032	668480	2344323
192	668830	2342965	1033	668493	2344330
193	668825	2342966	1034	668507	2344337
194	668820	2342967	1035	668509	2344338
195	668815	2342970	1036	668511	2344339
196	668810	2342972	1037	668525	2344345
197	668796	2342982	1038	668539	2344351
198	668792	2342985	1039	668553	2344356
199	668785	2342986	1040	668572	2344364
200	668781	2342987	1041	668583	2344370
201	668776	2342988	1042	668597	2344377
202	668772	2342990	1043	668610	2344384
203	668767	2342993	1044	668618	2344388
204	668765	2342994	1045	668619	2344390
205	668754	2342990	1046	668627	2344402
206	668747	2342971	1047	668635	2344414
207	668742	2342957	1048	668635	2344415
208	668738	2342943	1049	668635	2344430
209	668733	2342929	1050	668636	2344445
210	668728	2342914	1051	668636	2344460
211	668727	2342912	1052	668637	2344475
212	668723	2342900	1053	668637	2344482
213	668718	2342886	1054	668622	2344506
214	668714	2342872	1055	668620	2344510
215	668709	2342858	1056	668618	2344514
216	668705	2342846	1057	668616	2344518
217	668699	2342829	1058	668612	2344532
218	668694	2342815	1059	668605	2344553
219	668692	2342809	1060	668604	2344559
220	668689	2342804	1061	668603	2344565
221	668676	2342783	1062	668603	2344570

222	668667	2342771	1063	668604	2344576
223	668659	2342758	1064	668605	2344582
224	668651	2342745	1065	668607	2344588
225	668649	2342742	1066	668613	2344601
226	668647	2342729	1067	668624	2344628
227	668645	2342715	1068	668627	2344633
228	668642	2342700	1069	668630	2344638
229	668640	2342685	1070	668634	2344643
230	668638	2342670	1071	668638	2344647
231	668637	2342664	1072	668650	2344656
232	668639	2342652	1073	668661	2344666
233	668641	2342637	1074	668674	2344676
234	668644	2342623	1075	668681	2344684
235	668647	2342608	1076	668690	2344695
236	668649	2342593	1077	668700	2344707
237	668652	2342578	1078	668710	2344718
238	668655	2342564	1079	668728	2344739
239	668657	2342549	1080	668730	2344741
240	668658	2342544	1081	668731	2344743
241	668658	2342539	1082	668742	2344753
242	668658	2342535	1083	668752	2344764
243	668656	2342513	1084	668763	2344774
244	668654	2342498	1085	668774	2344785
245	668652	2342484	1086	668794	2344805
246	668651	2342469	1087	668797	2344808
247	668649	2342454	1088	668798	2344808
248	668648	2342439	1089	668821	2344826
249	668647	2342434	1090	668822	2344827
250	668646	2342429	1091	668839	2344840
251	668640	2342410	1092	668844	2344843
252	668635	2342396	1093	668849	2344846
253	668631	2342382	1094	668863	2344852

254	668629	2342379	1095	668876	2344858
255	668628	2342374	1096	668890	2344864
256	668615	2342350	1097	668903	2344870
257	668608	2342337	1098	668905	2344873
258	668607	2342333	1099	668908	2344876
259	668606	2342328	1100	668911	2344880
260	668610	2342313	1101	668922	2344891
261	668614	2342298	1102	668932	2344901
262	668618	2342284	1103	668943	2344912
263	668621	2342276	1104	668958	2344928
264	668631	2342257	1105	668963	2344932
265	668633	2342253	1106	668967	2344935
266	668635	2342248	1107	668972	2344938
267	668637	2342243	1108	668986	2344945
268	668643	2342214	1109	668999	2344951
269	668647	2342200	1110	669013	2344958
270	668650	2342185	1111	669019	2344963
271	668654	2342170	1112	669033	2344976
272	668655	2342165	1113	669037	2344983
273	668655	2342159	1114	669045	2344996
274	668655	2342153	1115	669052	2345008
275	668654	2342148	1116	669060	2345021
276	668652	2342142	1117	669067	2345034
277	668650	2342137	1118	669074	2345047
278	668647	2342132	1119	669082	2345060
279	668644	2342127	1120	669092	2345077
280	668640	2342123	1121	669093	2345079
281	668636	2342120	1122	669101	2345091
282	668621	2342108	1123	669109	2345104
283	668609	2342099	1124	669112	2345110
284	668604	2342095	1125	669107	2345122
285	668598	2342092	1126	669101	2345136

286	668592	2342090	1127	669093	2345155
287	668586	2342089	1128	669089	2345163
288	668580	2342088	1129	669087	2345168
289	668574	2342088	1130	669086	2345174
290	668568	2342089	1131	669085	2345180
291	668551	2342093	1132	669085	2345185
292	668537	2342096	1133	669086	2345200
293	668522	2342099	1134	669087	2345215
294	668507	2342102	1135	669087	2345230
295	668500	2342104	1136	669088	2345245
296	668488	2342097	1137	669089	2345260
297	668475	2342089	1138	669090	2345285
298	668462	2342082	1139	669091	2345305
299	668449	2342074	1140	669091	2345309
300	668445	2342072	1141	669093	2345325
301	668445	2342071	1142	669095	2345339
302	668425	2342062	1143	669096	2345342
303	668419	2342060	1144	669098	2345362
304	668413	2342059	1145	669099	2345364
305	668407	2342058	1146	669099	2345365
306	668401	2342058	1147	669100	2345369
307	668395	2342059	1148	669101	2345372
308	668371	2342063	1149	669129	2345459
309	668357	2342066	1150	669130	2345464
310	668342	2342069	1151	669133	2345469
311	668327	2342072	1152	669154	2345506
312	668312	2342075	1153	669157	2345511
313	668308	2342076	1154	669161	2345515
314	668303	2342078	1155	669166	2345519
315	668298	2342080	1156	669170	2345523
316	668282	2342088	1157	669176	2345526
317	668269	2342096	1158	669209	2345542

318	668256	2342103	1159	669214	2345544
319	668243	2342110	1160	669218	2345545
320	668229	2342117	1161	669223	2345546
321	668216	2342124	1162	669244	2345549
322	668203	2342131	1163	669261	2345552
323	668190	2342138	1164	669278	2345560
324	668180	2342143	1165	669293	2345584
325	668157	2342150	1166	669309	2345615
326	668151	2342153	1167	669288	2345741
327	668149	2342154	1168	669278	2345786
328	668127	2342165	1169	669271	2345816
329	668126	2342165	1170	669265	2345843
330	668111	2342163	1171	669264	2345848
331	668108	2342163	1172	669264	2345853
332	668094	2342154	1173	669264	2345859
333	668082	2342146	1174	669265	2345864
334	668069	2342138	1175	669266	2345869
335	668056	2342130	1176	669271	2345884
336	668050	2342127	1177	669276	2345898
337	668041	2342116	1178	669283	2345922
338	668032	2342104	1179	669286	2345928
339	668028	2342100	1180	669288	2345933
340	668024	2342097	1181	669296	2345946
341	668005	2342081	1182	669304	2345959
342	667993	2342072	1183	669305	2345961
343	667984	2342065	1184	669319	2345982
344	667968	2342048	1185	669321	2345983
345	667958	2342037	1186	669324	2345988
346	667954	2342034	1187	669334	2345999
347	667948	2342027	1188	669345	2346010
348	667933	2342010	1189	669355	2346021
349	667923	2341999	1190	669365	2346032

350	667915	2341989	1191	669375	2346043
351	667903	2341972	1192	669394	2346063
352	667895	2341960	1193	669402	2346074
353	667892	2341957	1194	669411	2346085
354	667891	2341951	1195	669419	2346095
355	667889	2341936	1196	669423	2346104
356	667886	2341921	1197	669430	2346117
357	667884	2341906	1198	669432	2346121
358	667882	2341895	1199	669434	2346125
359	667881	2341874	1200	669442	2346135
360	667883	2341862	1201	669449	2346162
361	667886	2341847	1202	669451	2346177
362	667887	2341838	1203	669452	2346181
363	667892	2341826	1204	669456	2346195
364	667898	2341812	1205	669459	2346210
365	667901	2341806	1206	669463	2346224
366	667906	2341801	1207	669467	2346239
367	667916	2341789	1208	669470	2346253
368	667924	2341779	1209	669473	2346264
369	667932	2341772	1210	669474	2346268
370	667941	2341766	1211	669478	2346283
371	667943	2341765	1212	669481	2346297
372	667951	2341769	1213	669486	2346314
373	667965	2341777	1214	669488	2346320
374	667970	2341779	1215	669489	2346324
375	667975	2341781	1216	669491	2346328
376	667981	2341782	1217	669496	2346337
377	667987	2341783	1218	669502	2346351
378	667993	2341783	1219	669503	2346353
379	668005	2341782	1220	669505	2346356
380	668011	2341784	1221	669517	2346375
381	668025	2341789	1222	669528	2346398

382	668039	2341795	1223	669530	2346402
383	668053	2341800	1224	669532	2346407
384	668058	2341802	1225	669552	2346435
385	668065	2341804	1226	669555	2346439
386	668071	2341804	1227	669558	2346443
387	668077	2341804	1228	669562	2346446
388	668097	2341801	1229	669591	2346469
389	668112	2341799	1230	669628	2346503
390	668127	2341798	1231	669649	2346522
391	668131	2341797	1232	669659	2346535
392	668156	2341792	1233	669660	2346539
393	668161	2341791	1234	669671	2346571
394	668166	2341789	1235	669672	2346574
395	668171	2341786	1236	669688	2346614
396	668176	2341783	1237	669690	2346619
397	668180	2341780	1238	669713	2346662
398	668184	2341776	1239	669714	2346663
399	668202	2341755	1240	669717	2346668
400	668205	2341751	1241	669737	2346696
401	668208	2341746	1242	669778	2346768
402	668210	2341742	1243	669787	2346818
403	668218	2341723	1244	669785	2346830
404	668224	2341709	1245	669783	2346842
405	668230	2341696	1246	669775	2346888
406	668236	2341682	1247	669764	2346911
407	668238	2341676	1248	669758	2346924
408	668239	2341670	1249	669746	2346948
409	668240	2341664	1250	669731	2346976
410	668240	2341657	1251	669713	2347011
411	668239	2341651	1252	669710	2347016
412	668235	2341632	1253	669710	2347018
413	668231	2341618	1254	669696	2347056

414	668228	2341603	1255	669695	2347060
415	668225	2341588	1256	669694	2347065
416	668222	2341574	1257	669693	2347069
417	668219	2341559	1258	669691	2347097
418	668215	2341544	1259	669689	2347121
419	668212	2341530	1260	669689	2347126
420	668209	2341515	1261	669689	2347131
421	668207	2341507	1262	669690	2347136
422	668208	2341499	1263	669701	2347185
423	668209	2341484	1264	669702	2347190
424	668209	2341469	1265	669702	2347192
425	668210	2341454	1266	669704	2347198
426	668211	2341441	1267	669717	2347233
427	668215	2341417	1268	669720	2347239
428	668217	2341402	1269	669722	2347241
429	668220	2341387	1270	669733	2347259
430	668220	2341383	1271	669735	2347262
431	668226	2341376	1272	669738	2347266
432	668234	2341363	1273	669761	2347292
433	668237	2341359	1274	669776	2347309
434	668239	2341354	1275	669777	2347310
435	668241	2341348	1276	669778	2347311
436	668248	2341323	1277	669799	2347333
437	668249	2341318	1278	669807	2347348
438	668250	2341313	1279	669811	2347353
439	668250	2341307	1280	669815	2347358
440	668249	2341302	1281	669819	2347362
441	668248	2341296	1282	669824	2347366
442	668240	2341268	1283	669830	2347369
443	668236	2341254	1284	669838	2347373
444	668232	2341239	1285	669840	2347380
445	668230	2341234	1286	669844	2347394

446	668228	2341229	1287	669848	2347409
447	668225	2341225	1288	669849	2347412
448	668216	2341211	1289	669852	2347423
449	668207	2341199	1290	669851	2347428
450	668204	2341194	1291	669850	2347442
451	668200	2341191	1292	669847	2347453
452	668196	2341187	1293	669844	2347468
453	668192	2341184	1294	669840	2347482
454	668187	2341182	1295	669837	2347497
455	668161	2341170	1296	669834	2347512
456	668155	2341166	1297	669830	2347525
457	668148	2341147	1298	669827	2347535
458	668143	2341132	1299	669826	2347537
459	668138	2341118	1300	669821	2347551
460	668136	2341112	1301	669816	2347565
461	668133	2341107	1302	669811	2347579
462	668124	2341093	1303	669807	2347593
463	668122	2341091	1304	669802	2347608
464	668121	2341076	1305	669799	2347612
465	668121	2341072	1306	669793	2347613
466	668128	2341059	1307	669787	2347616
467	668136	2341046	1308	669781	2347618
468	668144	2341033	1309	669776	2347622
469	668151	2341020	1310	669771	2347626
470	668159	2341007	1311	669747	2347649
471	668166	2340994	1312	669746	2347651
472	668168	2340991	1313	669743	2347654
473	668182	2340982	1314	669735	2347664
474	668195	2340974	1315	669725	2347675
475	668200	2340970	1316	669722	2347679
476	668204	2340965	1317	669720	2347682
477	668208	2340960	1318	669707	2347703

478	668211	2340955	1319	669705	2347707
479	668214	2340949	1320	669703	2347712
480	668223	2340925	1321	669698	2347726
481	668228	2340911	1322	669693	2347740
482	668230	2340906	1323	669688	2347754
483	668231	2340900	1324	669681	2347772
484	668231	2340894	1325	669680	2347777
485	668231	2340888	1326	669679	2347780
486	668230	2340883	1327	669676	2347795
487	668228	2340877	1328	669674	2347810
488	668228	2340861	1329	669671	2347825
489	668228	2340855	1330	669668	2347842
490	668226	2340849	1331	669667	2347845
491	668224	2340843	1332	669667	2347850
492	668222	2340837	1333	669667	2347865
493	668218	2340832	1334	669666	2347880
494	668214	2340827	1335	669666	2347895
495	668210	2340822	1336	669665	2347910
496	668205	2340819	1337	669665	2347921
497	668182	2340805	1338	669663	2347927
498	668060	2340840	1339	669659	2347929
499	668062	2340841	1340	669648	2347933
500	668074	2340850	1341	669634	2347937
501	668086	2340859	1342	669612	2347944
502	668098	2340868	1343	669677	2348028
503	668113	2340879	1344	669692	2348024
504	668116	2340881	1345	669692	2348024
505	668128	2340889	1346	669698	2348021
506	668128	2340890	1347	669726	2348008
507	668128	2340893	1348	669731	2348005
508	668126	2340899	1349	669735	2348002
509	668110	2340910	1350	669740	2347998

510	668103	2340914		1351	669743	2347994
511	668099	2340918		1352	669747	2347989
512	668095	2340922		1353	669749	2347984
513	668091	2340926		1354	669751	2347979
514	668088	2340931		1355	669758	2347960
515	668080	2340944		1356	669762	2347946
516	668073	2340957		1357	669764	2347941
517	668065	2340969		1358	669765	2347936
518	668057	2340982		1359	669765	2347931
519	668050	2340995		1360	669765	2347912
520	668042	2341008		1361	669766	2347897
521	668028	2341033		1362	669766	2347882
522	668025	2341037		1363	669767	2347867
523	668024	2341042		1364	669767	2347856
524	668022	2341047		1365	669769	2347842
525	668021	2341053		1366	669772	2347827
526	668021	2341058		1367	669775	2347813
527	668021	2341079		1368	669776	2347802
528	668021	2341084		1369	669781	2347788
529	668024	2341113		1370	669787	2347774
530	668025	2341119		1371	669792	2347760
531	668027	2341125		1372	669795	2347751
532	668029	2341130		1373	669803	2347738
533	668032	2341135		1374	669811	2347729
534	668040	2341148		1375	669812	2347727
535	668046	2341156		1376	669819	2347718
536	668049	2341164		1377	669832	2347706
537	668054	2341179		1378	669842	2347703
538	668061	2341201		1379	669848	2347702
539	668065	2341215		1380	669853	2347699
540	668067	2341221		1381	669857	2347696
541	668069	2341226		1382	669862	2347693

542	668073	2341232	1383	669866	2347689
543	668077	2341236	1384	669869	2347685
544	668081	2341241	1385	669876	2347675
545	668086	2341244	1386	669887	2347660
546	668092	2341247	1387	669890	2347656
547	668105	2341254	1388	669892	2347652
548	668119	2341260	1389	669894	2347647
549	668133	2341266	1390	669901	2347626
550	668133	2341268	1391	669906	2347612
551	668138	2341275	1392	669911	2347598
552	668140	2341281	1393	669916	2347584
553	668144	2341295	1394	669921	2347570
554	668148	2341310	1395	669921	2347568
555	668147	2341313	1396	669926	2347555
556	668143	2341319	1397	669927	2347551
557	668132	2341336	1398	669927	2347550
558	668129	2341340	1399	669931	2347534
559	668127	2341345	1400	669934	2347520
560	668125	2341350	1401	669938	2347505
561	668124	2341356	1402	669941	2347491
562	668121	2341371	1403	669945	2347476
563	668119	2341385	1404	669948	2347461
564	668116	2341400	1405	669949	2347456
565	668112	2341428	1406	669949	2347455
566	668111	2341430	1407	669951	2347438
567	668111	2341433	1408	669952	2347423
568	668110	2341448	1409	669952	2347417
569	668109	2341463	1410	669952	2347410
570	668109	2341478	1411	669951	2347404
571	668108	2341493	1412	669945	2347384
572	668107	2341508	1413	669944	2347381
573	668107	2341513	1414	669940	2347367

574	668107	2341517	1415	669936	2347353
575	668108	2341522	1416	669932	2347338
576	668111	2341536	1417	669928	2347324
577	668115	2341551	1418	669926	2347318
578	668118	2341566	1419	669923	2347313
579	668121	2341580	1420	669920	2347308
580	668124	2341595	1421	669916	2347303
581	668127	2341610	1422	669911	2347299
582	668131	2341624	1423	669907	2347295
583	668134	2341639	1424	669901	2347292
584	668137	2341654	1425	669888	2347286
585	668138	2341657	1426	669884	2347279
586	668132	2341670	1427	669882	2347275
587	668126	2341683	1428	669879	2347272
588	668121	2341695	1429	669876	2347269
589	668119	2341697	1430	669851	2347242
590	668113	2341699	1431	669836	2347225
591	668100	2341700	1432	669815	2347202
592	668085	2341702	1433	669809	2347192
593	668078	2341703	1434	669799	2347166
594	668075	2341702	1435	669798	2347164
595	668062	2341696	1436	669789	2347122
596	668048	2341691	1437	669791	2347105
597	668031	2341685	1438	669792	2347084
598	668026	2341683	1439	669803	2347055
599	668020	2341682	1440	669820	2347023
600	668015	2341681	1441	669820	2347022
601	668009	2341681	1442	669835	2346994
602	668000	2341682	1443	669847	2346969
603	667987	2341675	1444	669848	2346968
604	667972	2341666	1445	669855	2346954
605	667967	2341664	1446	669868	2346924

606	667962	2341662	1447	669870	2346920
607	667957	2341661	1448	669872	2346916
608	667951	2341660	1449	669873	2346911
609	667946	2341660	1450	669881	2346859
610	667940	2341661	1451	669883	2346846
611	667935	2341662	1452	669887	2346826
612	667913	2341668	1453	669887	2346821
613	667908	2341669	1454	669887	2346815
614	667903	2341672	1455	669887	2346809
615	667899	2341674	1456	669875	2346742
616	667886	2341682	1457	669873	2346736
617	667873	2341691	1458	669871	2346731
618	667868	2341694	1459	669869	2346726
619	667865	2341698	1460	669822	2346644
620	667853	2341710	1461	669820	2346640
621	667852	2341711	1462	669800	2346612
622	667851	2341712	1463	669780	2346574
623	667841	2341723	1464	669765	2346538
624	667831	2341734	1465	669754	2346506
625	667821	2341746	1466	669754	2346503
626	667817	2341750	1467	669753	2346501
627	667814	2341755	1468	669748	2346490
628	667812	2341760	1469	669745	2346485
629	667806	2341773	1470	669742	2346480
630	667800	2341787	1471	669726	2346458
631	667793	2341805	1472	669722	2346454
632	667791	2341810	1473	669719	2346451
633	667790	2341816	1474	669696	2346430
634	667787	2341830	1475	669657	2346394
635	667785	2341845	1476	669655	2346393
636	667782	2341863	1477	669631	2346373
637	667781	2341868	1478	669617	2346353

638	667781	2341873	1479	669607	2346331
639	667782	2341902	1480	669605	2346327
640	667782	2341906	1481	669603	2346324
641	667783	2341908	1482	669591	2346304
642	667785	2341923	1483	669586	2346294
643	667788	2341938	1484	669581	2346285
644	667790	2341953	1485	669578	2346273
645	667793	2341968	1486	669575	2346258
646	667796	2341984	1487	669571	2346244
647	667797	2341990	1488	669570	2346240
648	667799	2341995	1489	669567	2346229
649	667801	2342000	1490	669564	2346215
650	667804	2342005	1491	669560	2346200
651	667813	2342017	1492	669556	2346186
652	667821	2342029	1493	669553	2346171
653	667834	2342048	1494	669550	2346158
654	667835	2342048	1495	669547	2346143
655	667837	2342051	1496	669546	2346140
656	667847	2342063	1497	669536	2346100
657	667847	2342064	1498	669535	2346096
658	667857	2342075	1499	669533	2346091
659	667873	2342094	1500	669531	2346087
660	667875	2342095	1501	669528	2346083
661	667882	2342103	1502	669517	2346068
662	667885	2342106	1503	669512	2346059
663	667895	2342117	1504	669506	2346046
664	667914	2342136	1505	669503	2346041
665	667918	2342141	1506	669500	2346037
666	667919	2342141	1507	669490	2346024
667	667931	2342151	1508	669481	2346012
668	667943	2342160	1509	669471	2346000
669	667958	2342172	1510	669469	2345997

670	667964	2342179	1511	669449	2345975
671	667978	2342197	1512	669438	2345964
672	667982	2342201	1513	669428	2345953
673	667986	2342204	1514	669418	2345942
674	667990	2342207	1515	669408	2345931
675	668003	2342215	1516	669400	2345923
676	668016	2342223	1517	669389	2345906
677	668029	2342231	1518	669381	2345894
678	668042	2342239	1519	669377	2345886
679	668065	2342253	1520	669371	2345867
680	668070	2342256	1521	669366	2345853
681	668075	2342258	1522	669366	2345852
682	668080	2342260	1523	669369	2345838
683	668086	2342261	1524	669376	2345808
684	668101	2342262	1525	669386	2345762
685	668115	2342264	1526	669387	2345759
686	668132	2342266	1527	669411	2345615
687	668137	2342266	1528	669411	2345609
688	668143	2342266	1529	669411	2345604
689	668149	2342265	1530	669411	2345598
690	668155	2342263	1531	669410	2345593
691	668160	2342260	1532	669408	2345588
692	668173	2342254	1533	669406	2345583
693	668191	2342244	1534	669380	2345536
694	668215	2342237	1535	669380	2345535
695	668221	2342234	1536	669378	2345532
696	668224	2342233	1537	669354	2345495
697	668237	2342226	1538	669351	2345491
698	668250	2342219	1539	669348	2345487
699	668263	2342212	1540	669344	2345483
700	668276	2342205	1541	669340	2345480
701	668290	2342198	1542	669335	2345477

702	668303	2342191	1543	669300	2345459
703	668316	2342184	1544	669295	2345457
704	668329	2342177	1545	669289	2345455
705	668339	2342172	1546	669284	2345454
706	668346	2342170	1547	669259	2345450
707	668361	2342167	1548	669245	2345448
708	668376	2342164	1549	669233	2345442
709	668390	2342162	1550	669222	2345424
710	668398	2342160	1551	669197	2345345
711	668401	2342161	1552	669195	2345329
712	668411	2342168	1553	669195	2345326
713	668424	2342175	1554	669193	2345311
714	668437	2342183	1555	669191	2345298
715	668450	2342191	1556	669190	2345281
716	668465	2342199	1557	669189	2345255
717	668470	2342202	1558	669188	2345240
718	668475	2342204	1559	669187	2345225
719	668481	2342205	1560	669186	2345210
720	668486	2342206	1561	669186	2345195
721	668492	2342206	1562	669186	2345192
722	668498	2342205	1563	669193	2345176
723	668511	2342203	1564	669199	2345162
724	668512	2342203	1565	669209	2345140
725	668513	2342203	1566	669215	2345126
726	668528	2342200	1567	669217	2345121
727	668543	2342197	1568	669218	2345115
728	668545	2342196	1569	669219	2345109
729	668541	2342213	1570	669219	2345102
730	668531	2342231	1571	669218	2345096
731	668529	2342235	1572	669217	2345090
732	668527	2342239	1573	669214	2345085
733	668526	2342243	1574	669211	2345079

734	668522	2342257	1575	669201	2345063
735	668518	2342272	1576	669193	2345051
736	668514	2342286	1577	669185	2345038
737	668508	2342309	1578	669178	2345026
738	668507	2342314	1579	669169	2345010
739	668506	2342319	1580	669161	2344997
740	668506	2342324	1581	669154	2344984
741	668507	2342348	1582	669146	2344971
742	668508	2342353	1583	669139	2344958
743	668509	2342359	1584	669131	2344945
744	668510	2342364	1585	669131	2344944
745	668512	2342369	1586	669122	2344931
746	668519	2342382	1587	669115	2344918
747	668526	2342395	1588	669112	2344914
748	668537	2342416	1589	669109	2344911
749	668540	2342426	1590	669106	2344907
750	668544	2342441	1591	669087	2344890
751	668549	2342454	1592	669076	2344879
752	668550	2342464	1593	669072	2344876
753	668551	2342479	1594	669068	2344873
754	668553	2342494	1595	669064	2344871
755	668554	2342509	1596	669043	2344861
756	668556	2342524	1597	669029	2344854
757	668558	2342538	1598	669024	2344852
758	668556	2342546	1599	669014	2344842
759	668553	2342561	1600	669004	2344831
760	668551	2342575	1601	668993	2344821
761	668548	2342590	1602	668986	2344813
762	668546	2342605	1603	668979	2344802
763	668543	2342620	1604	668975	2344798
764	668540	2342635	1605	668971	2344794
765	668537	2342654	1606	668967	2344790

766	668536	2342660	1607	668962	2344787
767	668536	2342665	1608	668957	2344784
768	668537	2342671	1609	668945	2344779
769	668539	2342685	1610	668930	2344772
770	668541	2342700	1611	668917	2344766
771	668543	2342715	1612	668903	2344760
772	668546	2342730	1613	668895	2344757
773	668548	2342745	1614	668883	2344747
774	668552	2342768	1615	668862	2344731
775	668553	2342773	1616	668844	2344713
776	668554	2342778	1617	668833	2344703
777	668556	2342783	1618	668822	2344692
778	668559	2342787	1619	668812	2344682
779	668567	2342800	1620	668803	2344673
780	668575	2342812	1621	668786	2344653
781	668584	2342825	1622	668776	2344642
782	668592	2342838	1623	668767	2344630
783	668602	2342853	1624	668757	2344619
784	668604	2342861	1625	668747	2344608
785	668610	2342878	1626	668745	2344606
786	668614	2342890	1627	668741	2344601
787	668619	2342904	1628	668725	2344588
788	668624	2342918	1629	668713	2344579
789	668629	2342932	1630	668711	2344577
790	668633	2342944	1631	668706	2344565
791	668633	2342947	1632	668707	2344562
792	668638	2342961	1633	668710	2344554
793	668643	2342975	1634	668722	2344536
794	668648	2342989	1635	668730	2344523
795	668653	2343003	1636	668733	2344518
796	668662	2343030	1637	668735	2344512
797	668664	2343036	1638	668737	2344506

798	668667	2343041	1639	668738	2344500
799	668678	2343058	1640	668738	2344494
800	668681	2343062	1641	668737	2344471
801	668685	2343066	1642	668736	2344456
802	668689	2343070	1643	668736	2344441
803	668693	2343073	1644	668735	2344426
804	668698	2343076	1645	668735	2344411
805	668703	2343078	1646	668734	2344396
806	668714	2343082	1647	668733	2344391
807	668717	2343083	1648	668732	2344385
808	668738	2343091	1649	668731	2344380
809	668743	2343092	1650	668729	2344375
810	668748	2343093	1651	668726	2344371
811	668768	2343096	1652	668711	2344348
812	668773	2343097	1653	668703	2344335
813	668779	2343097	1654	668695	2344323
814	668785	2343096	1655	668692	2344319
815	668791	2343094	1656	668688	2344315
816	668797	2343092	1657	668685	2344311
817	668802	2343089	1658	668680	2344308
818	668812	2343083	1659	668676	2344306
819	668820	2343081	1660	668656	2344295
820	668825	2343080	1661	668643	2344288
821	668830	2343078	1662	668629	2344281
822	668834	2343076	1663	668616	2344275
823	668839	2343074	1664	668614	2344274
824	668851	2343065	1665	668612	2344273
825	668857	2343062	1666	668591	2344264
826	668861	2343061	1667	668577	2344258
827	668875	2343059	1668	668563	2344253
828	668903	2343054	1669	668551	2344248
829	668907	2343054	1670	668539	2344241

830	668911	2343052		1671	668526	2344234
831	668926	2343047		1672	668517	2344230
832	668940	2343042		1673	668517	2344228
833	668944	2343041		1674	668512	2344213
834	668962	2343047		1675	668509	2344202
835	668978	2343053		1676	668506	2344187
836	668990	2343065		1677	668503	2344172
837	668992	2343067		1678	668500	2344158
838	669003	2343077		1679	668499	2344153
839	669016	2343089		1680	668497	2344148
840	669025	2343098		1681	668495	2344143
841	669033	2343106				

Área del Proyecto

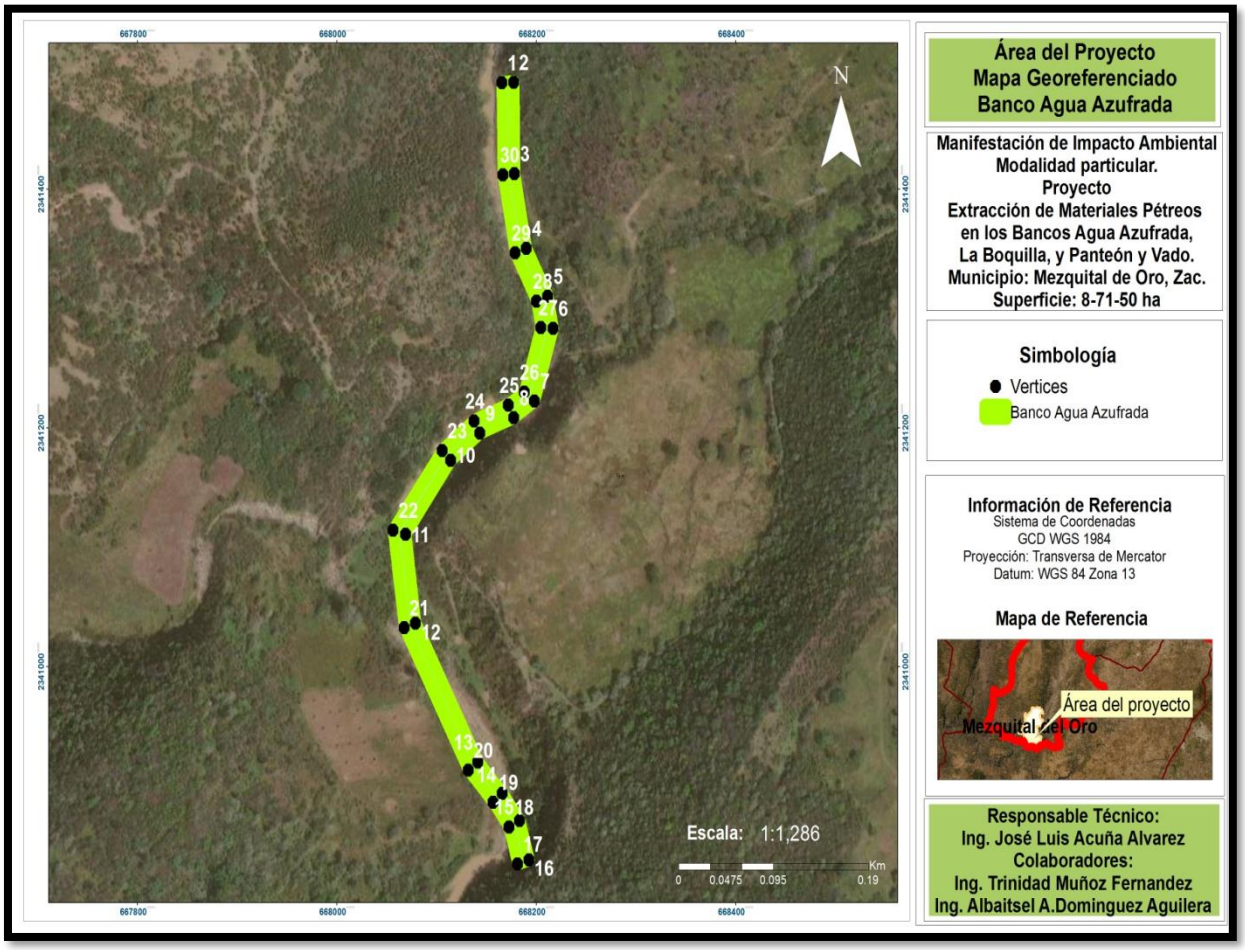


Figura 17.- Georreferenciado Banco Agua Azufrada

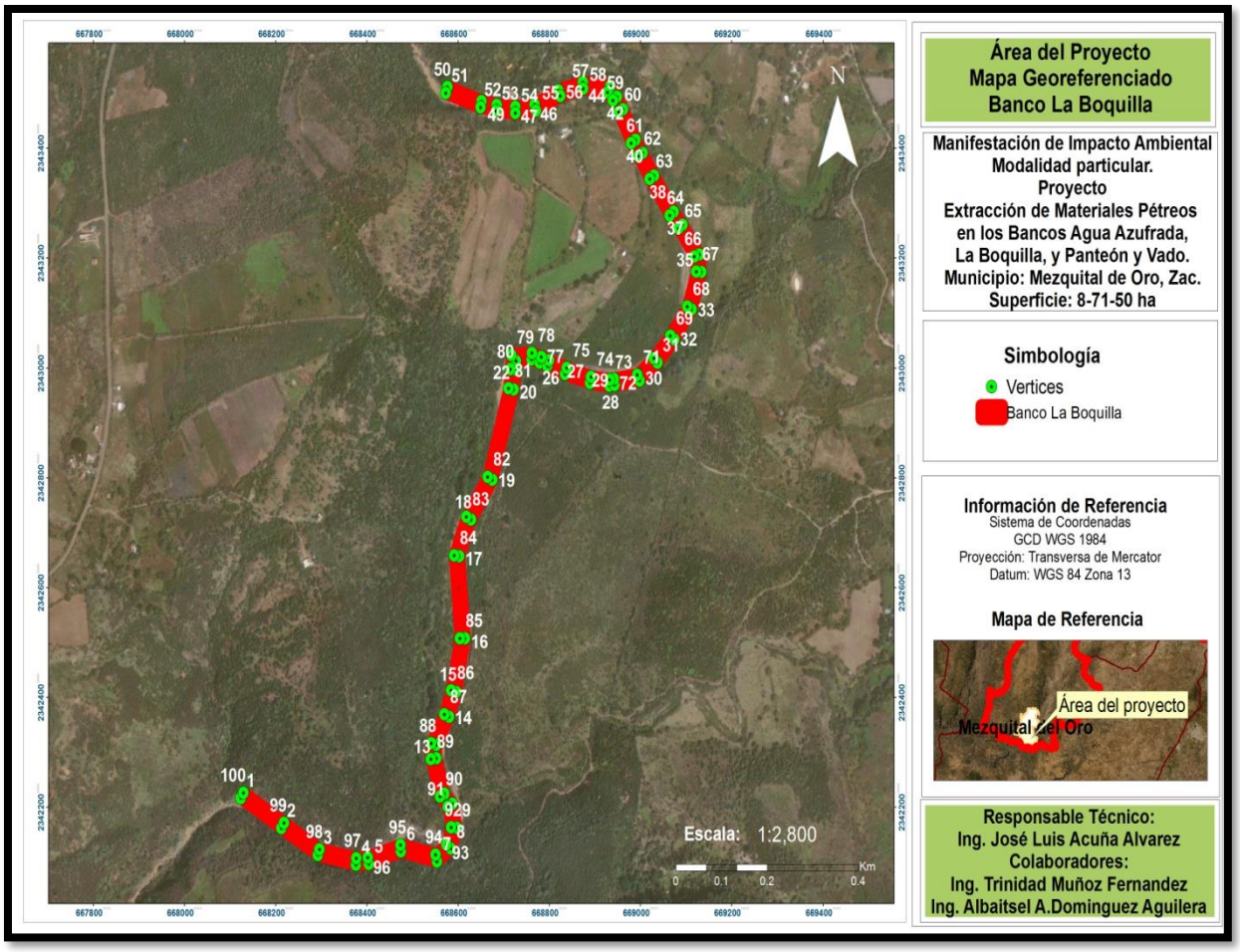


Figura 18.- Georreferenciado Banco La Boquilla

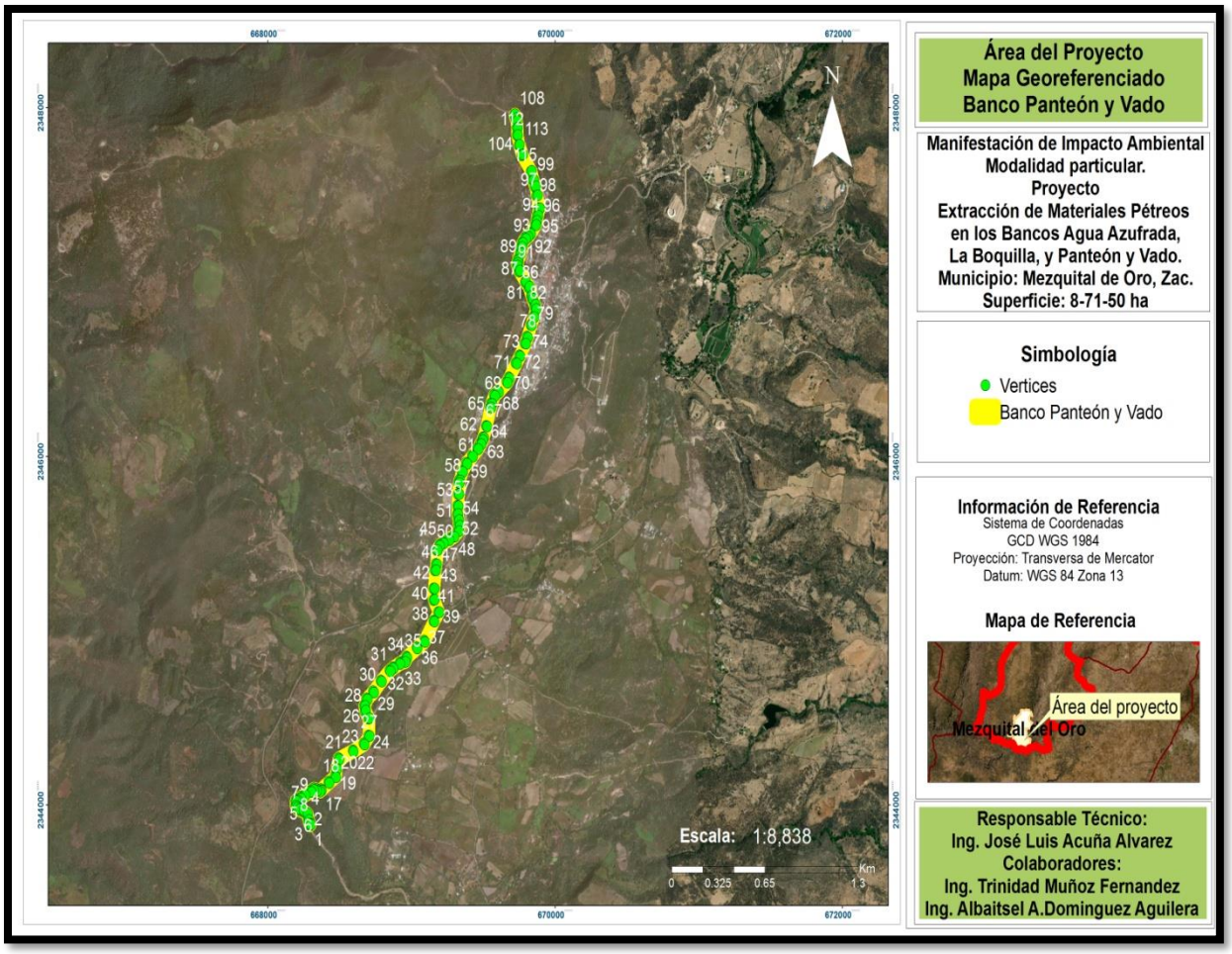


Figura 19.- Georreferenciado Panteón y Vado

Cuadro 4.- Coordenadas UTM del Área del Proyecto

Banco Agua Azufrada

Vértice	x	y
1	668181	2340835
2	668173	2340866
3	668157	2340887
4	668132	2340914
5	668104	2340989
6	668083	2341014
7	668068	2341033
8	668057	2341115
9	668106	2341182
10	668138	2341206
11	668172	2341220
12	668188	2341231
13	668205	2341284
14	668200	2341307
15	668179	2341347
16	668166	2341412
17	668166	2341490
18	668177	2341490
19	668178	2341413
20	668190	2341352
21	668211	2341311
22	668217	2341284
23	668198	2341223
24	668178	2341209
25	668143	2341196
26	668114	2341173
27	668069	2341112
28	668079	2341037

29	668117	2340994
30	668142	2340921
31	668166	2340895
32	668183	2340872
33	668193	2340839
34	668181	2340835

Banco La Boquilla

Vértice	x	y
1	668552	2342290
2	668570	2342226
3	668588	2342207
4	668597	2342163
5	668584	2342126
6	668554	2342102
7	668474	2342120
8	668404	2342098
9	668376	2342096
10	668292	2342114
11	668213	2342163
12	668123	2342217
13	668129	2342227
14	668218	2342172
15	668297	2342124
16	668377	2342107
17	668402	2342109
18	668474	2342132
19	668551	2342114
20	668574	2342133
21	668585	2342164
22	668578	2342202

23	668560	2342220
24	668541	2342288
25	668541	2342317
26	668570	2342370
27	668585	2342413
28	668604	2342509
29	668592	2342659
30	668619	2342729
31	668665	2342802
32	668711	2342963
33	668714	2342999
34	668717	2343024
35	668762	2343028
36	668782	2343021
37	668800	2343015
38	668838	2343001
39	668891	2342985
40	668932	2342980
41	668941	2342981
42	668993	2342988
43	669029	2343018
44	669065	2343060
45	669102	2343113
46	669122	2343176
47	669118	2343203
48	669083	2343255
49	669064	2343278
50	669024	2343340
51	669008	2343367
52	668995	2343387
53	668979	2343410
54	668952	2343466

55	668939	2343488
56	668928	2343503
57	668874	2343509
58	668824	2343496
59	668771	2343469
60	668726	2343465
61	668683	2343469
62	668649	2343475
63	668573	2343501
64	668575	2343516
65	668652	2343486
66	668685	2343480
67	668725	2343476
68	668768	2343481
69	668820	2343506
70	668874	2343521
71	668934	2343514
72	668949	2343494
73	668962	2343472
74	668989	2343416
75	669004	2343392
76	669030	2343351
77	669073	2343285
78	669092	2343261
79	669129	2343208
80	669134	2343175
81	669112	2343107
82	669097	2343084
83	669074	2343053
84	669037	2343010
85	668998	2342978
86	668988	2342977

87	668943	2342970
88	668932	2342968
89	668889	2342973
90	668832	2342990
91	668794	2343004
92	668779	2343010
93	668761	2343016
94	668727	2343014
95	668725	2342998
96	668722	2342961
97	668675	2342797
98	668629	2342724
99	668603	2342658
100	668615	2342508
101	668596	2342410
102	668580	2342365
103	668553	2342314
104	668552	2342290

Banco Panteón y Vado

Vértice	x	y
1	668222	2343980
2	668246	2343973
3	668277	2343954
4	668286	2343916
5	668295	2343895
6	668298	2343890
7	668291	2343884
8	668286	2343890
9	668277	2343914
10	668268	2343948

11	668242	2343964
12	668218	2343971
13	668199	2343980
14	668188	2343995
15	668188	2344029
16	668204	2344035
17	668225	2344048
18	668257	2344066
19	668299	2344085
20	668318	2344098
21	668341	2344093
22	668361	2344089
23	668366	2344093
24	668420	2344135
25	668464	2344167
26	668472	2344210
27	668490	2344272
28	668591	2344316
29	668666	2344355
30	668698	2344400
31	668698	2344497
32	668672	2344540
33	668667	2344572
34	668685	2344612
35	668731	2344654
36	668785	2344715
37	668845	2344777
38	668868	2344792
39	668917	2344820
40	668951	2344831
41	668962	2344853
42	669035	2344907

43	669086	2344944
44	669151	2345058
45	669183	2345108
46	669151	2345177
47	669151	2345243
48	669161	2345349
49	669167	2345383
50	669173	2345466
51	669192	2345496
52	669221	2345510
53	669258	2345529
54	669293	2345547
55	669323	2345577
56	669325	2345603
57	669323	2345633
58	669314	2345669
59	669317	2345717
60	669322	2345786
61	669324	2345850
62	669331	2345867
63	669347	2345915
64	669379	2345963
65	669420	2346006
66	669458	2346049
67	669477	2346075
68	669489	2346097
69	669494	2346111
70	669517	2346176
71	669543	2346283
72	669550	2346305
73	669573	2346354
74	669600	2346377

75	669660	2346429
76	669674	2346453
77	669724	2346539
78	669749	2346581
79	669788	2346651
80	669802	2346687
81	669828	2346755
82	669847	2346803
83	669860	2346847
84	669855	2346870
85	669837	2346902
86	669830	2346921
87	669813	2346969
88	669789	2347000
89	669747	2347061
90	669732	2347092
91	669734	2347112
92	669736	2347130
93	669755	2347170
94	669762	2347203
95	669768	2347228
96	669789	2347255
97	669807	2347269
98	669825	2347282
99	669859	2347331
100	669864	2347353
101	669874	2347383
102	669884	2347425
103	669869	2347496
104	669857	2347547
105	669843	2347585
106	669828	2347634

107	669766	2347727
108	669741	2347785
109	669732	2347844
110	669732	2347887
111	669726	2347924
112	669721	2347938
113	669711	2347960
114	669720	2347964
115	669729	2347941
116	669735	2347927
117	669741	2347888
118	669741	2347845
119	669753	2347787
120	669774	2347731
121	669837	2347638
122	669852	2347588
123	669866	2347549
124	669879	2347498
125	669894	2347424
126	669883	2347381
127	669873	2347350
128	669868	2347327
129	669832	2347276
130	669812	2347261
131	669796	2347249
132	669776	2347224
133	669771	2347201
134	669764	2347167
135	669745	2347127
136	669743	2347111
137	669741	2347094
138	669758	2347067

139	669796	2347004
140	669822	2346974
141	669839	2346924
142	669846	2346906
143	669864	2346873
144	669869	2346847
145	669856	2346800
146	669837	2346752
147	669811	2346684
148	669797	2346647
149	669757	2346576
150	669733	2346534
151	669682	2346449
152	669669	2346423
153	669606	2346370
154	669580	2346349
155	669559	2346302
156	669552	2346280
157	669526	2346173
158	669503	2346107
159	669498	2346093
160	669485	2346070
161	669465	2346043
162	669427	2346000
163	669386	2345957
164	669357	2345911
165	669339	2345864
166	669334	2345848
167	669332	2345786
168	669327	2345716
169	669324	2345670
170	669332	2345635

171	669335	2345603
172	669332	2345573
173	669298	2345539
174	669262	2345521
175	669225	2345502
176	669199	2345489
177	669182	2345463
178	669177	2345382
179	669170	2345348
180	669160	2345243
181	669161	2345179
182	669193	2345106
183	669159	2345053
184	669093	2344938
185	669040	2344899
186	668969	2344847
187	668957	2344823
188	668921	2344812
189	668873	2344784
190	668851	2344769
191	668792	2344709
192	668738	2344647
193	668693	2344607
194	668677	2344571
195	668681	2344543
196	668707	2344500
197	668707	2344397
198	668673	2344347
199	668595	2344307
200	668497	2344265
201	668481	2344208
202	668473	2344161

203	668426	2344128
204	668371	2344087
205	668363	2344081
206	668339	2344084
207	668320	2344088
208	668303	2344077
209	668262	2344057
210	668230	2344040
211	668208	2344028
212	668198	2344023
213	668198	2343998
214	668205	2343988
215	668222	2343980

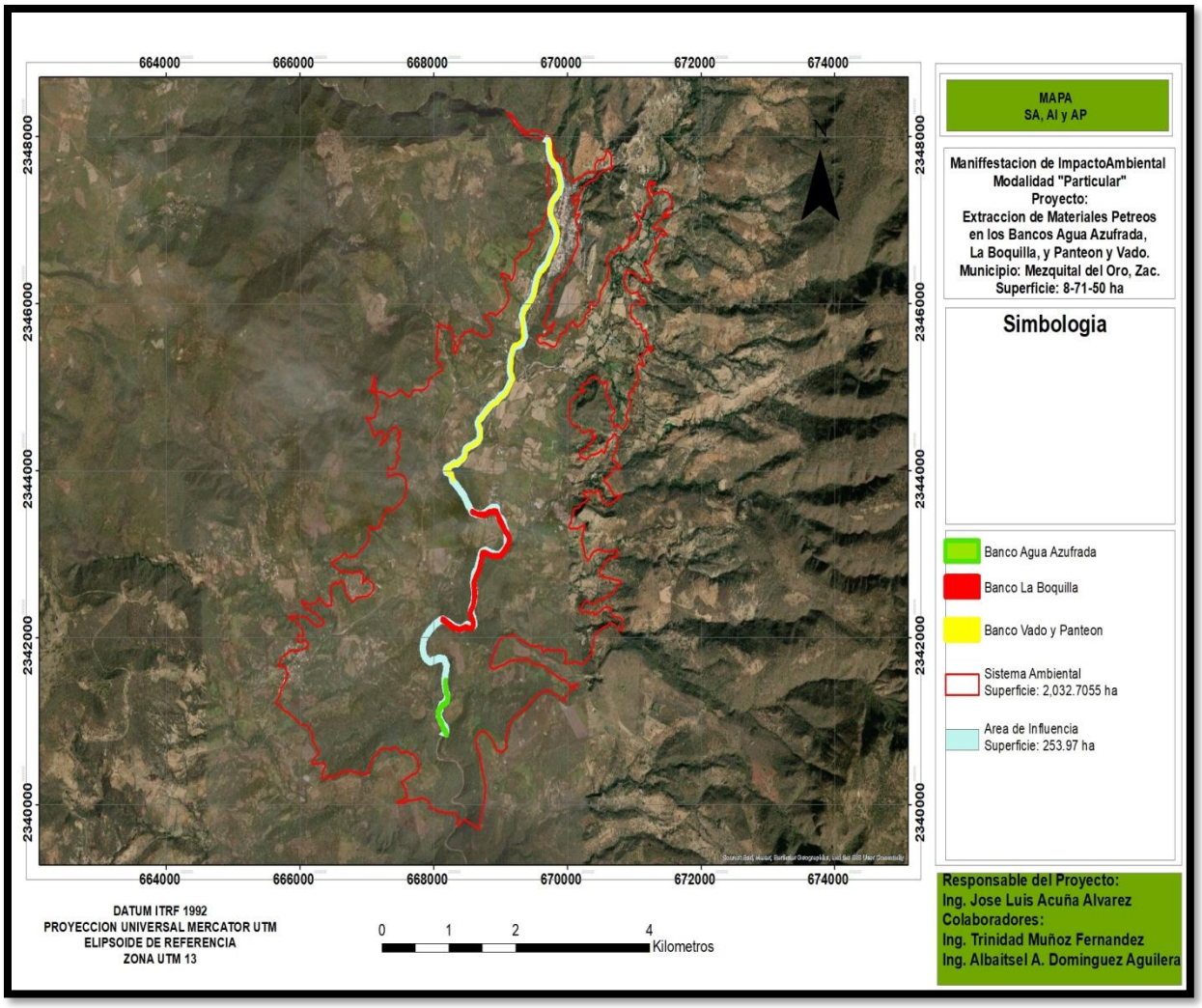


Figura 20.- Distribución del Sistema Ambiental, Área de Influencia y Área del Proyecto

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 cuya superficie es de 253.97 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 tres tipos de vegetación y una **Zona urbana;** dicha vegetación corresponde a una **Agricultura de temporal anual; Selva baja caducifolia, Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia** esto de acuerdo con la carta de uso de suelo de la serie 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 agricultura; la ganadería y el área urbana; mismos que han influido totalmente en la desaparición de especies vegetales y en el cambio de fisionomía, debido a que en las áreas adyacentes se desarrolla la agricultura de temporal con los cultivos de frijol y maíz de temporal; para generar una producción de subsistencia y algunas otras son utilizadas para el pastoreo de ganado, provocando erosión hídrica y eólica de forma severa. Existe un cauce de tipo intermitente que va en dirección de este a oeste ramificándose en toda el Área de Influencia. Presenta un clima clasificado como **semicálido-subhumedo** cuya fórmula climática es **(A) C (wo)**, es el menos húmedo de los semicálidos, con lluvias en verano y un porcentaje de lluvia invernal menos de 5; la precipitación media anual fluctúa entre 600 y 1,000 mm y la temperatura medio anual entre 18 y 22°C; presenta una geología el cual corresponde

a un conglomerado **Ts (Igea)**. Dentro del Área de Influencia se desarrollan cuatro tipos de suelo, siendo éstos: **Leptosol, Luvisol, Vertisol, Fluvisol** y **Phaeozem.**

4.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

En base al sistema de información geográfico que se pre diseño para esta área de estudio para el proyecto **Extracción de Materiales Pétreos en los Bancos Agua Azufrada, La Boquilla y Panteón y Vado, Municipio: Mezquital del Oro, Zac.,** se delimito la microcuenca hidrológica forestal en base a la metodología de Horton, y sobre esta superficie realizar el análisis de la situación actual de los recursos naturales tanto físico como biológicos, iniciando por la descripción de los elementos físicos por la variable ambiental del clima.

4.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

a) Clima

El clima presente en el **Sistema Ambiental** al igual que para el **Área de Influencia** y **Área del Proyecto** esta denominado como **Semicálido-Subhúmedo** cuya fórmula climática es **(A) C (wo),** es el menos húmedo de los semicálidos, con lluvias en verano y un porcentaje de lluvia invernal menos de 5; la precipitación media anual fluctúa entre 600 y 1,000 mm y la temperatura medio anual entre 18 y 22°C. La mayor incidencia de lluvias se registra en julio, con un rango que oscila entre 180 y los 190 mm; el mes más seco es marzo, con un valor menor de 5mm; la máxima temperatura corresponde al mes de junio con un valor entre 22 y 23°C; la mínima se presenta en enero y va de 13 a 14°C.

En los siguientes cuadros se muestra la información más actualizada (2021) 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 Juchipila UPSZ El remolino, en el Municipio de Juchipila, Zac., en las coordenadas geográficas: Latitud: 21° 21´ 53.7”, Longitud: 103° 07' 20.9".

Cuadro 5.- Datos Climatológicos de Temperatura

Mes	T. Max.	T. Min.	T. Med.
enero	34.5	-4.0	15.5
febrero	36.2	0.7	18.7
marzo	37.8	2.8	21.9
abril	37.6	6.0	24.8
mayo	40.0	7.4	27.2
junio	0.0	0.0	0.0
julio	33.3	16.3	23.1
agosto	35.2	15.5	23.9
septiembre	32.6	12.4	22.2
octubre	33.5	3.3	20.9
noviembre	32.3	0.7	17.1
diciembre	33.7	-2.4	14.8
Total	**32.22***	**4.89***	**19.17***

T. Max. = Temperatura máxima (°C)
T. Min. = Temperatura mínima (°C)
T. Med. = Temperatura media (°C)
* Promedios

Cuadro 6.- Datos Climatológicos de Precipitación

Mes	Prec.
enero	1.4
febrero	0.0
marzo	0.0
abril	0.0
mayo	3.6
junio	0.0
julio	194.7
agosto	227.4
septiembre	151.4

octubre	26.9
noviembre	5.5
diciembre	0.5
Total	**584.5**

Prec. = Precipitación total (mm)

Cuadro 7.- Datos Climatológicos del Viento

Mes	V. Máx.	V. Media
enero	98	9
febrero	77	8
marzo	57	6
abril	78	6
mayo	87	7
junio	0	0
julio	100	34
agosto	100	27
septiembre	100	35
octubre	100	17
noviembre	100	10
diciembre	100	11
Total	**--**	**--**

V.max. = Velocidad del viento máxima (km/hr)

V media = Velocidad del viento media (km/hr)

Cuadro 8.- Datos Climatológicos de Radiación Radial

Mes	Rad. G.
enero	640,036
febrero	713,384
marzo	926,350
abril	911,461

mayo	902,074
junio	0
julio	754,296
agosto	855,383
septiembre	702,858
octubre	697,494
noviembre	657,091
diciembre	604,085
Total	**697042.667***

Rad. G. = Radiación Global (w/m2)

* Promedios

Cuadro 9.- Datos Climatológicos de Humedad Relativa

Mes	HR
enero	40
febrero	30
marzo	24
abril	26
mayo	31
junio	0
julio	76
agosto	71
septiembre	80
octubre	73
noviembre	59
diciembre	54
Total	**47***

HR = Humedad relativa (%)

*Promedio

Cuadro 10.- Datos Climatológicos de Evapotranspiración

Mes	EP
enero	121.0
febrero	148.4
marzo	206.0
abril	183.6
mayo	129.5
junio	0.0
julio	142.8
agosto	166.1
septiembre	129.7
octubre	131.7
noviembre	121.0
diciembre	110.7
Total	**132.54***

EP = Evaporación acumulada

*Promedio

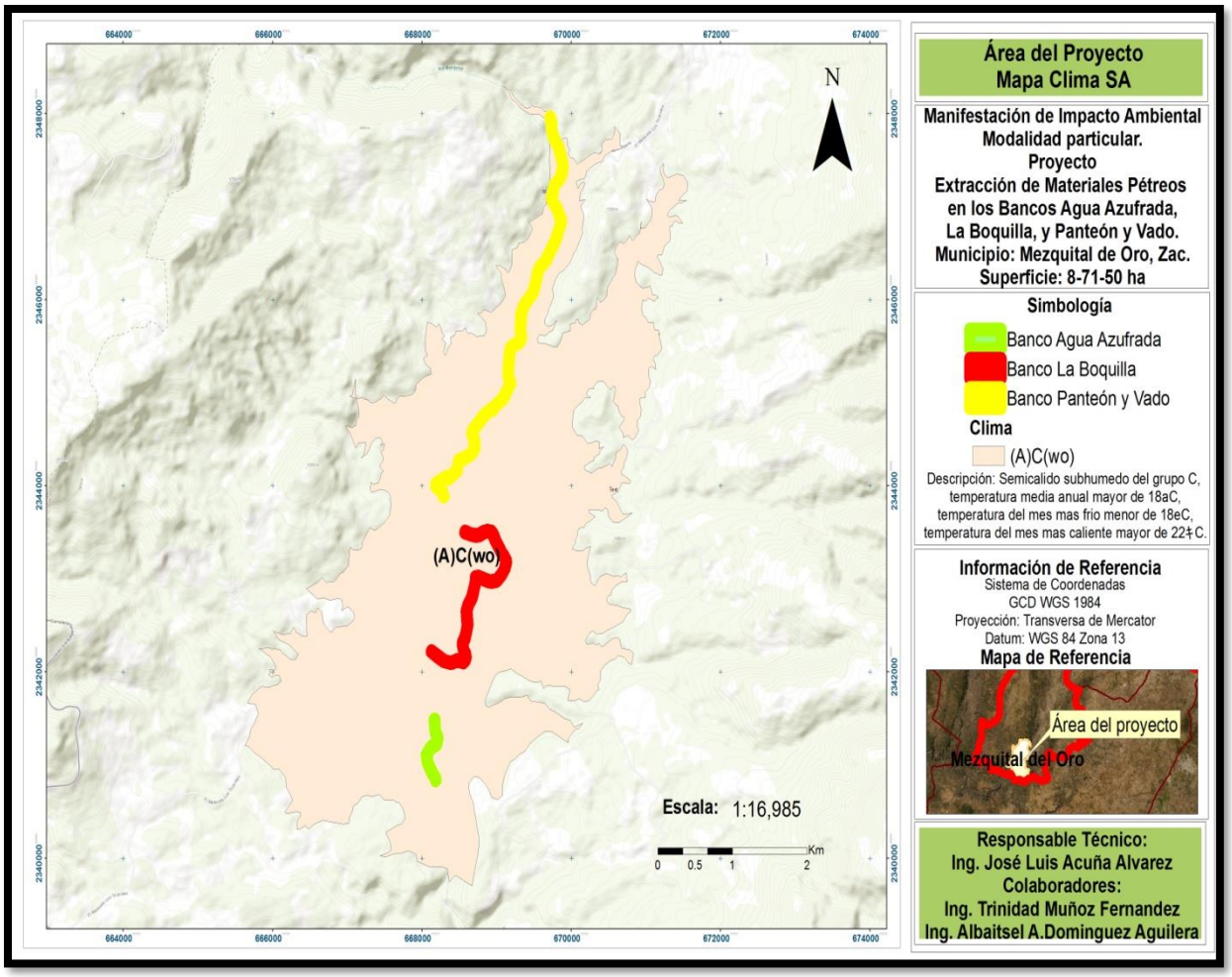


Figura 21.- Clima del Sistema Ambiental

El clima en el **Área de Influencia** corresponde a un **semicálido-subhumedo** cuya fórmula climática es **(A) C (wo)** idéntico al Sistema Ambiental.

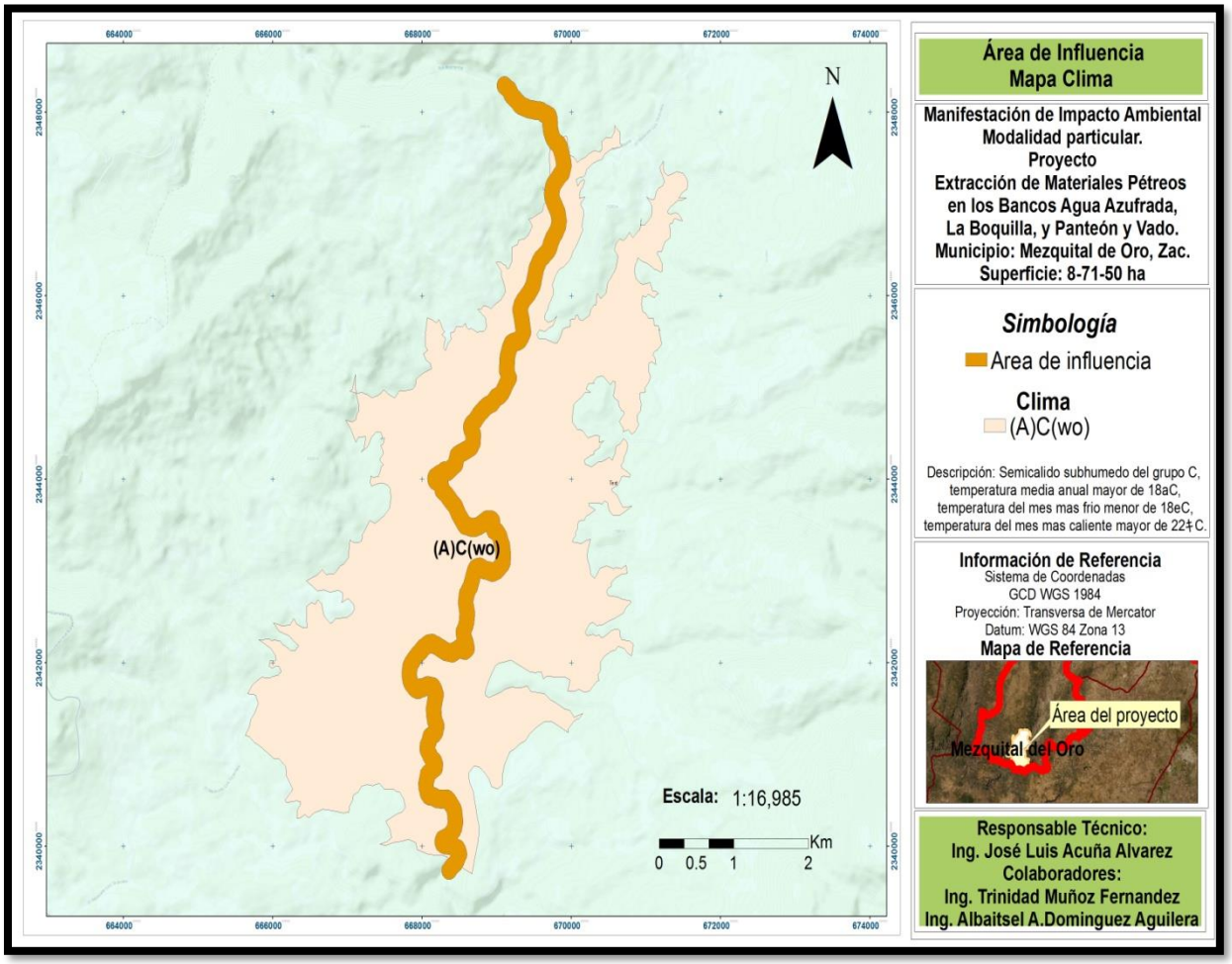


Figura 22.- Clima del Área de Influencia

El clima en el **Área del proyecto** corresponde a un **semicálido-subhumedo** cuya fórmula climática es **(A) C (wo)** idéntico al Sistema Ambiental y Área de Influencia.

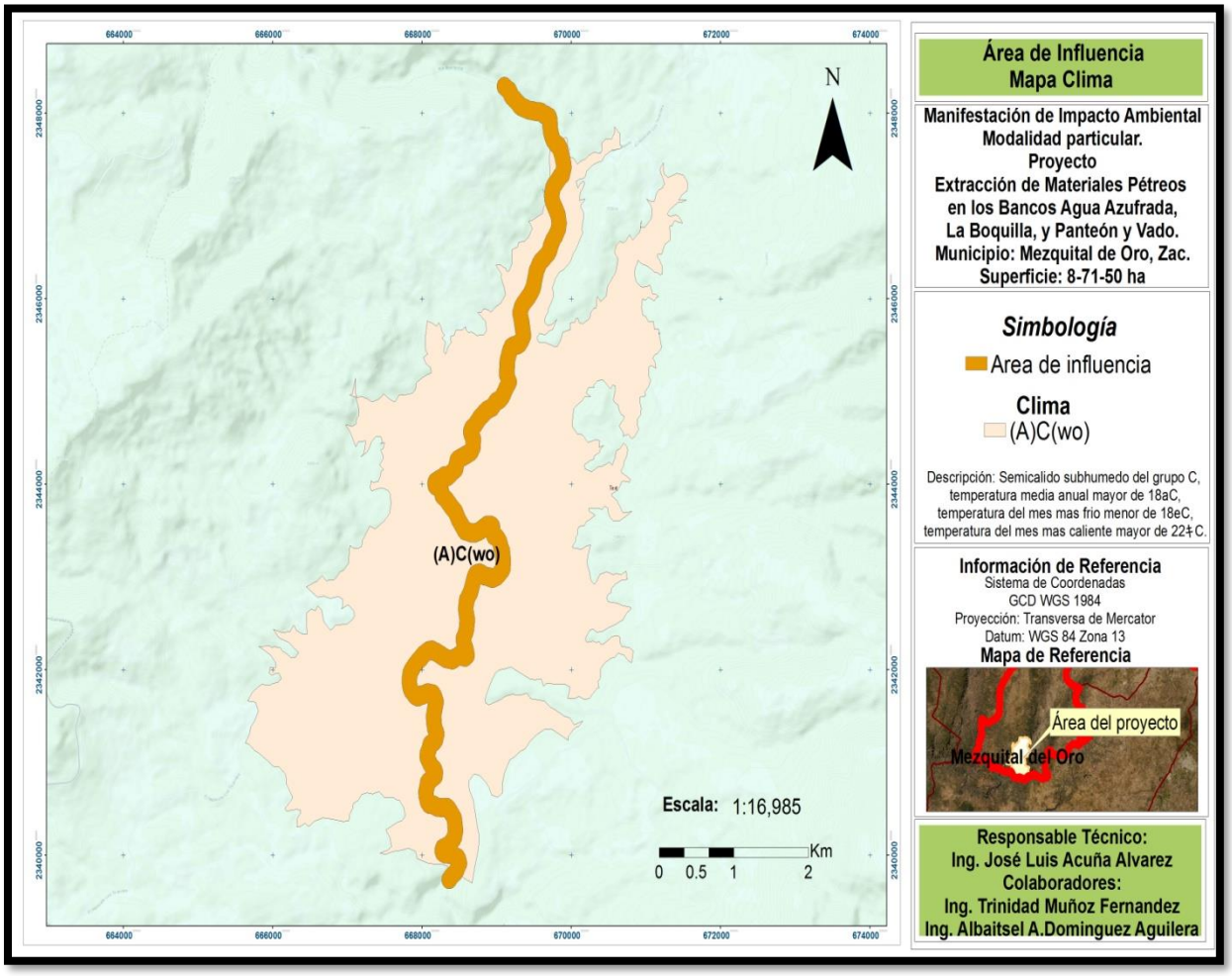


Figura 23.- Clima del área del proyecto

b) Geología y geomorfología

El Sistema Ambiental se encuentra constituido por diferentes sustratos geológicos, resultado de procesos complejos ocurridos en diferentes épocas geológicas. Éste se caracteriza por tener una estratigrafía del Cenozoico. En el área se distinguen por abundancia las rocas sedimentarias representadas por conglomerados.

En el **Sistema Ambiental** se encuentran solo un tipo geológico:

Clave	Descripción
Ts (Igea)	Unidad cronoestratigráfica, clase ígnea extrusiva de tipo ígnea extrusiva ácida, era cenozoica del sistema neógeno.

Sedimentaria tipo conglomerado **Ts (Igea)** que corresponde a una secuencia de tobas riolíticas y riodacíticas del Mioceno y se asocia a ignimbitas, brechas y aglomerados volcánicos. La edad asignada a las tobas es 10-11.5 millones de años.

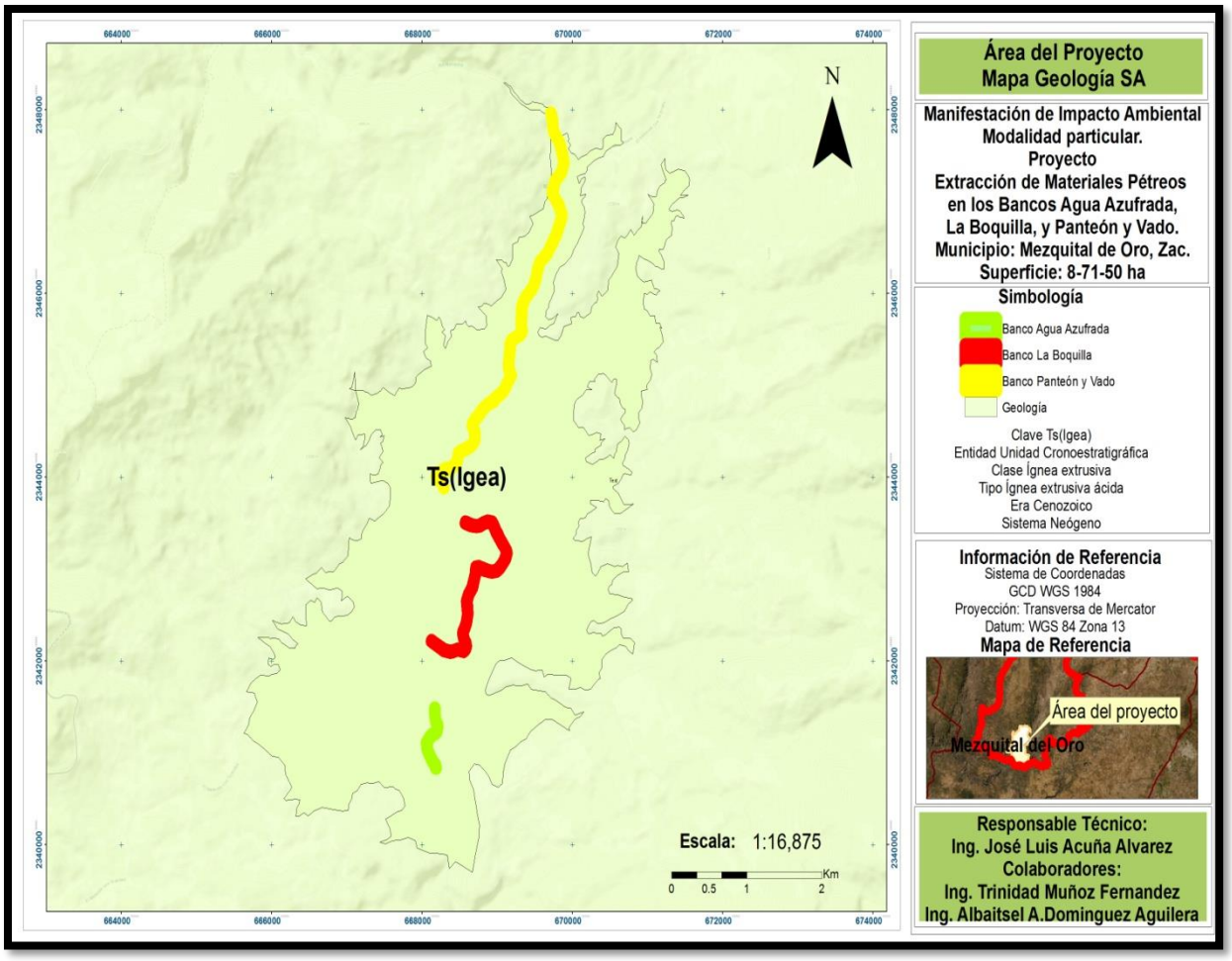


Figura 24.- Geología del Sistema Ambiental

Así mismo tanto el **Área de Influencia** como el **Área del Proyecto** presentan el mismo tipo de geología que presenta el Sistema Ambiental el cual corresponde a un conglomerado **Ts (Igea).**

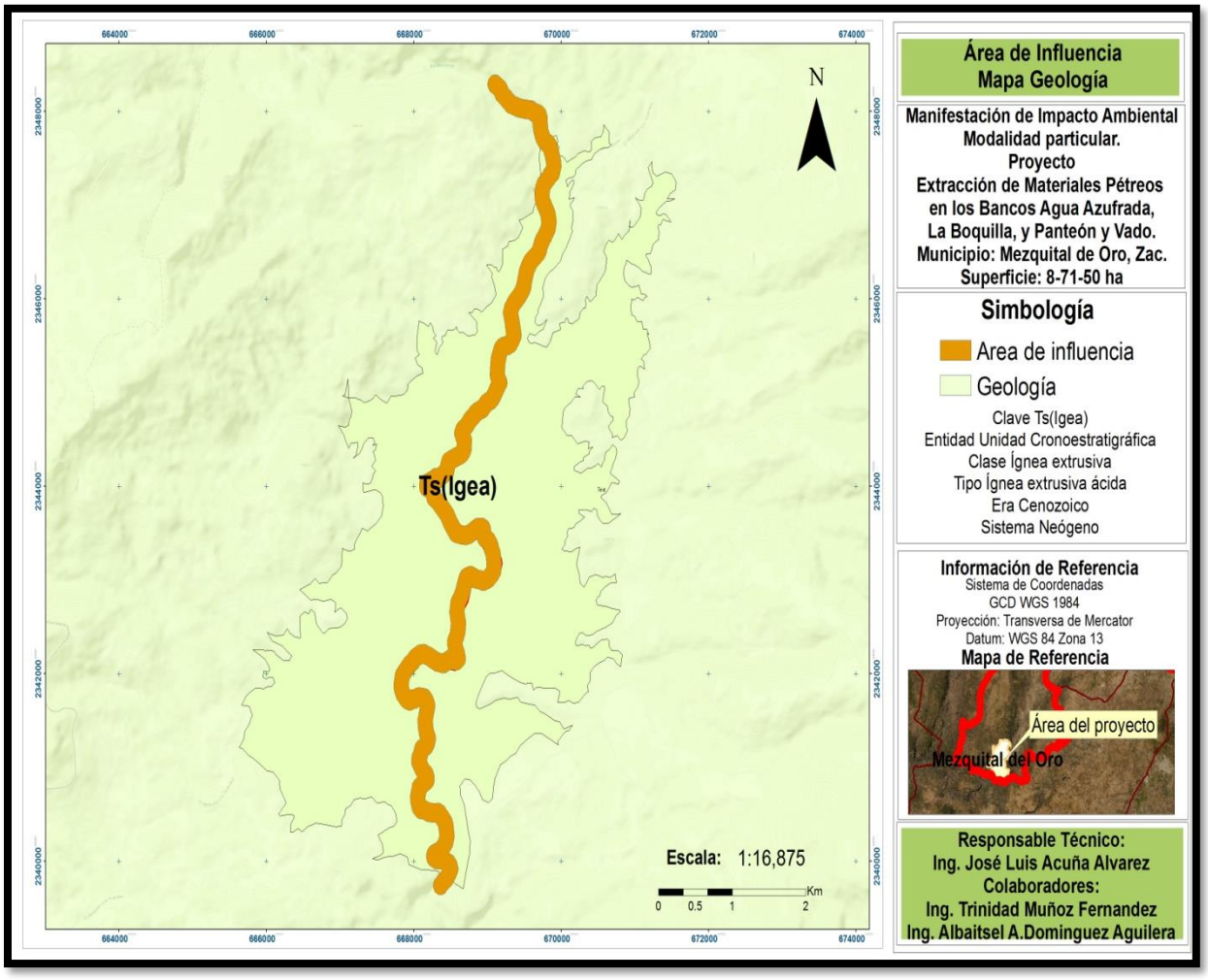


Figura 25.- Geología del Área de Influencia

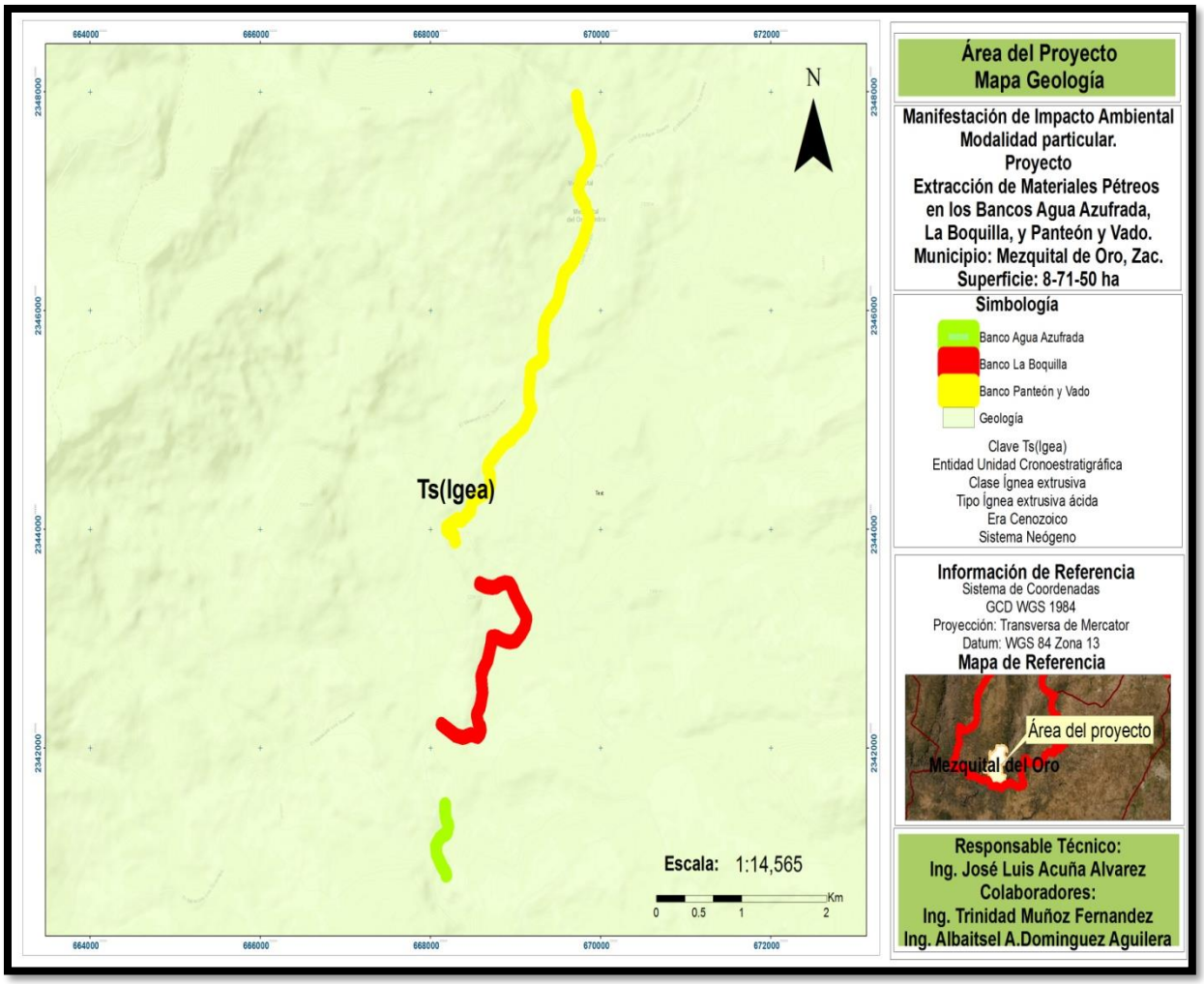


Figura 26.- Geología del Área del Proyecto

c) Fisiografía

La fisiografía presente en el **Sistema Ambiental; Área de Influencia** y **Área del Proyecto** corresponde a la **Provincia Sierra Madre Occidental,** esta provincia comprende la proporción sur del estado, en los límites con Jalisco, al norte y oriente limita con la Mesa del Centro y hacia el sur con el Eje Neovolcánico. Los afloramientos más antiguos que se conocen en Zacatecas existen en esta provincia; se trata de rocas metamórficas de bajo grado (pizarras, filitas y esquistos), que se presentan en los alrededores de la ciudad de Zacatecas. Son de una edad que puede influir los pisos del Triásico inferior.

En esta provincia predominan las rocas ígneas extrusivas ácidas, terciarias, que forman un grueso paquete de pseudo estratos de tobas y riolitas interdigitados que sobreyace a rocas andesíticas del Terciario Medio. En las partes altas de las mesetas y cuestas de la provincia sobreyace los basaltos del Terciario Superior y del Cuaternario. Todas estas rocas cenozoicas descansan discordantemente sobre las rocas mesozoicas marinas o sobre las rocas metamórficas del Terciario; existen varios cuerpos intrusivos de tipo diorítico y granodiorítico que afectaron a las rocas mesozoicas provocando algunas mineralizaciones (oro, plata, plomo, zinc) económicamente importantes que dieron origen a algunos distritos mineros de la provincia, como el de Zacatecas. Las rocas sedimentarias que aparecen distribuidas en la porción sur de la provincia, se consideran depósitos continentales y se localizan en los alrededores de Jalpa, estos depósitos consisten de la margas y limos estratificados en capas delgadas, además de arenas, gravas y conglomerados mal cementados depositados en cuencas cerradas por corrientes lávicas del Terciario. Por último, el Cuaternario existen depósitos aluviales que rellenan algunos valles que existen en antiguas fosas tectónicas.

d) Topografía

La topografía del **Sistema Ambiental** prácticamente se considera moderada en la parte baja, inclinado en la parte media y alta. Siendo la cota altitudinal más alta la 1,340

msnm y la cota altitudinal mas baja 1,260 por ende a este terreno se le considera inclinado.

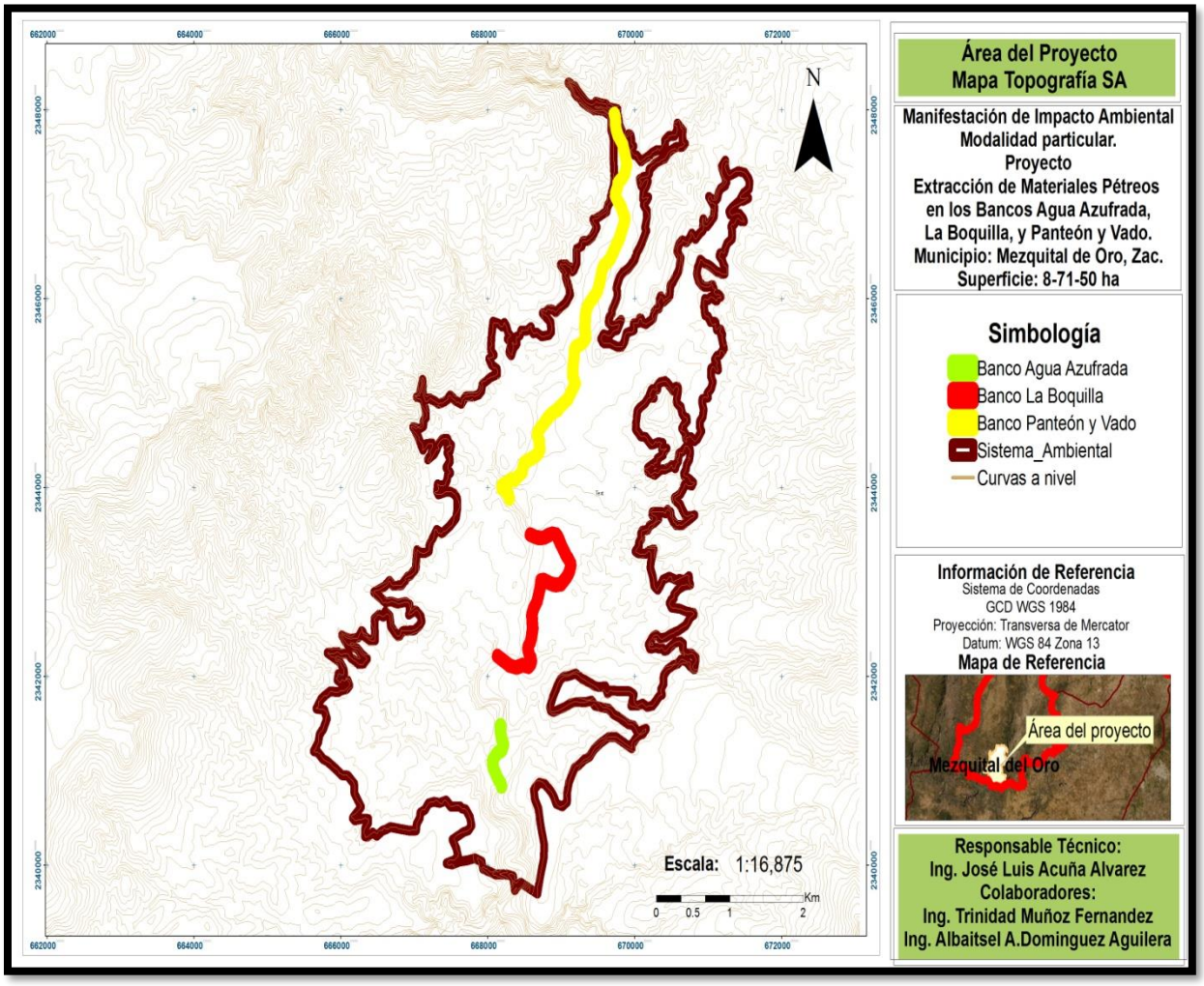


Figura 27.- Topografía del Sistema Ambiental

El **Área de Influencia** presenta la cota altitudinal de la parte más alta de 1,320 y la parte más baja es de 1,100 msnm.

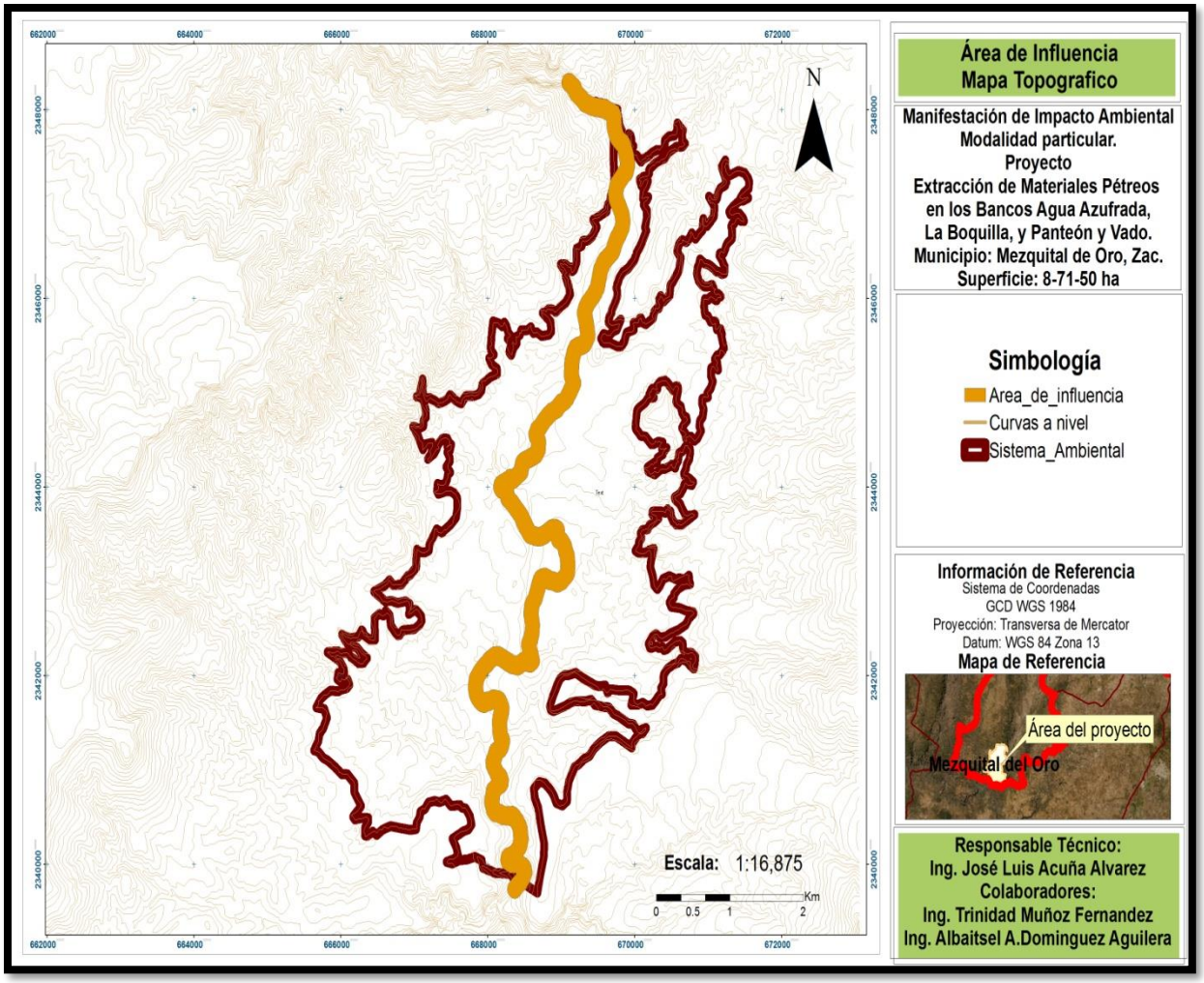


Figura 28.- Topografía del Área de Influencia

El **Área del Proyecto** presenta la cota altitudinal de la parte más alta de 1,320 y la parte más baja es de 1,100 msnm.

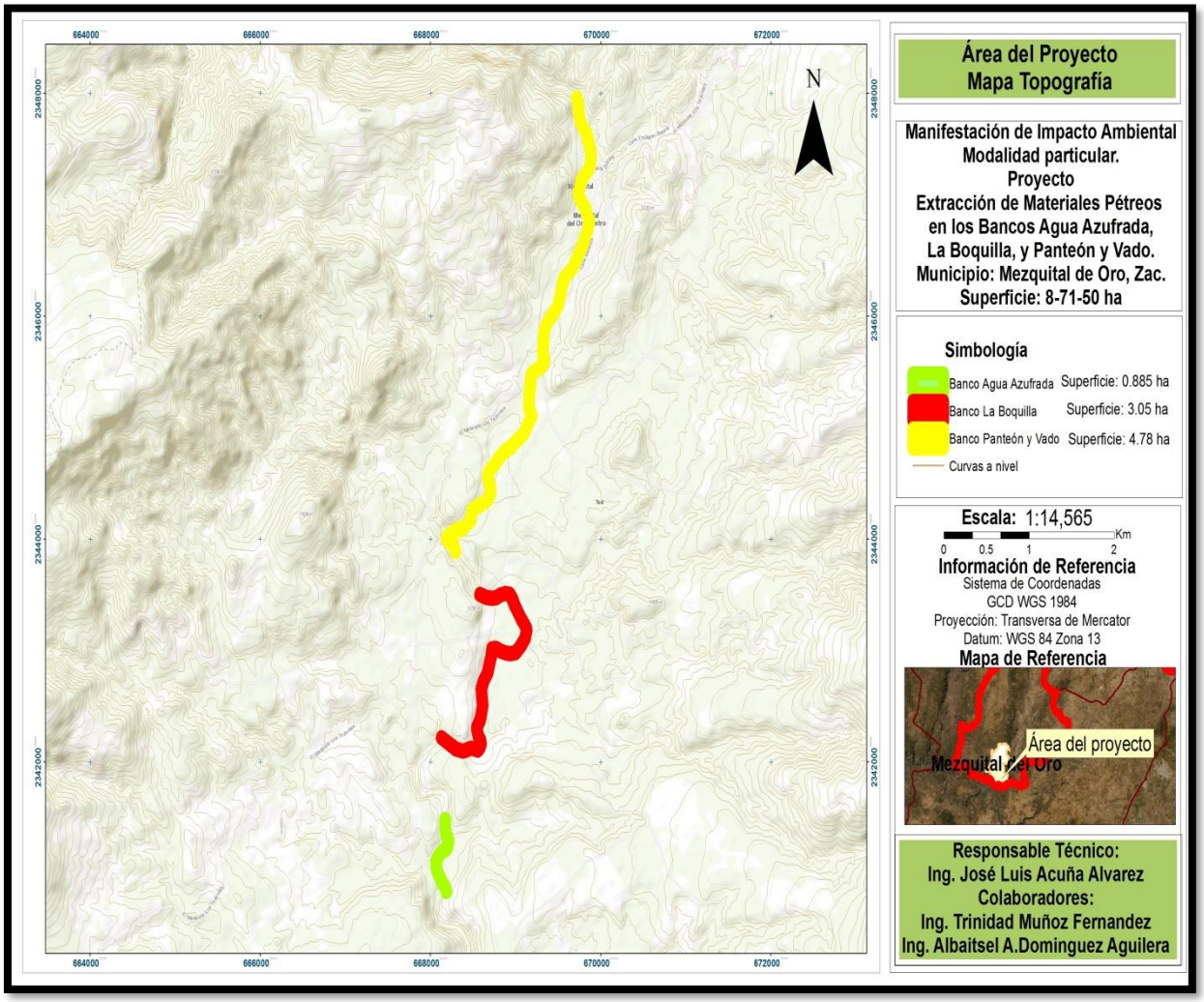


Figura 29.- Topografía del Área del Proyecto

e) Suelos

Edafología del Sistema Ambiental

Los tipos de suelo presente en el **Sistema Ambiental** tanto como en el **Área de Influencia** y **Área del Proyecto** son los mismos, los cuales corresponden a **Leptosol, Luvisol, Vertisol, Fluvisol** y **Phaeozem**; mismos que se describen a continuación:

Leptosol: deriva del vocablo griego "leptos" que significa delgado, haciendo alusión a su espesor reducido. El material original puede ser cualquiera tanto rocas como materiales no consolidados con menos del 10 % de tierra fina. Aparecen fundamentalmente en zonas altas o medias con una topografía escarpada y elevadas pendientes. Se encuentran en todas las zonas climáticas y, particularmente, en áreas fuertemente erosionadas. El desarrollo del perfil es de tipo AR o AC, muy rara vez aparece un incipiente horizonte B. En materiales fuertemente calcáreos y muy alterados puede presentar un horizonte Móllico con signos de gran actividad biológica. Son suelos poco o nada atractivos para cultivos; presentan una potencialidad muy limitada para cultivos arbóreos o para pastos. Lo mejor es mantenerlos bajo bosque.

Luvisol: deriva del vocablo latino “luere” que significa lavar, haciendo alusión al lavado de arcilla del os horizontes superiores para acumularse en una zona más profunda. Los luvisoles se desarrollan principalmente sobre una gran variedad de materiales no consolidados como depósitos glaciares, eólicos, aluviales y coluviales. Predominan en zonas llanas o con suaves pendientes de climas templados fríos o cálidos pero con una estación seca y otra húmeda, como el clima mediterráneo. El perfil es de tipo ABtC sobre el horizonte árgico puede aparecer un álbico, en este caso son integrados hacia los albeluvisoles. El amplio ramo de materiales originales y condiciones ambientales, otorgan una gran diversidad a este grupo. Cuando el drenaje interno es adecuado, presentan una gran potencialidad para un gran numero de cultivos a causa de su moderado estado de alteración y su, generalmente, alto grado de saturación.

Vertisol: deriva del vocablo latino "vertere" que significa verter o revolver, haciendo alusión al efecto de batido y mezcla provocado por la presencia de arcillas hinchables.

El material original lo constituyen sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmectíticas, o productos de alteración de rocas que las generen. Se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas. El clima suele ser tropical, semiárido a subhúmedo o mediterráneo con estaciones contrastadas en cuanto a humedad. La vegetación cimácica suele ser de savana, o de praderas naturales o con vegetación leñosa. El perfil es de tipo ABC. La alternancia entre el hinchamiento y la contracción de las arcillas, genera profundas grietas en la estación seca y la formación de superficies de presión y agregados estructurales en forma de cuña en los horizontes subsuperficiales. Los Vertisoles se vuelven muy duros en la estación seca y muy plásticos en la húmeda. El labrado es muy díficil excepto en los cortos periodos de transición entre ambas estaciones. Con un buen manejo, son suelos muy productivos.

Fluvisol: deriva del vocablo latino "fluvius" que significa río, haciendo alusión a que estos suelos están desarrollados sobre depósitos aluviales. El material original lo constituyen depósitos, predominantemente recientes, de origen fluvial, lacustre o marino. Se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a menos que estén protegidas por diques, de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos. Aparecen sobre todos los continentes y cualquier zona climática. El perfil es de tipo AC con evidentes muestras de estratificación que dificultan la diferenciación de los horizontes, aunque es frecuente la presencia de un horizonte Ah muy conspicuo. Los rasgos redoximórficos son frecuentes, sobre todo en la parte baja del perfil. Los Fluvisoles suelen utilizarse para cultivos de consumo, huertas y, frecuentemente, para pastos. Es habitual que requieran un control de las inundaciones, drenajes artificiales y que se utilicen bajo regadío. Cuando se drenan, los Fluvisoles tiónicos sufren una fuerte acidificación acompañada de elevados niveles de aluminio.

Phaeozem: deriva del griego *phaios*, oscuro y del ruso *zemlja*, también se forman sobre material no consolidado. Se encuentran en climas templados y húmedos con vegetación natural de pastos altos o bosques. Son suelos oscuros y ricos en materia orgánica, lo que les confiere un alto potencial agrícola; sin embargo, las sequías periódicas y la erosión eólica e hídrica son sus principales limitantes. Se utilizan

intensamente para la producción de granos (soya, trigo y cebada, por ejemplo) y hortalizas, y como zonas de agostadero cuando están cubiertos por pastos.

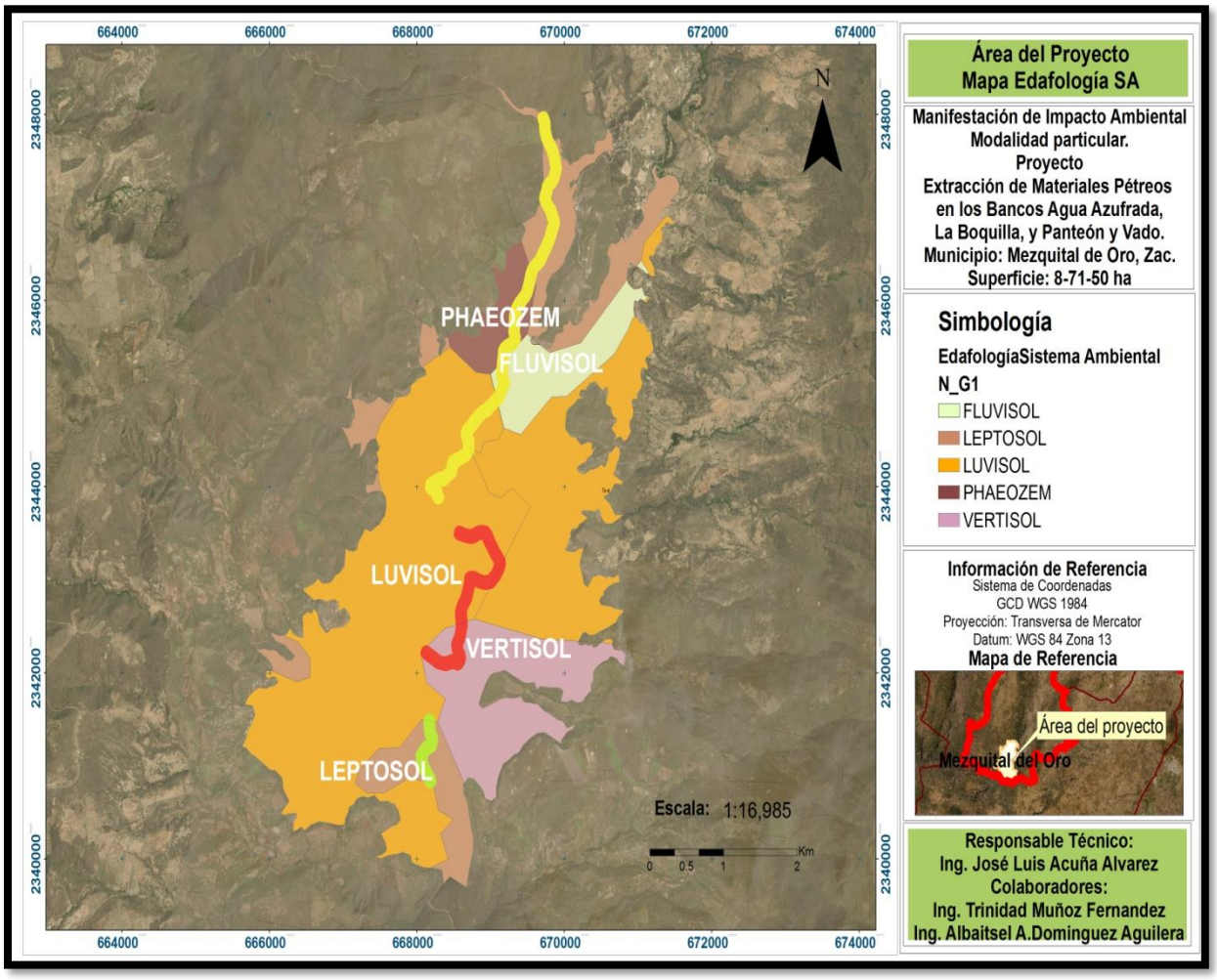


Figura 30.- Edafología del Sistema Ambiental

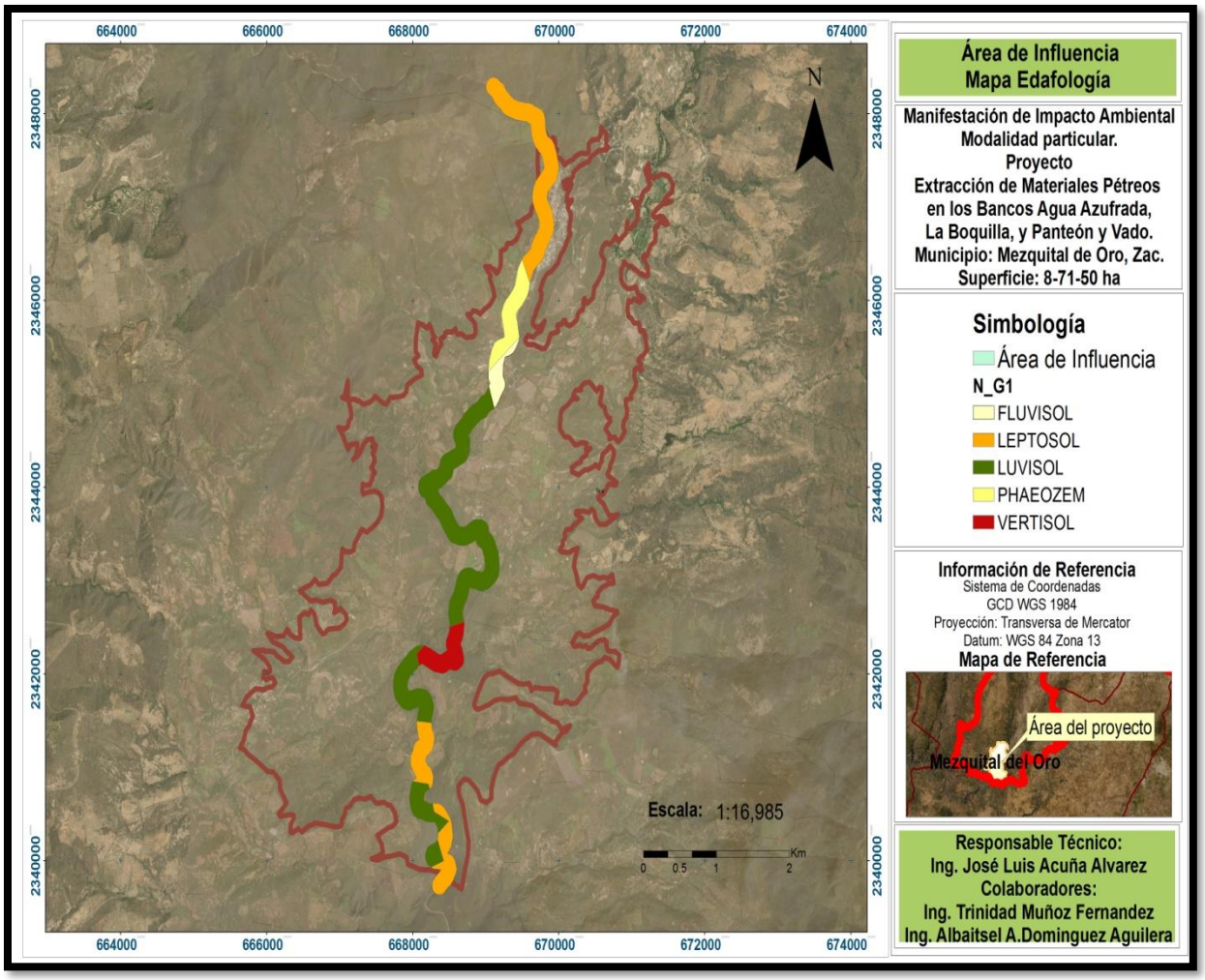


Figura 31.- Edafología del Área de Influencia

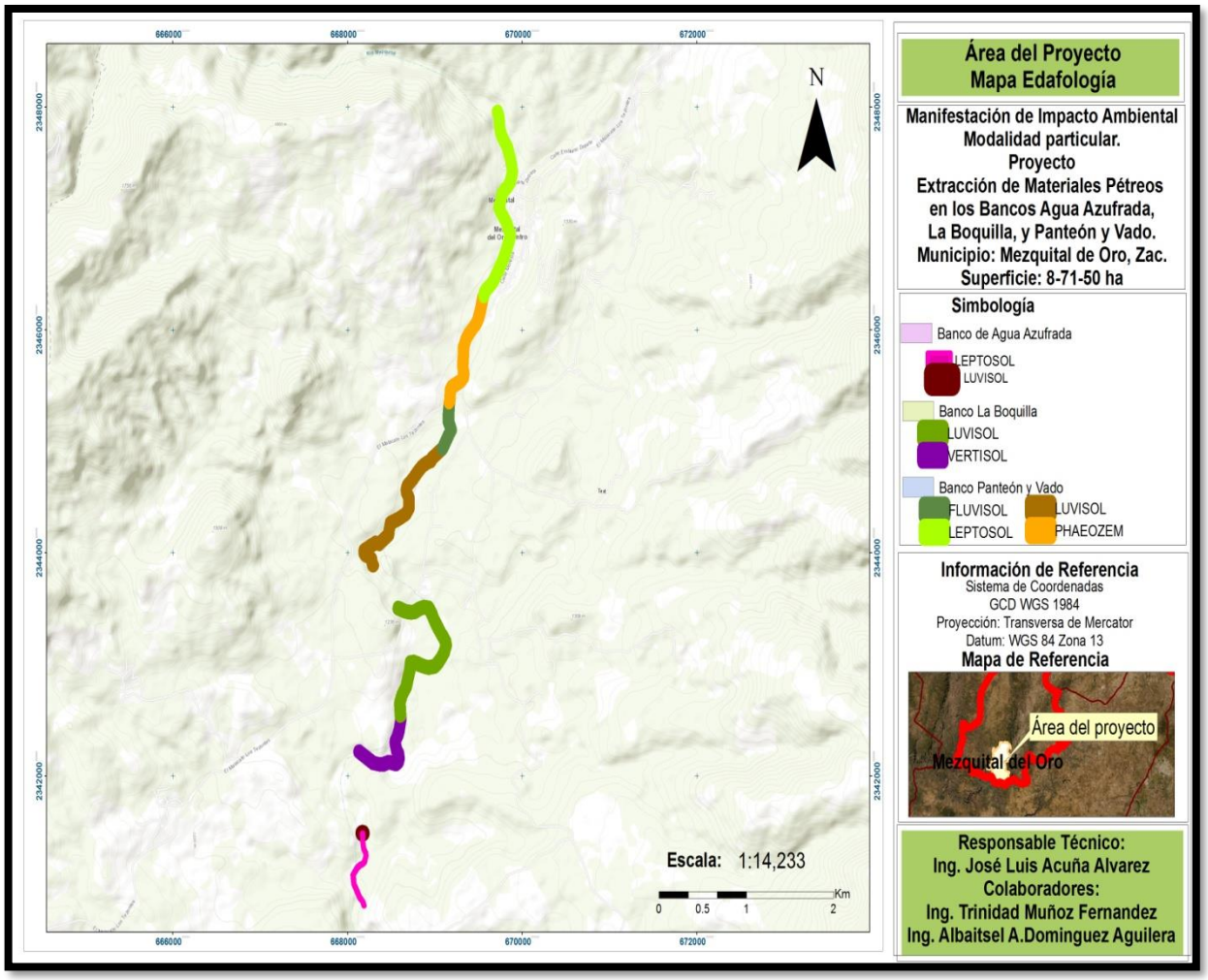


Figura 32.- Edafología del Área del Proyecto

f) Hidrología superficial y subterránea

El proyecto se encuentra en la Región Hidrológico Forestal Lerma-Santiago, dentro de la Cuenca Hidrológico Forestal Río Juchipila, en la Subcuenca Hidrológico Forestal Juchipila y dentro de las Microcuencas Hidrológicas Forestal Los Guajes y Mezquital del Oro.

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, Valparíso, Monte Escobedo, Tlaltenango, etc.

Dentro de las Cuencas hidrológicas podemos encontrar las siguientes:

Río Santiago-Guadalajara: Tiene una superficie de 540.900 km^2. 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 3,123.39O km^2. 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 km^2. 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 km^2. 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 km^2. 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.

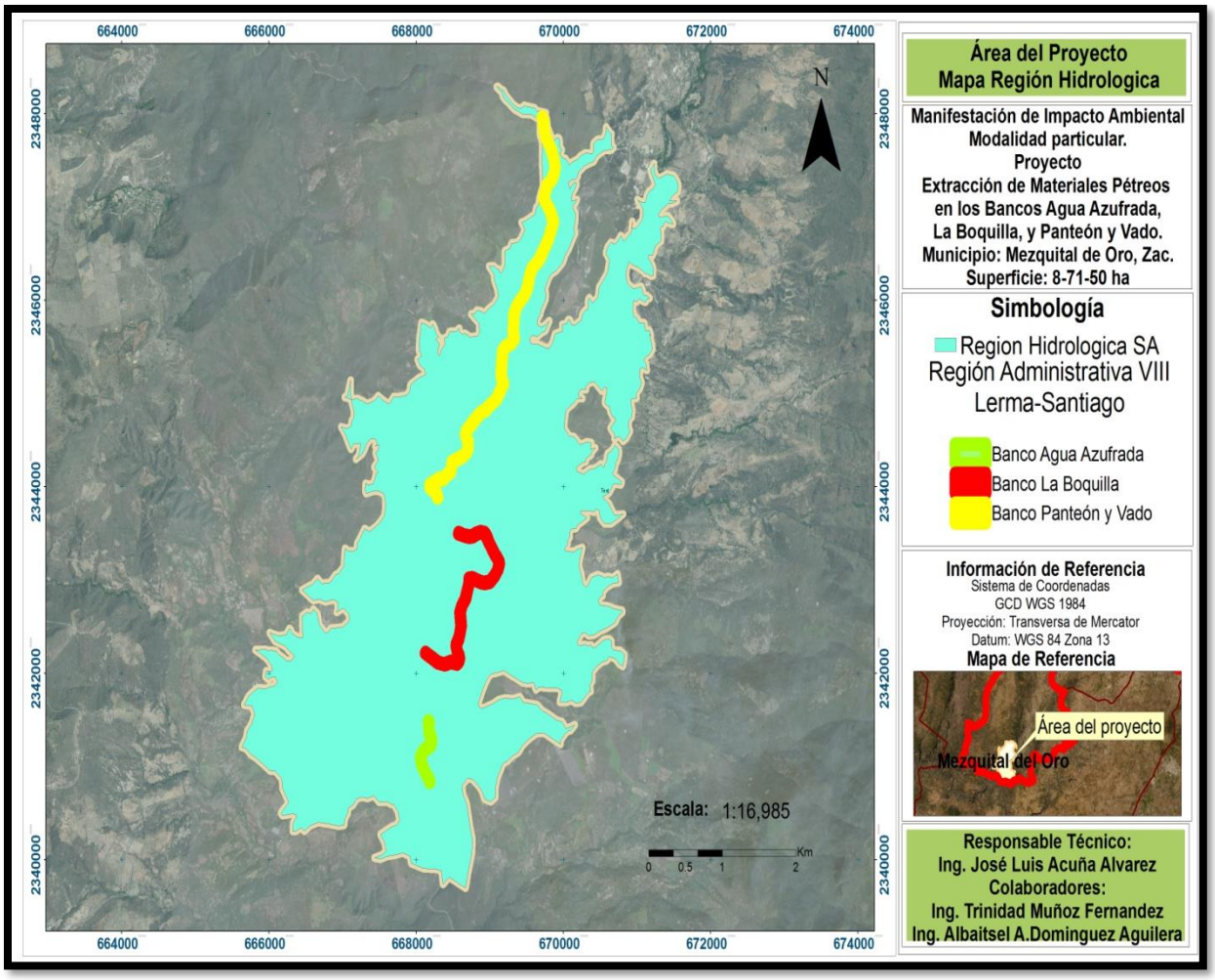


Figura 33.- Región Hidrológica Forestal Lerma-Santiago

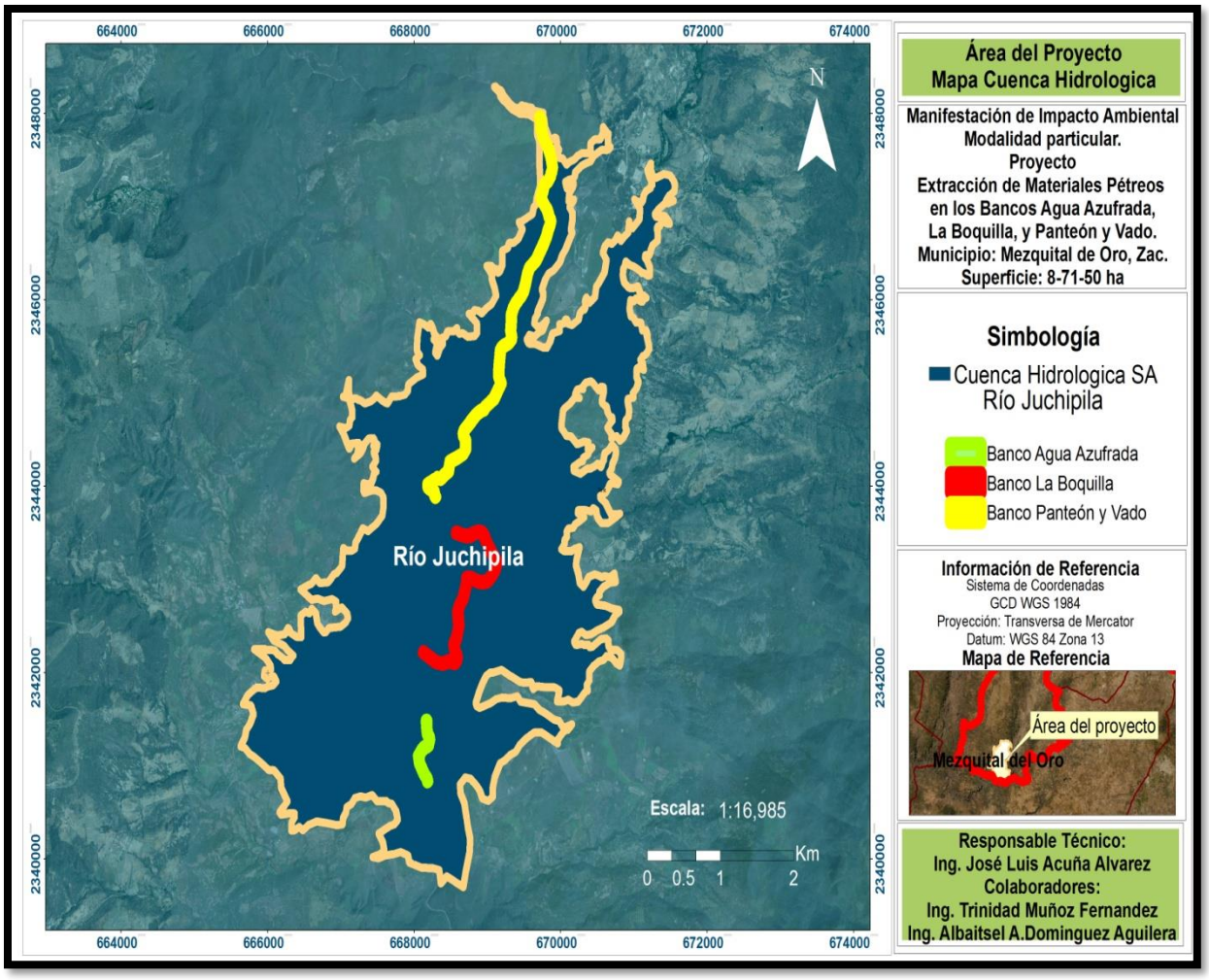


Figura 34.- Cuenca Hidrológica Forestal Río Juchipila

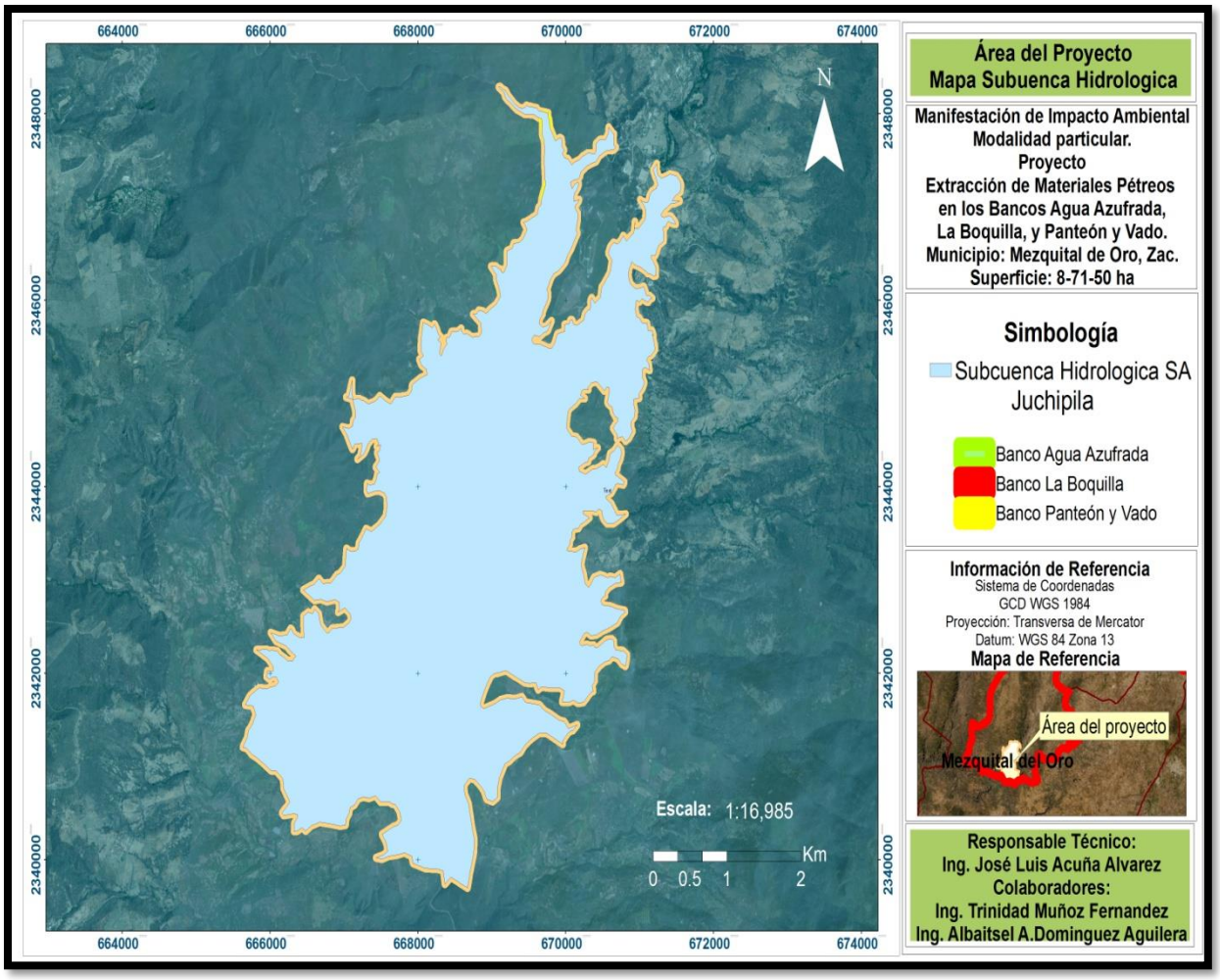


Figura 35.- Subcuenca Hidrológica Forestal Juchipila

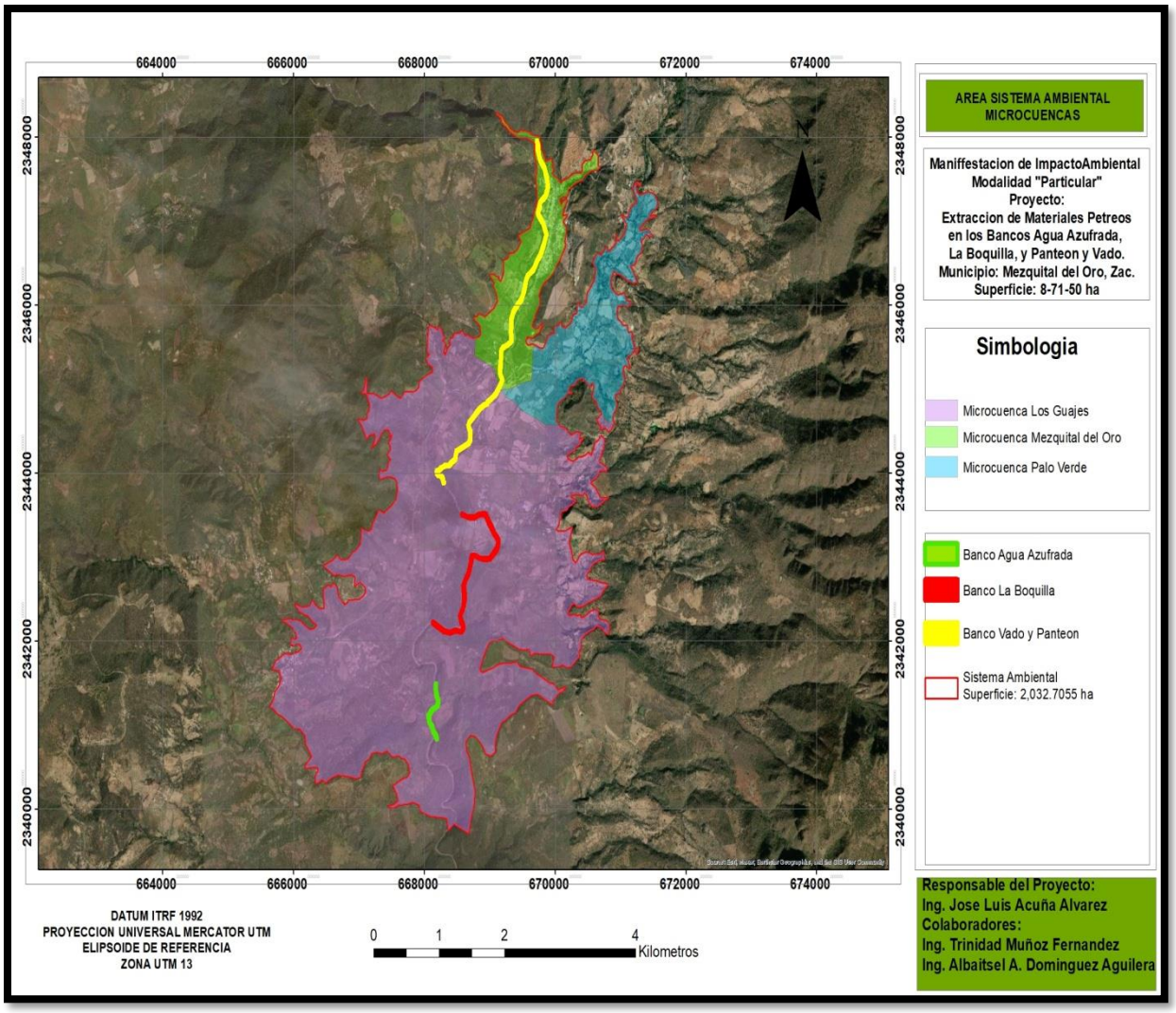


Figura 36.- Microcuencas Hidrológicas Forestal Los Guajes y Mezquital del Oro

Hidrología superficial

El **Sistema Ambiental** en donde se ubica el proyecto presenta una red de hidrología muy importante que va en dirección de este a oeste con diversas ramificaciones, este tipo de red o drenaje es de tipo intermitente.

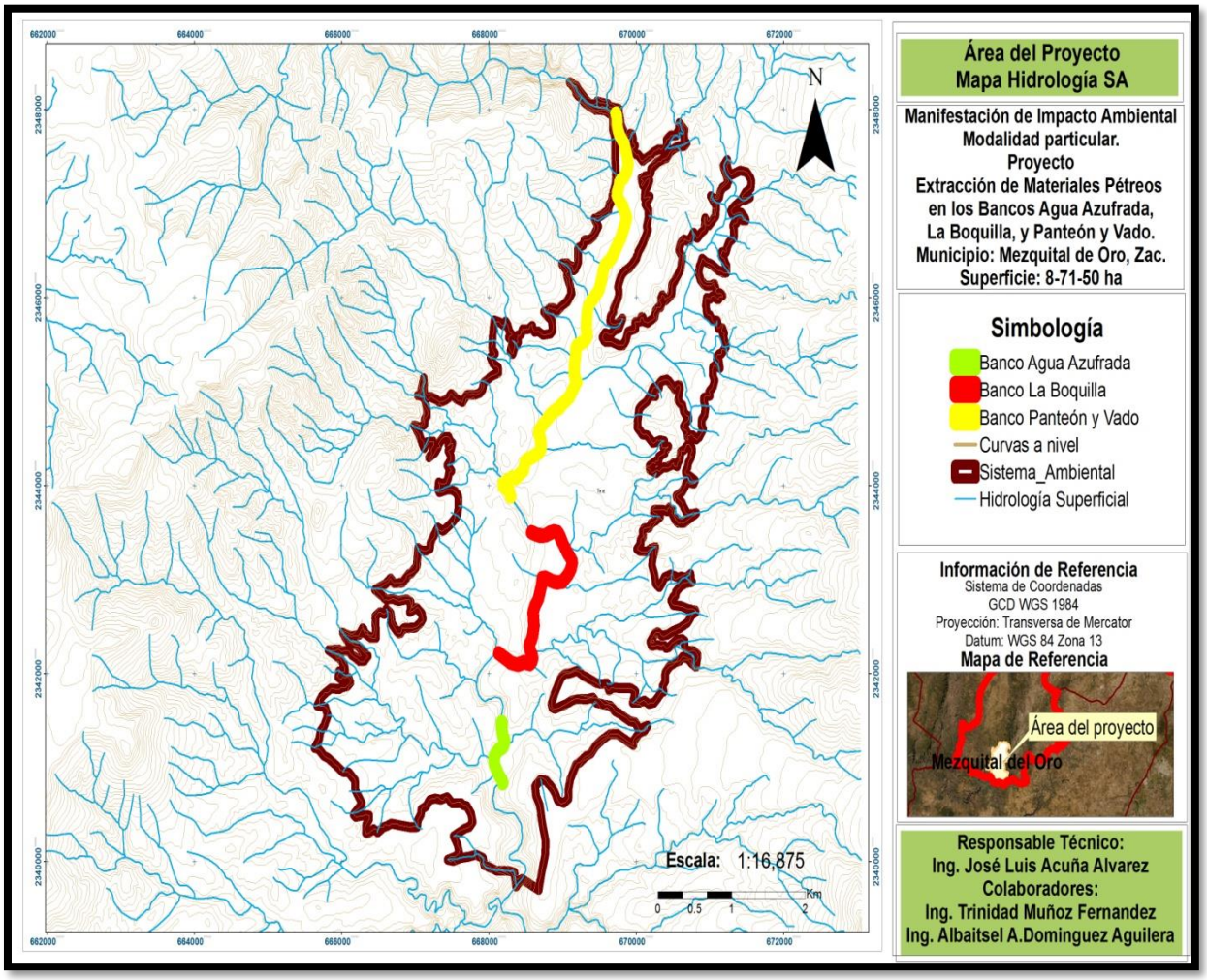


Figura 37.- Hidrología presente en el Sistema Ambiental.

La hidrología superficial que presenta **el Área de Influencia** se distribuye de este a oeste de tipo intermitente.

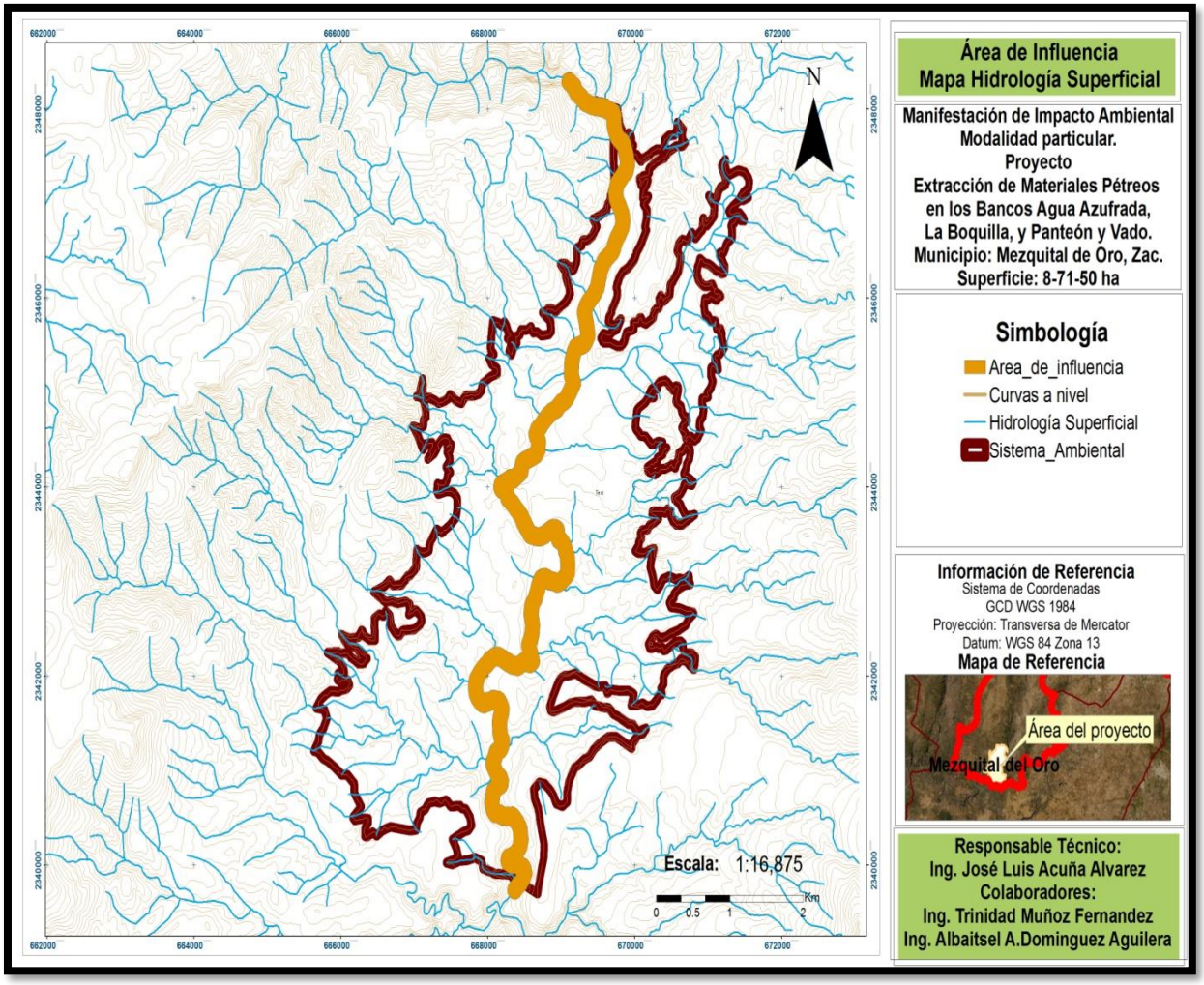


Figura 38.- Hidrología del Área de Influencia

El **Área del Proyecto** se asienta sobre un arroyo que va de sur a norte, siendo de tipo intermitente.

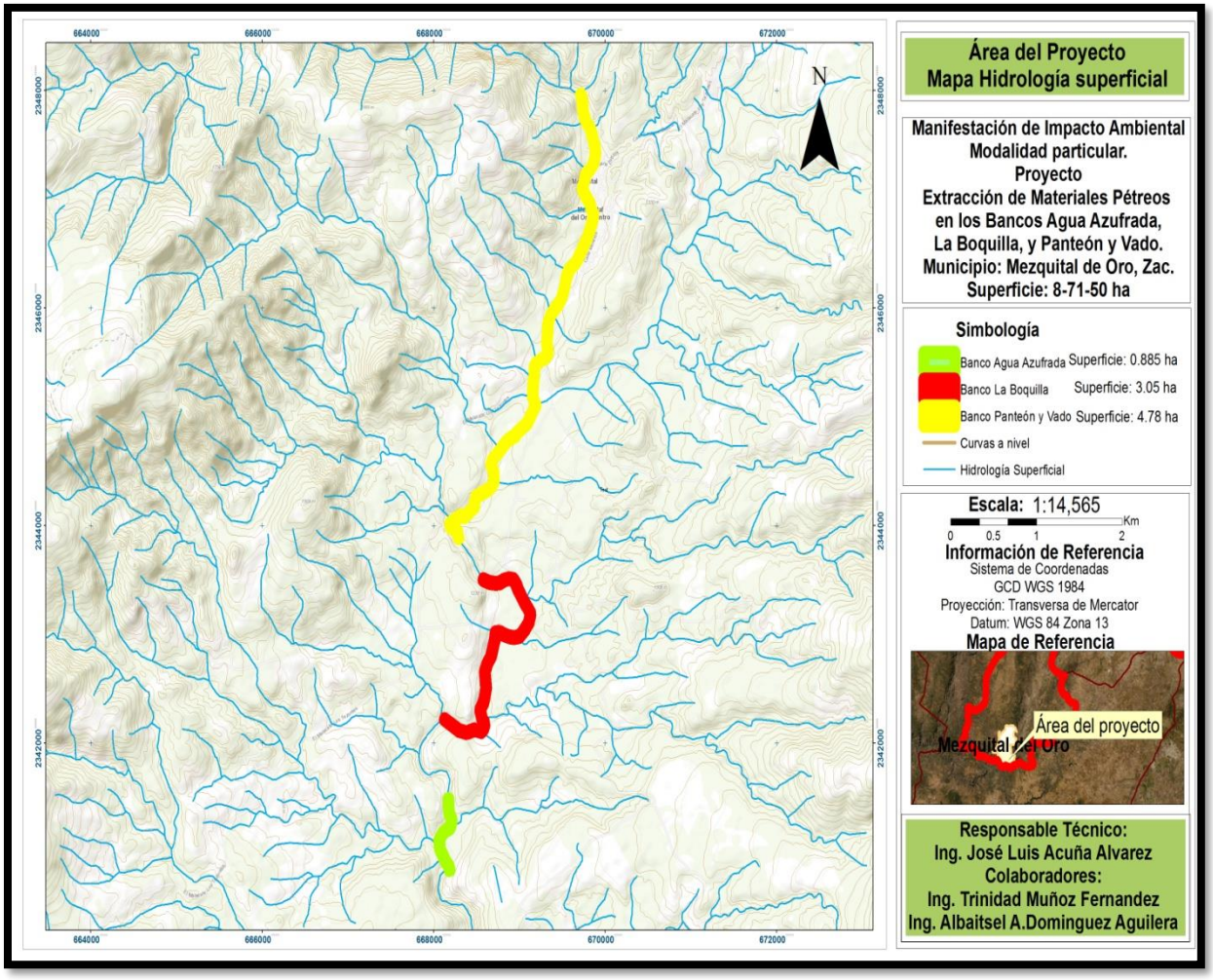


Figura 39.- Hidrología del Área del Proyecto

Análisis del Sistema Ambiental

Con la información del medio físico presentada anteriormente se pudo realizar un análisis de la nanocuenca hidrológica forestal para concluir de forma sencilla la cantidad de agua que escurre y la cantidad de agua que se infiltra actualmente sin el proyecto. Primero es necesario partir de una serie de definiciones y descripciones de todos los elementos que forman parte de los análisis finales, y se pueden estar en posibilidades de proponer 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 Microcuenca, tomando como referencia los datos en la estación climatológica ubicada en Mezquital del Oro, Zacatecas según el ERIC:

Cuadro 11.- Precipitación Media Anual.

Año	Precipitación Anual (mm)
1981	359
1982	367
1983	449.9
1984	620.7
1990	474.5
Promedio	**454.22**

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, y aplicando la formula de probabilidad de ocurrencia se obtienen los siguientes resultados:

Cuadro 12.- Probabilidad de Lluvia.

Año	Precipitación anual (mm) agosto	Año	Lluvia ordenada	Numero de orden	Probabilidad (%)
1981	32.4	1981	44	1	16.7
1982	9	1982	32.4	2	33.3
1983	20	1983	20	3	50.0
1984	13	1984	13	4	66.7
1990	44	1990	9	5	83.3

Así mismo, para fines que se persigue 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 1, 3 y 5 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.

$$F = \frac{t + 1}{m}$$

Donde:
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 en el siguiente cuadro.

Cuadro 13.- Periodo de Retorno de la Ocurrencia de Lluvia.

Año	Intensidad máxima (5 min) mm/h	Numero de orden	Intensidad máxima (5 min) mm/h	Periodo de Retorno o frecuencia en años
1981	32.4	1	32.4	5.0
1982	9	2	9	2.5
1983	20	3	20	1.7
1984	13	4	13	1.3
1990	44	5	44	1.0

Evapotranspiración

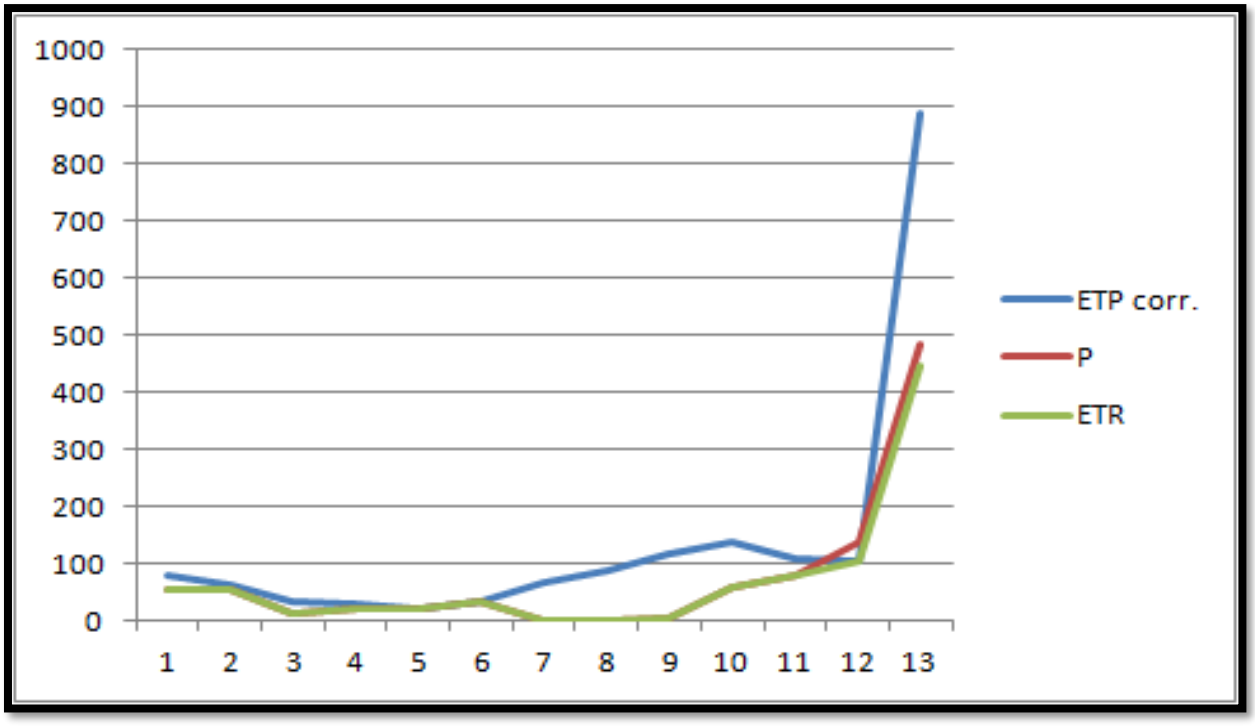
Se presenta un cuadro de evapotranspiración el cual es el resultado del cálculo “Excel” de esta variable específica en base a la metodología Thornthwaite. En este cuadro, se proyecta la evapotranspiración potencial que se produciría si la humedad del suelo y la cobertura de la vegetación estuvieran en condiciones optimas, misma que se indica en el sexto renglón de dicho cuadro, y que es el resultado de varios cálculos de la combinación de horas luz y temperatura ambiente, así mismo también se indica la evapotranspiración real, que se produce en un lugar específico con las condiciones existentes, en donde influyen todas las variables anteriormente citadas además de la precipitación.

Debemos de recordar que el resultado del cálculo de esta variable es necesario para conocer la infiltración en la microcuenca hidrológica forestal y desde luego en el predio sujeto a cambio de uso de suelo, ya que esta variable no se modifica por la diferencia de superficies que existe entre el predio y el Sistema Ambiental.

Cuadro 14.- Evapotranspiración en el Sistema Ambiental

	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	64.4	42.9	34.6	24.9	40.1	64.8	80.2	95.6	110.5	86.4	89.9	
nºdias 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	20.8	33.3	67	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	22	20.8	33.3	1.4	0	5.5	57.3	78.7	106.1	448.3
Déficit	27.4	5.8	22.8	6	0	0	65.6	88.9	113.1	80.9	30.7	0	441
Reserva	0	0	0	0	0.2	1.4	0	0	0	0	0	33.8	
Excedentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Cuadro 15.- Gráfico de evapotranspiración en el Sistema Ambiental



Escurrimientos Superficiales

Escurrimiento medio

Para este trabajo en lo específico es necesario calcular el escurrimiento medio y el escurrimiento máximo.

$$\mathrm{Vm} = \mathrm{ACPm}$$

Donde:
Vm = volumen en m^3
A= área de la cuenca en m^2
C= Coeficiente de escurrimiento
Pm= precipitación media

Fue necesario, que 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 plataforma Arc View 3.3 en un sistema de proyección ITRF 92.

Datos específicos de la microcuenca (pendientes, numero de cotas altitudinales, longitud, volumen, escurrimiento, etc.)

La superficie total de la Nanocuenca se asienta el proyecto es de 2,032.71 has, con un perímetro de 56,451.57 m con una longitud total 11.133 km, la pendiente en este terreno es relativamente inclinada, tendiendo a suave, por lo tanto los deslaves ocasionados por escurrimientos son esporádicos y se presentan erosiones en canalillos, inicia en la cota altitudinal 1,260 y termina en la 1,340.

Al Sistema Ambiental fue necesario calcular 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.

El promedio de la longitud de la pendiente entre curvas es de 213.64 km.

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

P = 2.5435%

De acuerdo con el sistema de información geográfico generado para este proyecto, dentro del Sistema Ambiental se encontraron cinco tipos de suelo y en base a la rodalización se pudieron identificar los diferentes tipos de usos del suelo y vegetación como se indican en el siguiente cuadro.

Cuadro 16.- Zonificación

Zonificación del Sistema Ambiental (nanocuenca)		
Vegetación	**Superficie**	**Porcentaje**
Total cuenca	2032.7055	100
Veg. Sec. Arb Selva Baja C	208.4	10.25
Selva baja caducifolia	62.55	3.08
Asentamiento humano	52.53	2.58
Agricultura, Ganadería	1709.23	84.09

Escurrimiento medio

$$\mathrm{Vm} = \mathrm{ACPm}$$

En base a la rodalización que se elaboro fue necesario encontrar el valor de la constante C o coeficiente de escurrimiento para cada uno de los usos de suelo o de vegetación según sea el caso, así tenemos que para los tipos de suelos presentes que caracterizan la nanocuenca.

Para el caso del **Sistema Ambiental** tenemos:

Escurrimiento medio	***V = ACPm*= 5187150.612 m^3**

Para el caso del **Área de Influencia** tenemos:

Escurrimiento medio	***V = ACPm*= 34.28595 m^3**

Escurrimiento máximo

$$\boldsymbol{Q = 0.0028ciA}$$

Dónde:

Q = escurrimiento 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 del **Sistema Ambiental** se tiene que:

Escurrimiento máximo	
Q = 0.0028 c i A	**1,438.589 m^3/seg**

Para el caso del **Área de Influencia** se tiene que:

Escurrimiento máximo	
Q = 0.0028 c i A	**95.979 m^3/seg**

EROSIÓN

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 x K x L x S x C x 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 especifica, bajo condiciones de uso y manejo específicos.
- Orientar la selección de prácticas de conservación para localidades especificas.
- Estimar la reducción de pérdida de suelos que se puede lograr con cambios de manejo efectuados por el agricultor.
- Determinar el largo máximo de pendiente tolerable para un sistema de cultivo determinado.

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).

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 1a 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:

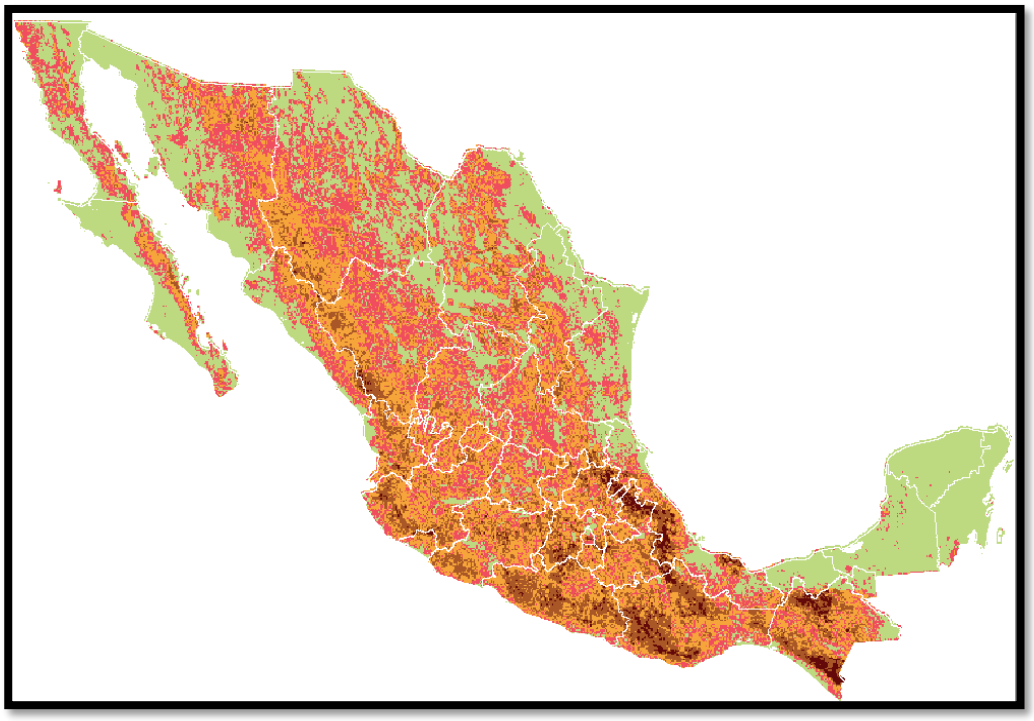
PC = es igual al período de crecimiento y se define como el número de días al año con disponibilidad de agua y temperatura favorable para el desarrollo de un cultivo (media anual).

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 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.

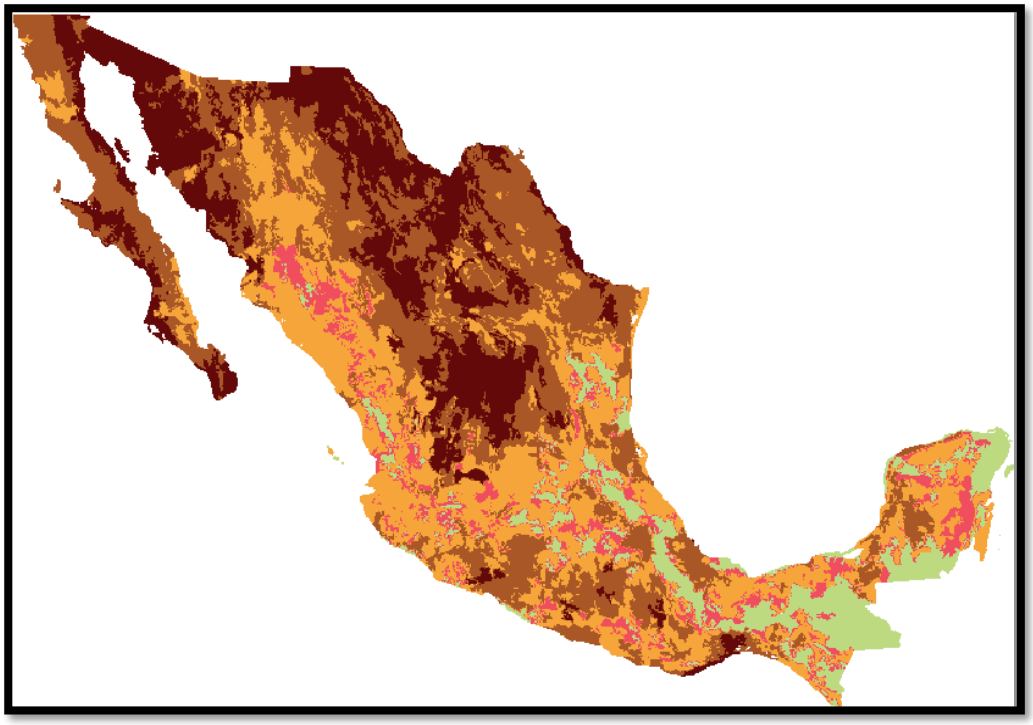


Pérdida de suelo (toneladas/ha/año) en la república mexicana por erosión hídrica:

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 la nanocuenca en donde se localiza el área sujeta al cambio de uso de suelo, desde el punto de vista de la erosión

hidrológica se localiza en una región donde esta se manifiesta de forma moderada, a diferencia de la erosión eólica la cual va de moderada alta a muy alta.

Calculo de la erosión hídrica exclusivamente en la Nanocuenca en base a la ecuación universal de pérdida de suelos.

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

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:

$E1_{30}$= (E) (I_{30})

Dónde:

EI30 es el índice de erosividad para un evento (M Umm/hahr).
E= Es la energía cinética total de la lluvia (MJ/ha)
I30 = 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 y para la nanocuenca en lo específico se determino su localización en la zona VII con la siguiente fórmula:

Región	Ecuación	R2
VII	$Y=0.03338x + 0.006661x^2$	0.98

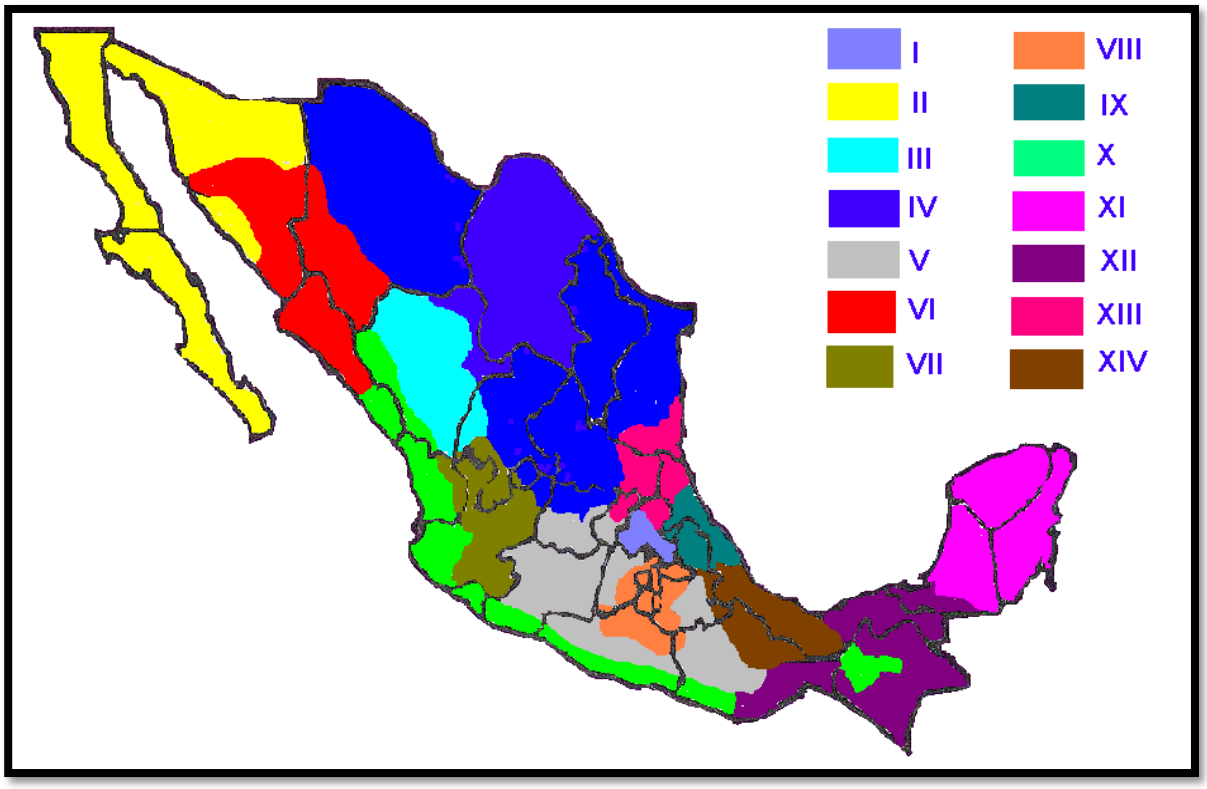


Figura 40.- Regiones del Índice de Erosividad

Erosionabilidad de los suelos

El factor K se define como la tasa de pérdida de un suelo por cada unidad adicional de 30 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:

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

λ= Longitud de pendiente en metros

P = Pendiente en por ciento (%)

Erosión Potencial

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 454.22 mm como dato histórico calculado de acuerdo con el ERIC.

R= 13,757.8579

Así mismo se ubica el factor de erosividad del suelo según el monograma de cálculo usado para ubicar el valor de K para los tipos de suelo encontrado en la nanocuenca, de acuerdo con la carta edafológica 1:250,000 del INEGI, según se indica en el sistema de información geográfico.

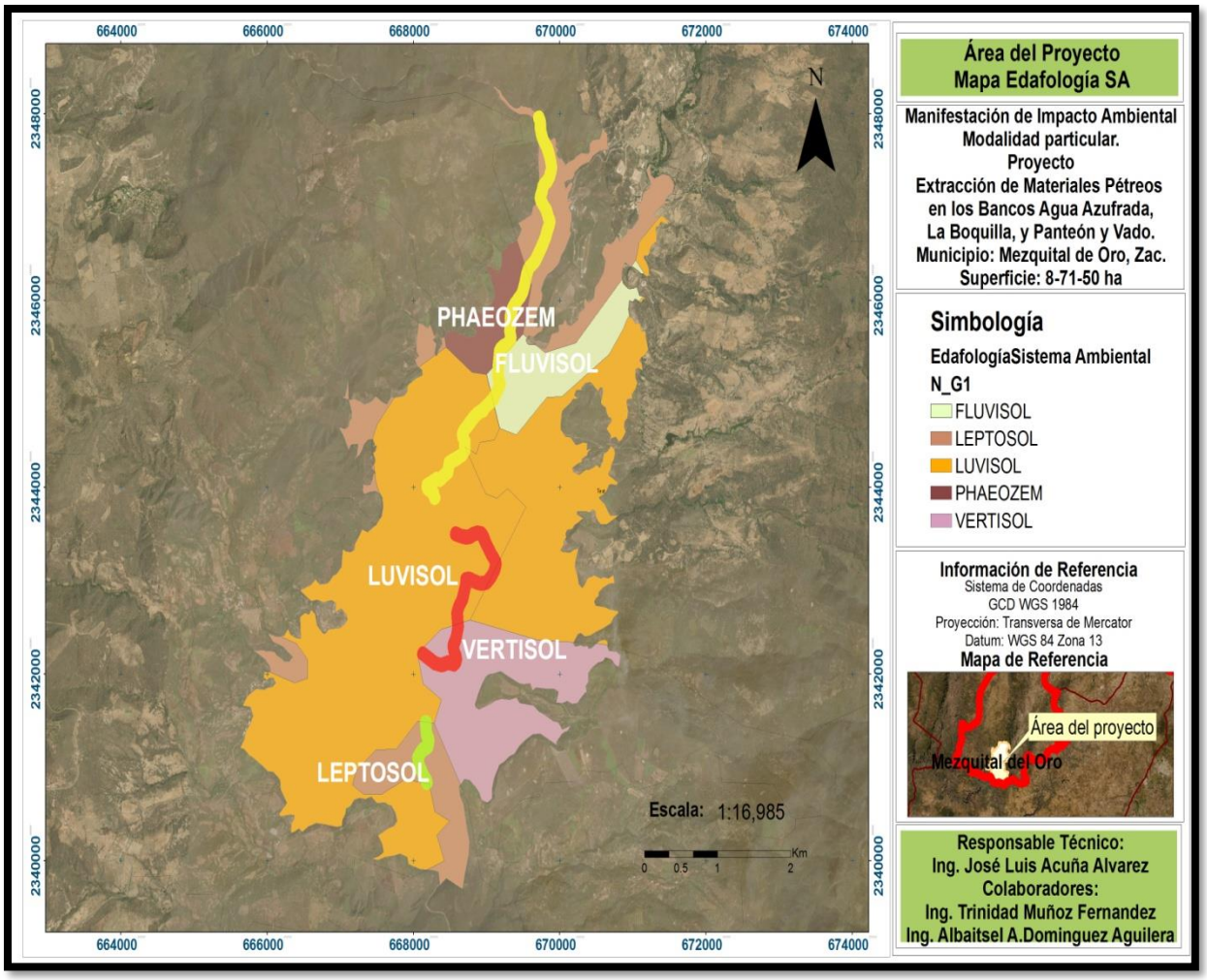


Figura 41.- Edafología del Sistema Ambiental

Para una pendiente promedio de la nanocuenca es de 2.5435% y una longitud promedio de curvas 213.64 km.

Calculando el LS para la nanocuenca tenemos:

LS = 0.1736

Por lo tanto la erosión potencial para el **Sistema Ambiental** es: **Ep = 95.54 ton/ha/año**

Por lo tanto la erosión potencial para el **Área del Proyecto** es: **Ep = 4.22 ton/ha/año.**

La erosión potencial indica que si no existe cobertura del suelo (suelo desnudo) y no se tienen prácticas de conservación del suelo y del agua, se pierde 216.12 ton/ha/año, lo que significa que anualmente se pierde una lámina de suelo de 39.3 mm (considerando que 1mm de suelo es igual a 10 ton/ha de suelo).

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 de la Nanocuenca 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, para lo cual se utilizo la zonificación de la Nanocuenca, sirvió de base para poder interpretar la situación actual de las microcuencas hidrológico 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=RKLSCP).

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

C = 0.454
P = 0.3

La **erosión actual** del **Sistema Ambiental** es: **E = 13.0339518 ton/ha/año**

La **erosión actual** del **Área del Proyecto** es: **E = 1.267 ton/ha/año**

Esto indica que la erosión actual en el Área del Proyecto es muy baja e inferior a la máxima permisible que en algunas regiones de México que es de 10/ton/ha/año.

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

En la Nanocuenca en donde se ubica el predio sujeto al cambio de uso de suelo en base a la carta de edafología escala 1:250,000 editada por el INEGI se determino que se presenta cinco tipos de suelos por lo tanto el valor de K 1.25 y C 0.454

Por lo tanto tenemos que la **erosión laminar eólica** que presenta la **Nanocuenca** es de **Ee= 61.5463963 ton/ha/año.**

Para el **Área del Proyecto** presenta una erosión laminar eólica de **Ee= 8.75 ton/ha/año**

4.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS.

a) Vegetación terrestre

Vegetación del Sistema Ambiental:

La vegetación presente en el **Sistema Ambiental** es la misma que se presenta en el **Área de Influencia** y **Área del Proyecto,** esto de acuerdo a la Carta del INEGI de Uso de Suelo y Vegetación: **Agricultura de temporal anual; Selva baja caducifolia, Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia** y **Zona urbana**; mismos que a continuación se describen:

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

Pueden ser áreas de monocultivo o de policultivo y pueden combinarse con pastizales o bien estar mezcladas con zonas de riego, lo que conforma un mosaico complejo, difícil de separar, pero que generalmente presenta dominancia de los cultivos cuyo crecimiento depende del agua de lluvia. En casos muy particulares, como es el cultivo del cafeto, cacao y vainilla, que se desarrollan a la sombra de árboles naturales y/o cultivados, su delimitación cartográfica es muy difícil por medio de sensores remotos de baja resolución por lo que su caracterización se realiza con el apoyo de la observación de campo. También es común encontrar zonas abandonadas entre los cultivos mencionados y en donde las especies naturales han restablecido su sucesión natural al desaparecer la influencia del hombre; en estas condiciones las áreas se clasifican como vegetación natural de acuerdo a su fase sucesional o como vegetación primaria si predominan componentes arbóreos originales. Como ejemplo lo tenemos

en condiciones de Selva Alta- Mediana Perennifolia y Subperennifolia o en Bosques Mesófilos de Montaña.

Selva Baja Caducifolia (SBC): Se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta en BS y Cw. La temperatura media anual oscila entre los 18 a 28°C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1 500 mm. Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa. Se le encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1 900 m, rara vez hasta 2 000 m de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje, en la vertiente del golfo no se le ha observado arriba de 800 m la cual se relaciona con las bajas temperaturas que ahí se tienen si se le compara con lugares de igual altitud de la vertiente del pacifico.

Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10 m (eventualmente hasta 15 m). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes, especialmente en los géneros *Agave, Opuntia, Stenocereus* y *Cephalocereus*. En este tipo de selva son comunes: *Bursera simaruba* (chaka, palo mulato); *Bursera* sp. (cuajiote, papelillo, copal, chupandia); *Lysiloma* sp. (tsalam, tepeguaje); *Jacaratia mexicana* (bonete); *Ceiba* sp. (yaaxche, pochote); *Bromelia pinguin* (chom); *Pithecellobium keyense* (chukum); *Ipomoea* sp. (cazahuate); *Pseudobombax* sp. (amapola, clavellina); *Cordia* sp. (ciricote, cuéramo); *Pithecellobium acatlense* (barbas de chivo); *Amphypterigium adstringens* (cuachalalá); *Leucaena leucocephala* (waxim, guaje); *Erythrina sp.* (colorín), *Lysiloma divaricatum, Phoebe tampicensis, Acacia coulteri, Beaucarnea inermis, Lysiloma acapulcensis, Zuelania guidonia, Pseudophoenix sargentii* (kuká), *Beaucarnea pliabilis*, *Guaiacum sancturm, Plumeria obtusa, Caesalpinia vesicaria, Ceiba aesculifolia, Diospyros cuneata, Hampea trilobata, Maclura tinctoria, Metopium brownei, Parmenteria aculeata, Pisdicia piscipula, Alvaradoa amorphoides* (camarón o plumajillo), *Heliocarpus reticulatus* (namo), *Fraxinus purpusii* (aciquité o saucillo), *Lysiloma demostachys* (tepeguaje), *Haematoxylon campechianum*, *Ceiba acuminata* (mosmot o

lanita), *Cochlospermum vitifolium, Pistacia mexicana* (achín), *Bursera bipinnata* (copalillo), *Sideroxylon celastrinum* (rompezapote), *Gyrocarpus jatrophifolius* (tincui, San Felipe), *Swietenia humilis* (caoba)*, Bucida machrostachya* (cacho de toro), *Euphorbia pseudofulva* (cojambomó de montaña), *Lonchocarpus longipedicellatus*, *Hauya microcerata* (yoá), *Colubrina ferruginosa* (cascarillo) *Lonchocarpus minimiflorus* (ashicana), *Ficus cooki* (higo), *Heliocarpus reticulatus, Cochlospermum vitifolium, Gymnopodium antigonoides* (aguana), *Leucanea collinsii* (guaje), *Leucanea esculenta* (guaje blanco), *Lysiloma microphylla, Jatropha cinerea, Cyrtocarpa edulis, Bursera laxiflora, Lysiloma candida, Cercidium peninsulare, Leucaena lanceolata, Senna atomaria, Prosopis palmeri, Esenbeckia flava, Sebastiania bilocularis, Bursera microphylla, Plumeria rubra, Bursera odorata*, *Bursera excelsa* var. *favonialis* (copal)*, B. fagaroides* vars. *elongata* y *purpusii*, *Comocladia engleriana, Cyrtorcarpa procera, Lonchocarpus eriocarinalis, Pseudosmodingium perniciosum, Spondias purpurea, Trichilia americana, Bursera longipes, B. morelensis, B. fagaroides, B. lancifolia*, *B. jorullensis, B. vejarvazquesii, B. submoniliformis, B. bipinnata, B. bicolor, Ceiba parvifolia, Ipomoea murucoides, I. pilosa I. wolcottiana, I. arborescens, Brahea dulcis* (palma de sombrero), *Thevetia ovata, Indigofera platycarpa, Calliandra grandiflora, Celtis iguanaea, Diphysa floribunda, Jacquinia macrocarpa, Malpighia mexicana Pseudobombax ellipticum, Crataeva palmeri. C. tapia, Guazuma ulmifolia, Cordia dentata, Cercidiumflo ridum, Acacia farnesiana, Prosopis laevigata*, *Pereskia lychnidiflora, Licania arborea, Prosopis juliflora, Pithecellobium dulce, Zygia conzattii, Z. flexuosa* (clavelinas), *Achatocarpus nigricans* (limoncillo), *Coccoloba caracasana* (papaturro), *C. floribundia*
(carnero), *Randia armata* (crucecita), *Rauwolfia hirsuta* (coralillo), *Trichilia hirta*, *T. trifolia* (mapahuite); además, de cactáceas como *Pachycereus* sp. (cardón); *Stenocereus* sp.*, Cephalocereus* spp, *Cephalocereus gaumeri*, *Lemaireocereus griseus, Acanthocereus pentagonus, Pachycereus pecten-aboriginum y Pterocereus gaumeri*. Los bejucos son abundantes y las plantas epífitas se reducen principalmente a pequeñas bromeliáceas como *Tillandsia* sp., cactáceas y algunas orquídeas.

Es una de las selvas de mayor distribución en México, cubre grandes extensiones desde el sur de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas en la vertiente del Pacifico. Hasta la altura del estado de Sinaloa esta comunidad se restringe a la vertiente occidental de la Sierra Madre Occidental sin penetrar a la planicie costera.

Más al sur se extiende desde el litoral hasta las serranías próximas con penetraciones a lo largo de algunos ríos como el Balsas y sus afluentes (Michoacán, Guerrero, Morelos y Puebla). En el istmo de Tehuantepec la selva traspasa el parteaguas y ocupa una gran parte de la depresión central de Chiapas. La península de Baja California en su parte sur presenta un área aislada que se localiza en las partes inferiores y medias de las sierras de La Laguna. En la vertiente del golfo esta selva se localiza en tres áreas. Sur del estado de Tamaulipas, sureste del estado de San Luis Potosí y extremo norte de Veracruz y noreste de Querétaro. En el centro de Veracruz en una área situada entre Nautla, Alvarado, Jalapa y Tierra Blanca pera sin abarcar estas localidades pero si las inmediaciones de puerto de Veracruz. Ocupaba la mayor parte del estado de Yucatán y una parte de estado de Campeche.

Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia: La vegetación secundaria es cuando un tipo de vegetación es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales el resultado es una comunidad vegetal significativamente diferente a la original y con estructura y composición florística heterogénea.

Zona urbana: es un elemento que no forman parte de la cobertura vegetal ni de las áreas manejadas, pero que incide en su distribución nacional; dichas son áreas destinadas al crecimiento de la mancha urbana.

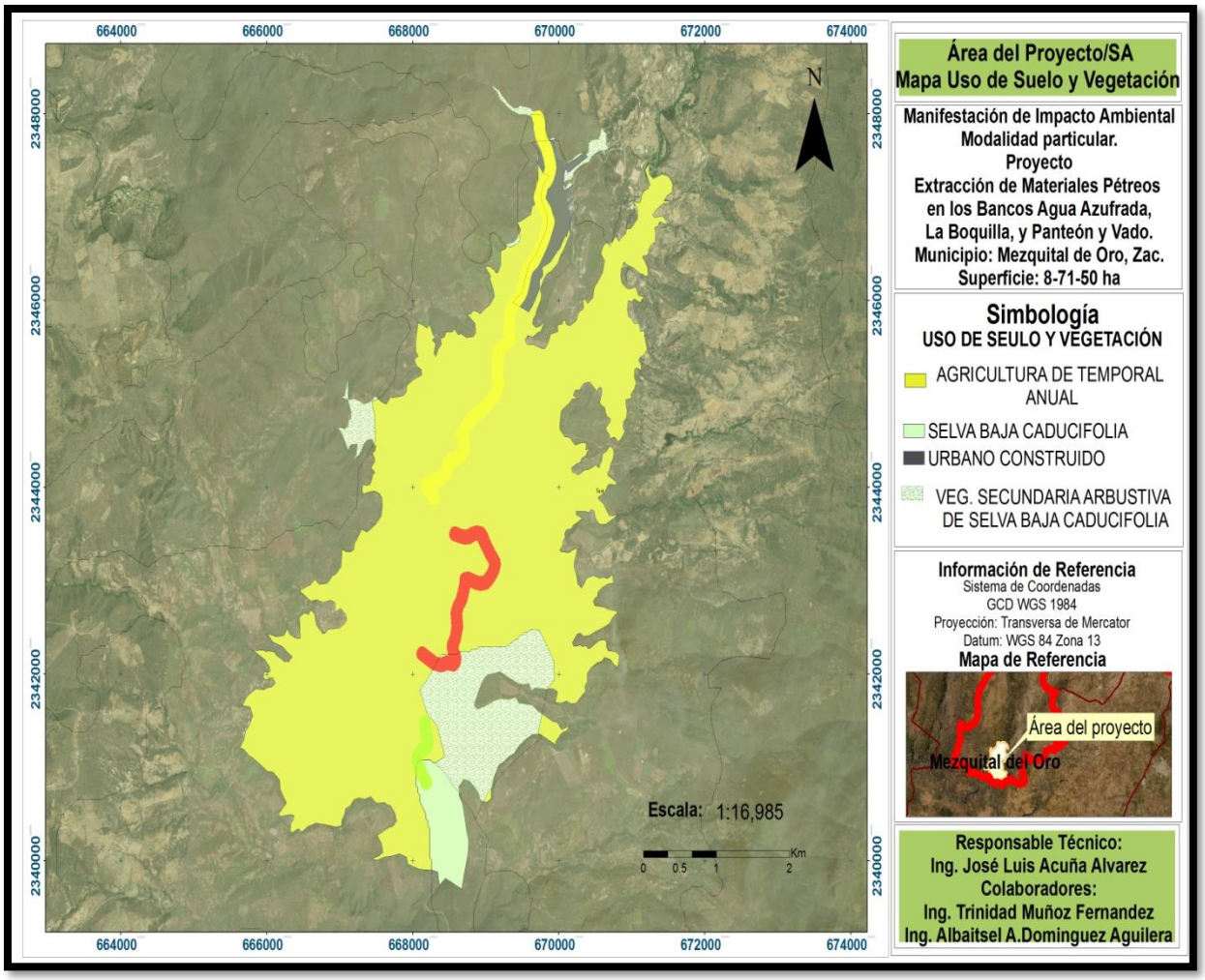


Figura 42.- Vegetación del Sistema Ambiental

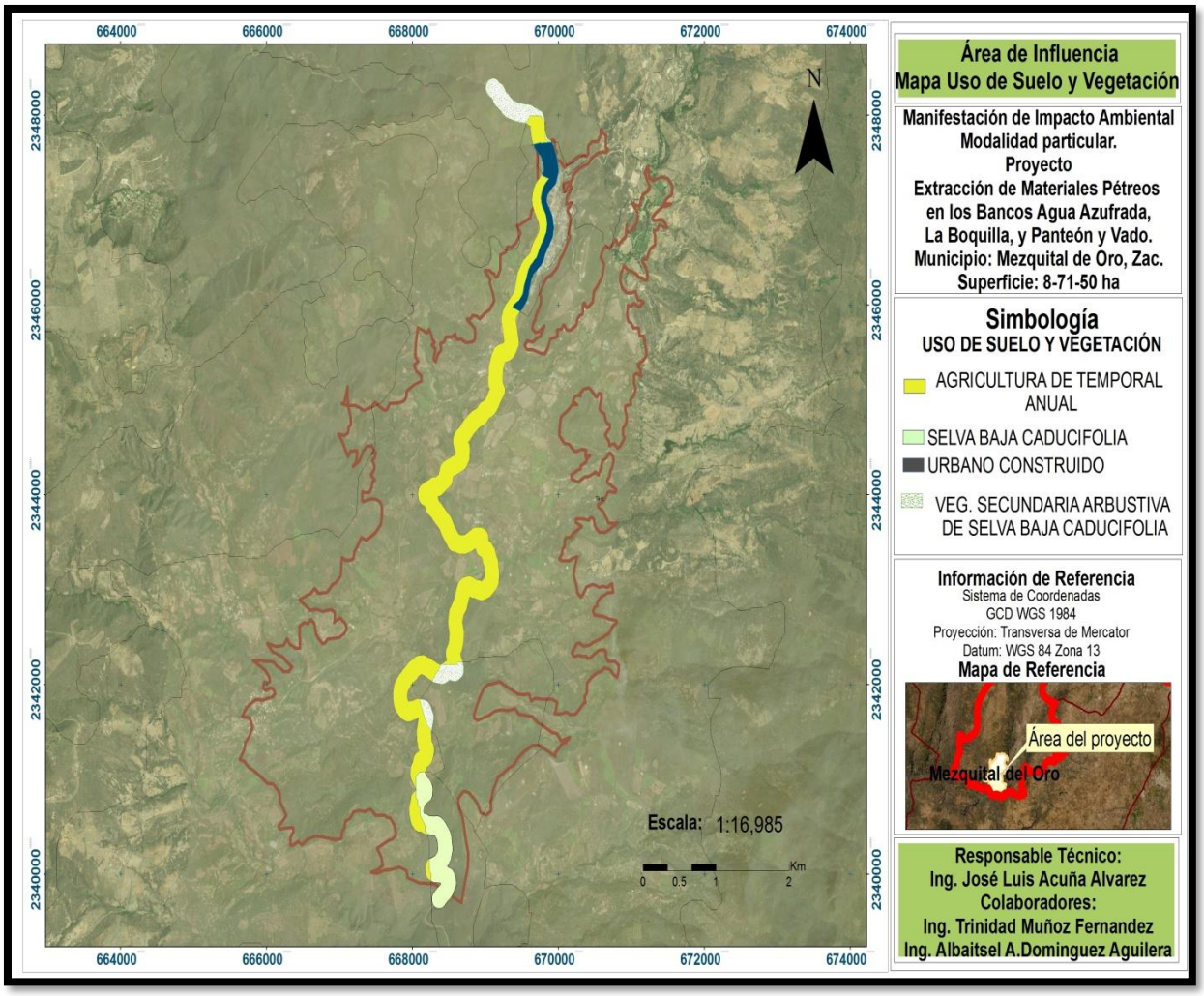


Figura 43.- Vegetación del Área de Influencia

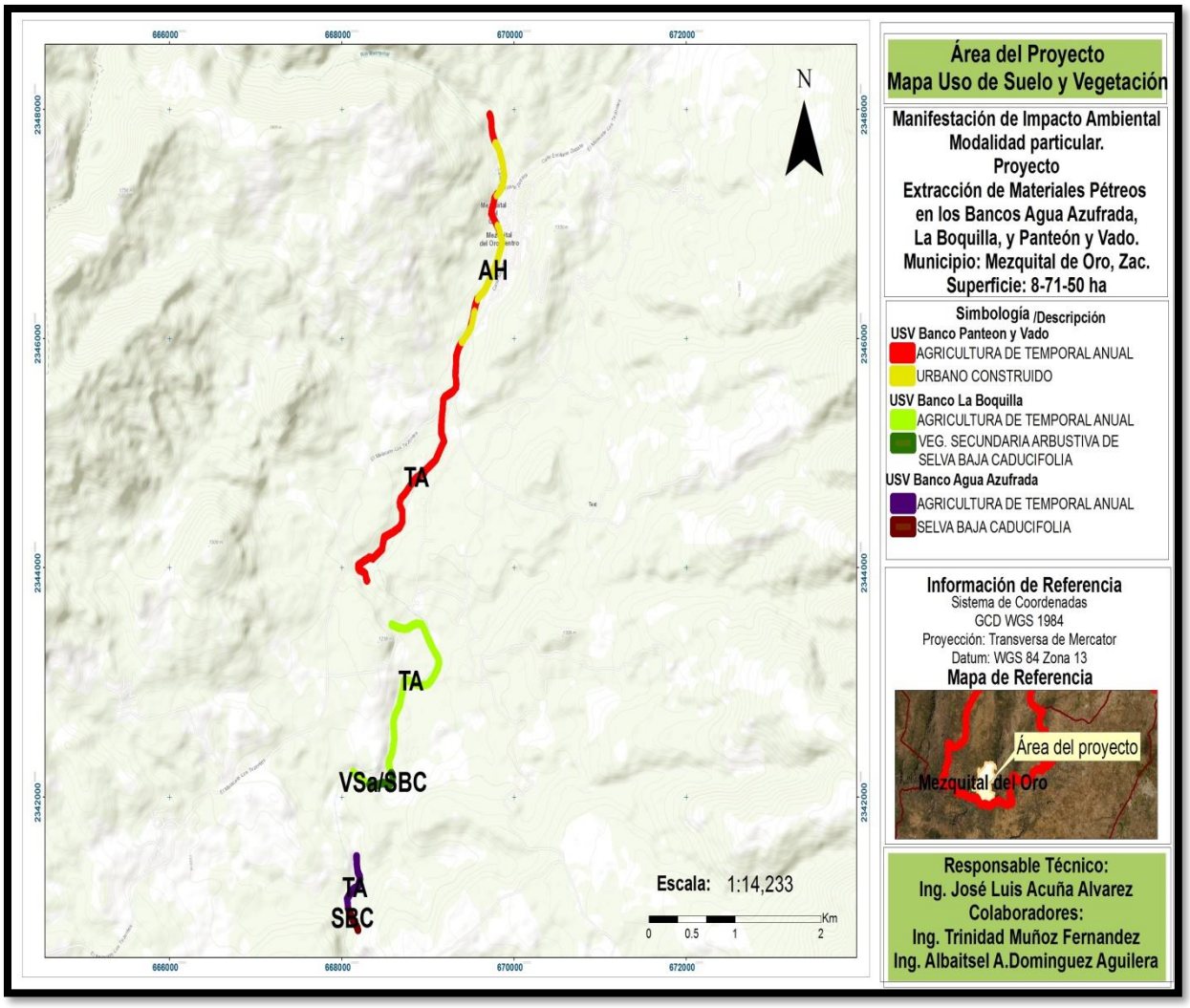


Figura 44.- Vegetación del Área del Proyecto

Análisis de la Biodiversidad

Para realizar el análisis de la biodiversidad se realizo un inventario de las especies existentes en las áreas correspondientes al **Sistema Ambiental, Área de Influencia** y **Área del Proyecto**, los cuales se llevaron a cabo con la misma metodología pero con diferente número de muestreos, para lo cual a continuación se hace una descripción general del sistema de muestreo empleado:

Sistema de Muestreo para la Flora del Sistema Ambiental, Área de Influencia y Área del Proyecto

El muestreo de flora se realizo en sus tres estratos que componen el tipo de vegetación presentes en el Sistema Ambiental, Área de Influencia y el Área del Proyecto; para lo cual se utilizo un diseño de muestreo denominado: Muestreo Aleatorio Simple (MAS) ya que este método garantiza que cada uno de los elementos de la población a muestrear tenga la misma oportunidad de ser incluidos en la muestra; además este tipo de muestreo es de los más sencillos, rápidos y económicos. Posterior a la elección del tipo de muestreo en gabinete se buscan aleatoriamente los sitios a muestrear, se elaboran las hojas para recopilar la información de campo necesaria para generar la información. Después se hacen los recorridos en campo con el fin de ir ubicando y georeferenciar cada uno de los sitios de forma circular de 1,000 m^2 para los estratos arbóreo y arbustivo y de 1 m^2 para el estrato herbáceo; se hace la recopilación de los datos de parámetros básicos como la altura, diámetro, cobertura, número de individuos, mismos que son datos suficientes para un inventario forestal que permita calcular el volumen y las existencias reales por hectárea y con ello medir la biodiversidad de las áreas correspondientes.

Para el presente trabajo se utilizo el Método de medición de la riqueza específica; para la medición de la biodiversidad, 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_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 equitatibilidad 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 equitatibilidad de Heip:

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

Propone el índice de Sheldon con la sustracción del mínimo

Índice de equitatibilidad 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 sitios de muestreo de 1000 m^2 para los estratos arbóreos y arbustivos y de 1 m^2 para el estrato herbáceo; 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.

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

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:

$$Pi = Ni / \{ \sum_{1=1}^{s} Ni$$

Donde:
Pi= Abundancia de la especie i
Ni= 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 utilizo la formula anteriormente obtenida respecto a la abundancia relativa (Pi).

Índice de diversidad: para calcular el índice de diversidad se deberá de calcular lo siguiente:
Para calcular Pi (abundancia relativa):

$$Pi = Ni / \{ \sum_{1=1}^{s} Ni$$

Donde:

Pi= Abundancia de la especie i
Ni= Numero de individuos de la especie i
S= Total de especies de la comunidad

Para calcular Pi^2: se multiplica Pi*Pi
Para calcular el índice de diversidad de Simpson

$$D = 1 - \sum_{i=1}^{S} (Pi)^2$$

Donde:
D= a índice de diversidad de Simpson
Pi= 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 realizo 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= Densidad relativa + Frecuencia relativa + 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-Wienner; cuya fórmula es:

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

Donde:

∑pi= es la sumatoria de la abundancia relativa de cada especie

Lnpi= es el logaritmo natural de la abundancia relativa de cada especie

Muestreo de flora del Sistema Ambiental

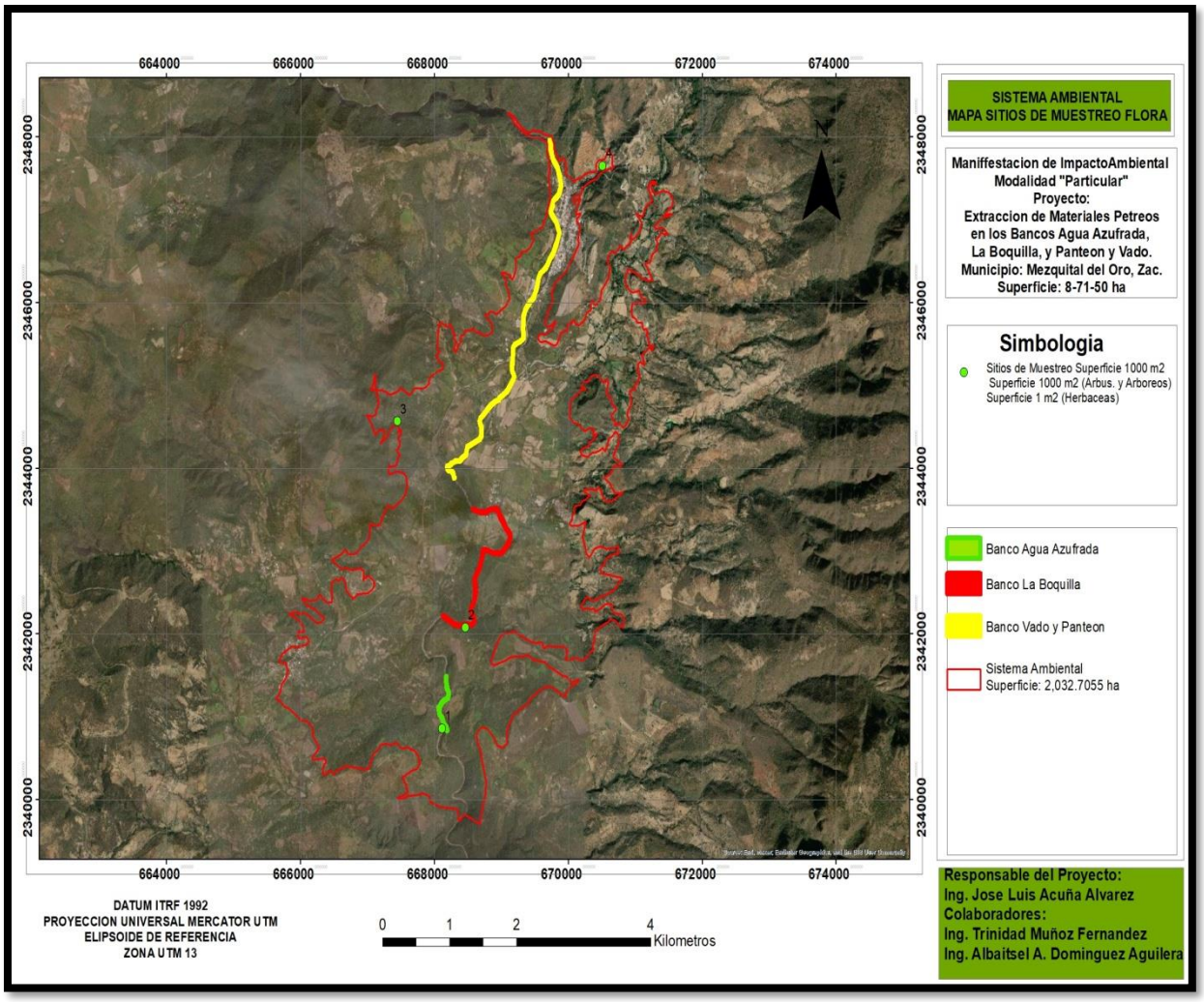


Figura 45.- Muestreo de Flora del Sistema Ambiental

Cuadro 17.- Coordenadas de muestreo de flora del Sistema Ambiental

Vértice	X	Y
1	668104	2340863
2	668455	2342085
3	667438	2344571
4	670508	2347655

Cuadro 18.- Especies de Flora Observadas en el Sistema Ambiental.

		ESTRATO: HERBACEO
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**	
Pasto	*Bouteloua hirsuta*	
Pasto	*Eleusine indica*	
Quelite	*Aamaranthus spp*	

		ESTRATO: ARBUSTIVO
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**	
Nopal	*Opuntia spp*	
Maguey	*Agave spp*	

		ESTRATO: ARBOREO
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**	
Huizache	*Acacia farnesiana*	
Pitayo	*Stenocereus queretaroensis*	
Papelillo o copalillo	*Bursera spp.*	

Cuadro 19.- Número de individuos de Flora Observadas en el Sistema Ambiental

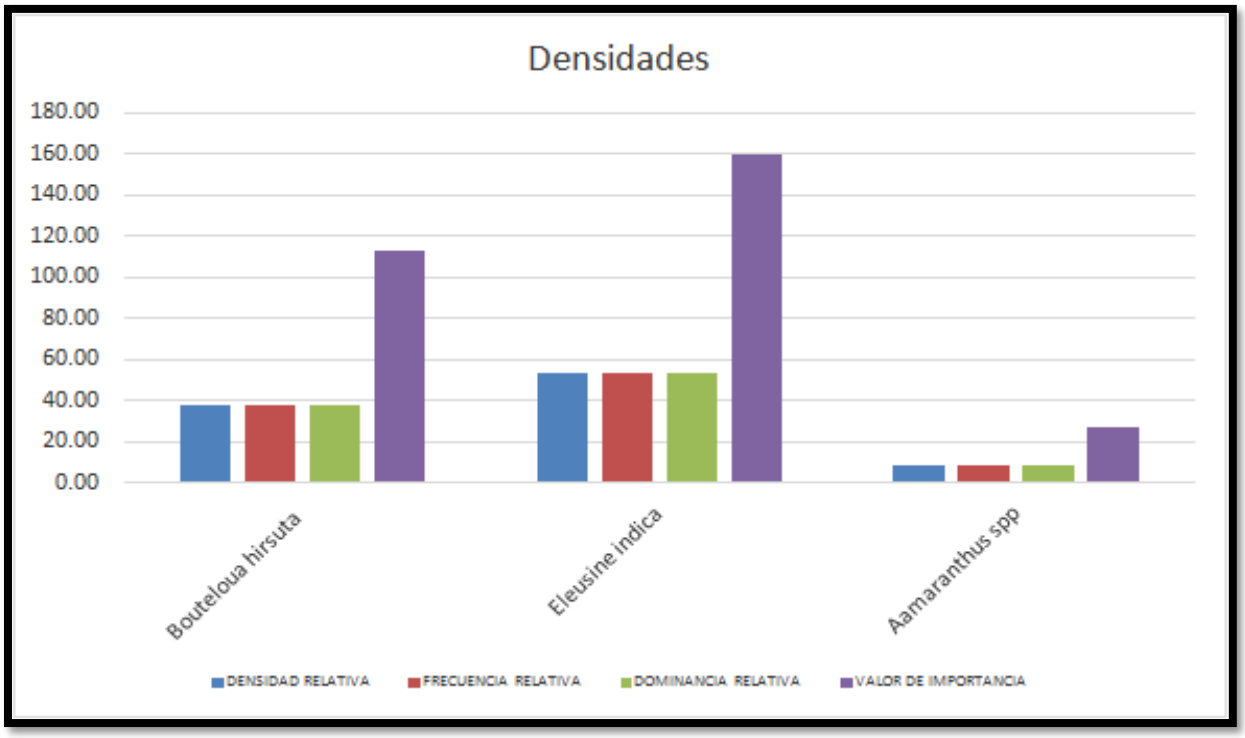
		ESTRATO: HERBACEO	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**	**No. INDIVIDUOS**	
Pasto	*Bouteloua hirsuta*	500	
Pasto	*Eleusine indica*	710	
Quelite	*Aamaranthus spp*	120	
TOTAL DE INDIVIDUOS		**1330**	

		ESTRATO: ARBUSTIVO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	No. INDIVIDUOS	
Nopal	*Opuntia spp*	14	
Maguey	*Agave spp*	11	
TOTAL DE INDIVIDUOS		25	

		ESTRATO: ARBOREO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	No. INDIVIDUOS	
Huizache	*Acacia farnesiana*	160	
Pitayo	*Stenocereus queretaroensis*	10	
Papelillo o copalillo	*Bursera spp.*	7	
TOTAL DE INDIVIDUOS		177	

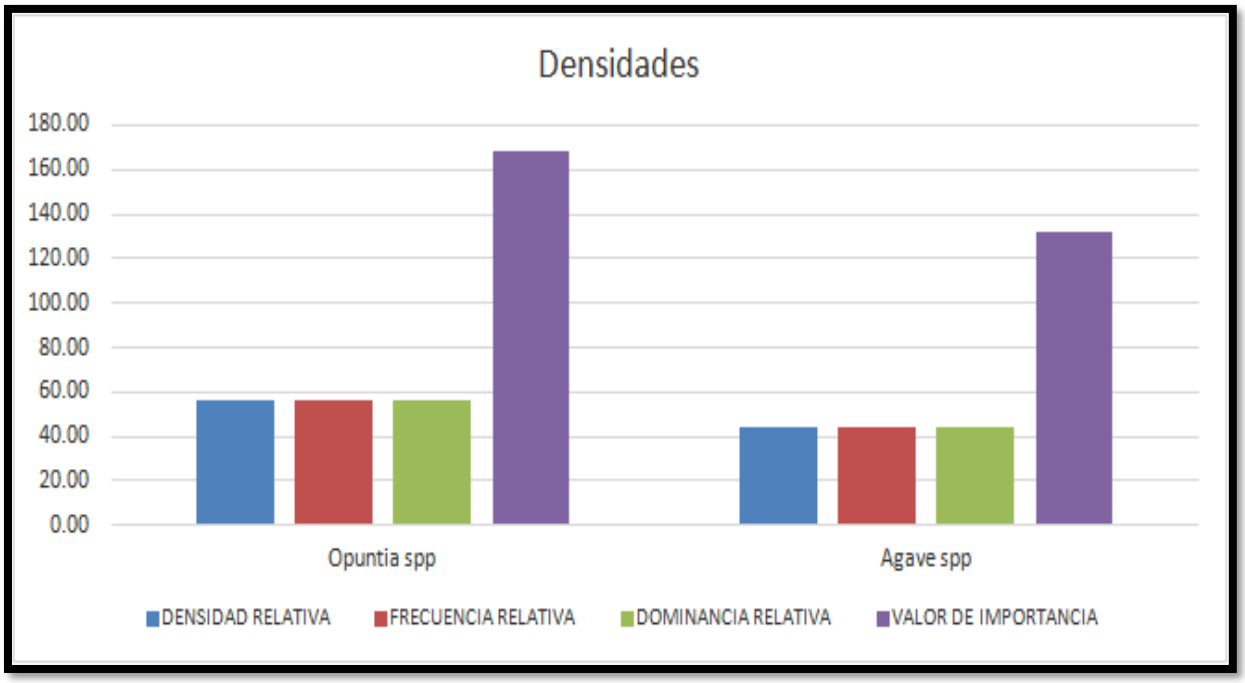
Cuadro 20.- Densidad, Frecuencia, Dominancia e Importancia de Especies de Flora en el Sistema Ambiental.

				ESTRATO HERBACEO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Pasto	*Bouteloua hirsuta*	37.59	37.59	37.59	112.78
Pasto	*Eleusine indica*	53.38	53.38	53.38	160.15
Quelite	*Aamaranthus spp*	9.02	9.02	9.02	27.07
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00



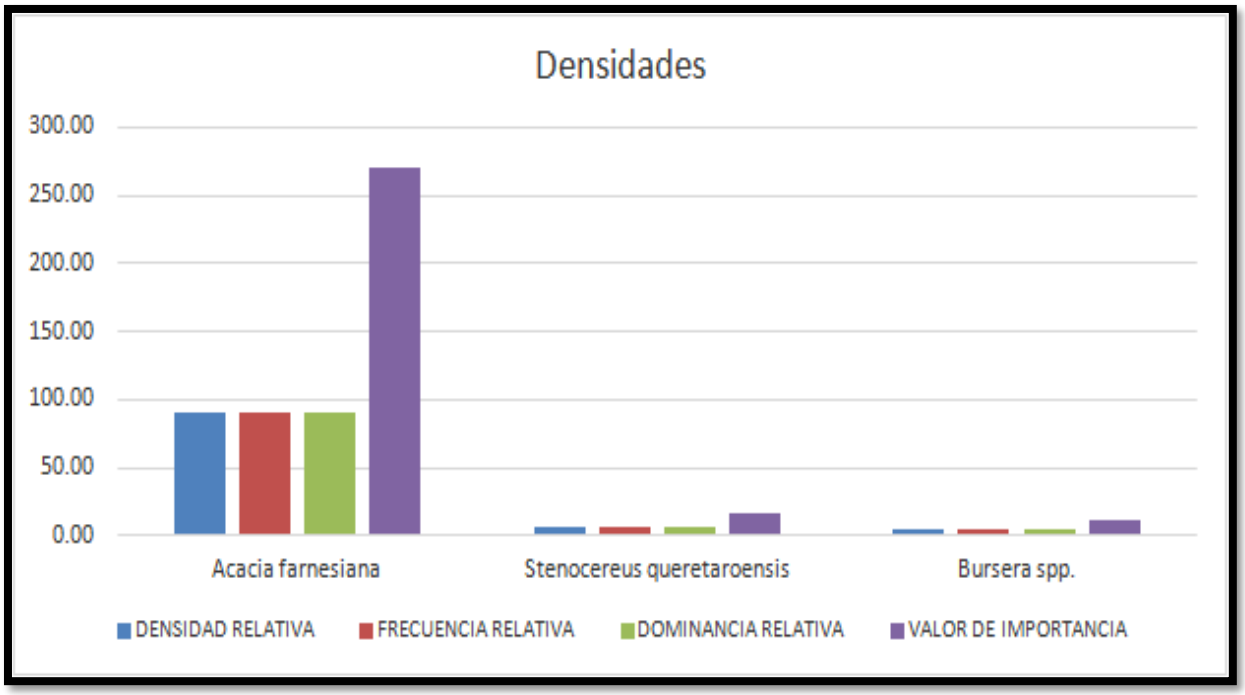
ESTRATO ARBUSTIVO

NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Nopal	*Opuntia spp*	56.00	56.00	56.00	168.00
Maguey	*Agave spp*	44.00	44.00	44.00	132.00
Total General		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**



ESTRATO ARBOREO

NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Huizache	*Acacia farnesiana*	90.40	90.40	90.40	271.19
Pitayo	*Stenocereus queretaroensis*	5.65	5.65	5.65	16.95
Papelillo o copalillo	*Bursera spp.*	3.95	3.95	3.95	11.86
Total General		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**



Cuadro 21.- Índice de Shannon para la Flora en el Sistema Ambiental.

		ESTRATO: HERBACEO			
Nombre común	Nombre técnico	Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abunciancia)	LN*AbundanciaR=ID
Pasto	*Bouteloua hirsuta*	500	37.59398496	3.626844063	136.3475212
Pasto	*Eleusine indica*	710	53.38345865	3.977500935	212.3327567
Quelite	*Aamaranthus spp*	120	9.022556391	2.199727708	19.84716729
		1330	**100**	**9.804072706**	**368.5274451**

		ESTRATO: ARBUSTIVO			
Nombre común	Nombre técnico	Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abunciancia)	LN*AbundanciaR=ID
Nopal	*Opuntia spp*	14	56	4.025351691	225.4196947
Maguey	*Agave spp*	11	44	3.784189634	166.5043439
		25	**100**	**7.809541325**	**391.9240386**

		ESTRATO: ARBOREO			
Nombre común	Nombre técnico	Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abunciancia)	LN*AbundanciaR=ID
Huizache	*Acacia farnesiana*	160	90.39548023	4.504194269	407.1588039
Pitayo	*Stenocereus queretaroensis*	10	5.649717514	1.731605546	9.783082183
Papelillo o copalillo	*Bursera spp.*	7	3.95480226	1.374930602	5.437578654
		177	**100**	**7.610730418**	**422.3794648**

Cuadro 22.- Riqueza de la Flora en el Sistema Ambiental.

Resumen	
ESTRATO: HERBACEO	
Riqueza:	**3**
H	**-0.920**
H max	**0.8373**
Equidad = H calculada/Hmax	**-1.098607195**
Hmax-Hcalculada=	**1.757224799**
Riqueza Especifica Margalef	**1.915321293**
Indice de Menhnick	**5.762433855**
Índice de Pielou	**1.537355759**
Indice de Sheldon	**0.5**
Indice de Heip	**0.500000000**
N0 =	**2**
N1 =	**0.398560595**
N2 =	**0.565974756**
Indice de equitavilidad de Hill	**0.70420207**

Resumen	
ESTRATO: ARBUSTIVO	
Riqueza:	2
H	-0.686
H max	0.9896
Equidad = H calculada/Hmax	-0.693147181
Hmax-Hcalculada=	1.675517321
Riqueza Especifica Margalef	1.915321293
Indice de Menhnick	5.762433855
Índice de Pielou	1.537355759
Indice de Sheldon	0.5
Indice de Heip	0.500000000
N0 =	2
N1 =	0.503621744
N2 =	0.565974756
Indice de equitavilidad de Hill	0.889830754

Resumen	
ESTRATO: ARBÓREO	
Riqueza:	7
H	#¡REF!
H max	0.9659
Equidad = H calculada/Hmax	#¡REF!
Hmax-Hcalculada=	#¡REF!
Riqueza Especifica Margalef	0.873186732
Indice de Menhnick	1.293244177
Índice de Pielou	0.752409388
Indice de Sheldon	0.500000000
Indice de Heip	0.500000000
N0 =	3
N1 =	#¡REF!
N2 =	0.179121726
Indice de equitavilidad de Hill	#¡REF!

Cuadro 23.- Estatus de la Flora Observada en el Sistema Ambiental

FLORA				
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	No. DE INDIVIDUOS	IMPORTANCIA	ESTATUS NOM-059
Pasto	*Bouteloua hirsuta*	500	Ecologica	Ninguna
Pasto	*Eleusine indica*	710	Ecologica	Ninguna
Quelite	*Aamaranthus spp*	120	Ecologica	Ninguna
Nopal	*Opuntia spp*	14	Ecologica	Ninguna
Maguey	*Agave spp*	11	Ecologica	Ninguna
Huizache	*Acacia farnesiana*	160	Ecologica	Ninguna
Pitayo	*Stenocereus queretaroensis*	10	Ecologica	Ninguna
Papelillo o copalillo	*Bursera spp.*	7	Ecologica	Ninguna
TOTAL DE INDIVIDUOS		1532		

Cuadro 24.- Resumen de los sitios muestreados en el Sistema Ambiental.

MUESTREO DE VEGETACION EN EL SISTEMA AMBIENTAL									
ESTRATOS	NO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	SITIO 1	SITIO 2	SITIO 3	SITIO 4	TOTALES/ INDIVIDUOS	TIPO DE VEGETACIÓN EN LA QUE SE PRESENTA
				668104	668455	667438	670508		
				2340863	2342085	2344571	2347655		
HERBÁCEO	1	Pasto	*Bouteloua hirsuta*	100	200	100	100	500	SELVA BAJA CADUCIFOLIA Y AGRICULTURA
	2	Pasto	*Eleusine indica*	100	400	110	100	710	
	3	Quelite	*Aamaranthus spp*	20	20	30	50	120	
	TOTAL DE INDIVIDUOS RESULTANTES DE LOS SITIOS DE MUESTREO PARA EL ESTRATO HERBÁCEO								
ARBUST.	1	Nopal	*Opuntia spp*	5	2	4	3	14	SELVA BAJA CADUCIFOLIA Y AGRICULTURA TEMPORAL ANUAL
	2	Maguey	*Agave spp*	1	2	3	5	11	
	TOTAL DE INDIVIDUOS RESULTANTES DE LOS SITIOS DE MUESTREO PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO								
ARBÓREO	1	Huizache	*Acacia farnesiana*	10	100	10	40	160	SELVA BAJA CADUCIFOLIA Y AGRICULTURA
	2	Pitayo	*Stenocereus queretaroensis*	3	2	3	2	10	
	2	Papelillo o copalillo	*Bursera spp.*	2	1	2	2	7	
	TOTAL DE INDIVIDUOS RESULTANTES DE LOS SITIOS DE MUESTREO PARA EL ESTRATO ARBÓREO								
TOTAL DE INDIVIDUOS POR SITIO				241	727	262	302	1532	

Análisis del muestreo.

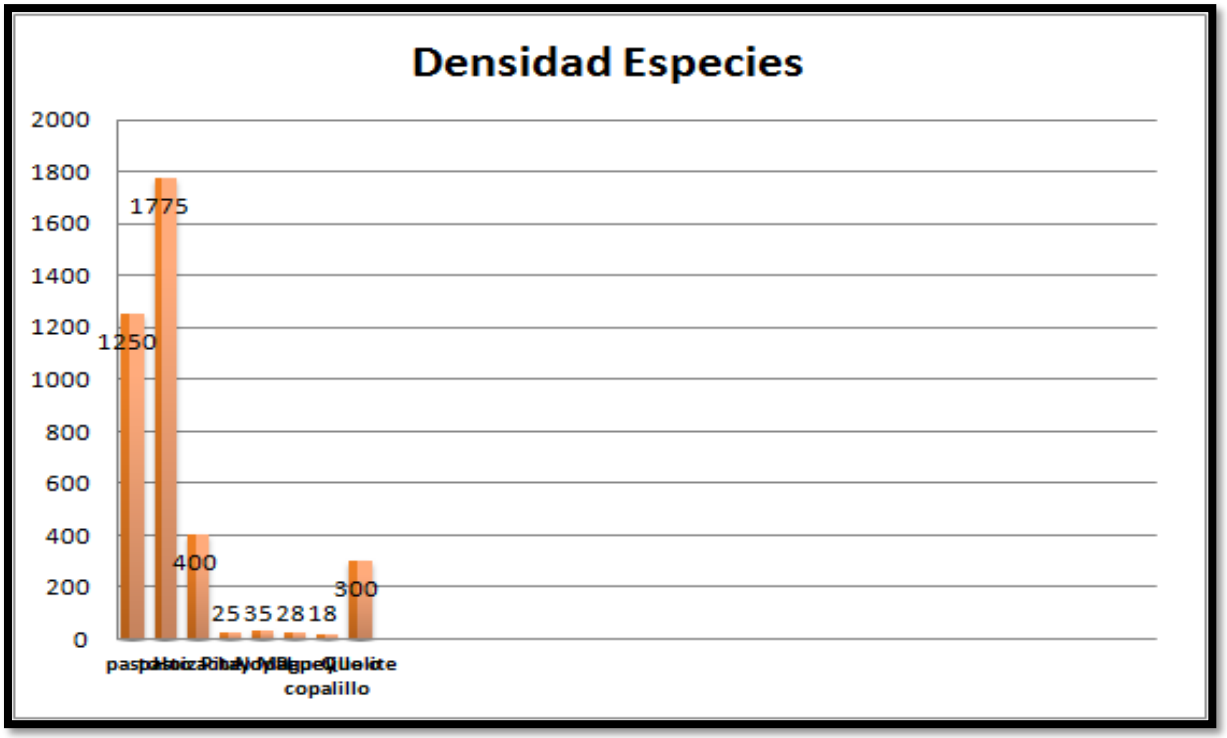
El **Sistema Ambiental** en total se identificaron un total de 8 especies entre los que podemos encontrar: Pitayo, Nopal, Maguey y Papelillo o copalillo y las especies de Pastos, Huizache y Quelite presentan una distribución amontonada.

Especies dominantes:

NO	Nombre comun	Nombre tecnico	Total/Ind	Indice/Dom
1	pasto	Bouteloua hirsuta	500	78.98172324
2	pasto	Eleusine indica	710	56.78851175

Las especies dominantes son los pastos, el de mayor dominancia es el *Bouteoua hirsuta* presenta un índice de dominancia de 78.99 seguida de *Eleusine índica* con un índice de dominancia de 56.79; de los datos procesados se tiene que el estrato herbáceo tiene un índice de diversidad es de 0.9199 bels naturales por individuo y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.8373; para el estrato arbustivo se tiene un índice de diversidad de 0.6859298 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.9896 y para el estrato arbóreo se tiene un índice de diversidad de 1.8795799 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.9659. Lo anterior se debe a que existen los 3 estratos con un total de 8 especies registradas, teniendo mayor relevancia el estrato herbáceo ya que es el que contiene el mayor número de individuos del Sistema Ambiental.

Densidad de especies en el Sistema Ambiental



Muestreo de flora del Área de Influencia

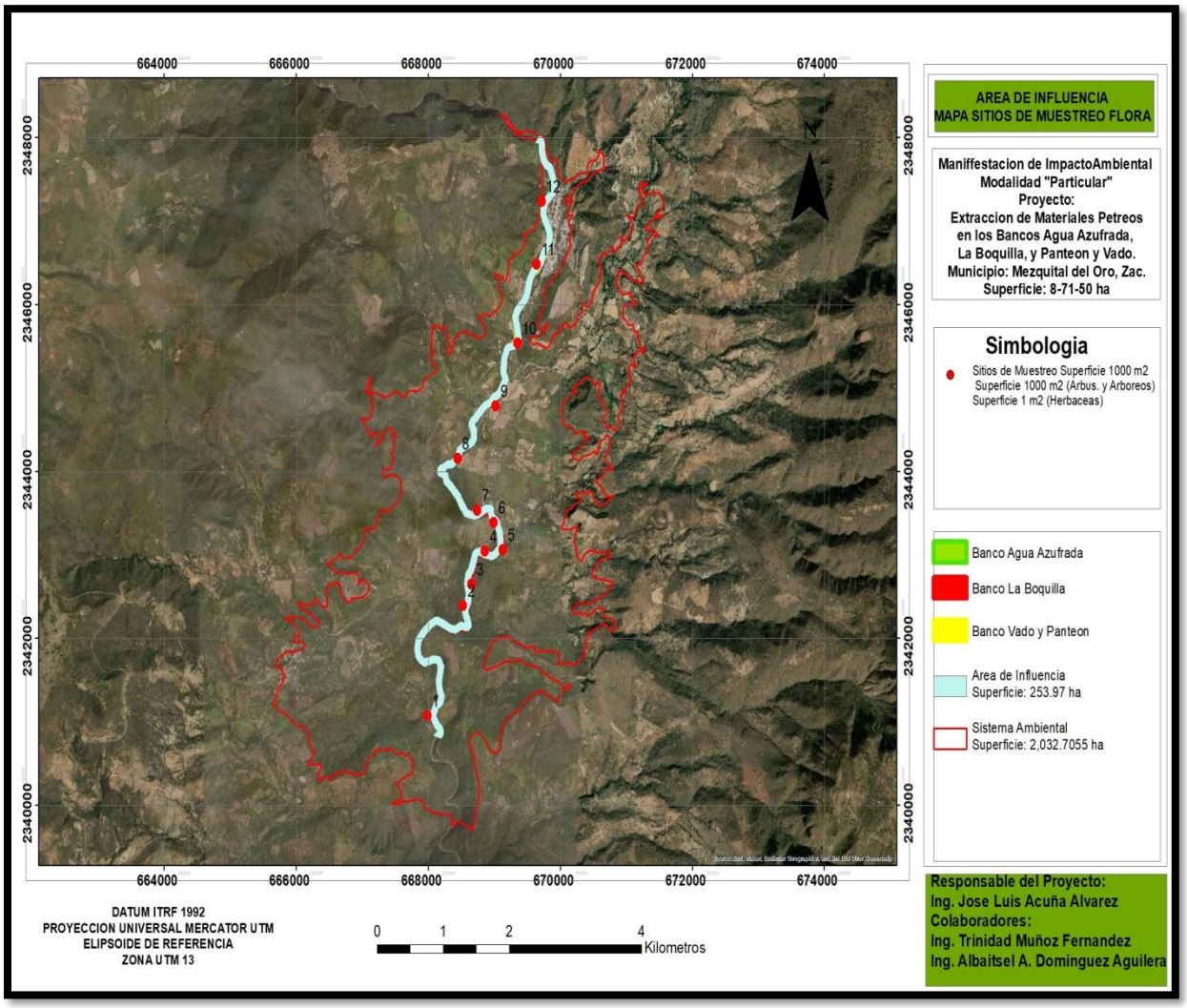


Figura 46.- Muestreo de Flora del Área de Influencia

Cuadro 25.- Coordenadas de muestreo de flora del Área de Influencia

Vértice	X	Y
1	667987	2341074
2	668528	2342395
3	668659	2342650
4	668863	2343046
5	669130	2343063
6	668989	2343385
7	668745	2343533
8	669722	2347232
9	669645	2346485
10	669353	2345539
11	669025	2344782
12	668445	2344154

Cuadro 26.- Especies de Flora Observadas en el Área de Influencia.

		ESTRATO: HERBACEO	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**		
Pasto	*Bouteloua hirsuta*		
Pasto	*Eleusine indica*		
Quelite	*Aamaranthus spp*		
Higuerilla	*Ricinus communis*		

		ESTRATO: ARBUSTIVO	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**		
Nopal	*Opuntia spp*		
Manguey	*Agave spp*		
Jarilla	*Baccharis salicifolia*		
Carrizo	*Arundo donax*		

		ESTRATO: ARBOREO	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**		
Huizache	*Acacia farnesiana*		
Pitayo	*Stenocereus queretaroensis*		
Papelillo o copalillo	*Bursera spp.*		
Guasima	*Guazuma ulmifolia*		
Sauce	*Salix nigra*		
Mezquite	*Prosopis glandulosa*		

Cuadro 27.- Número de individuos de Flora Observadas en el Área de Influencia

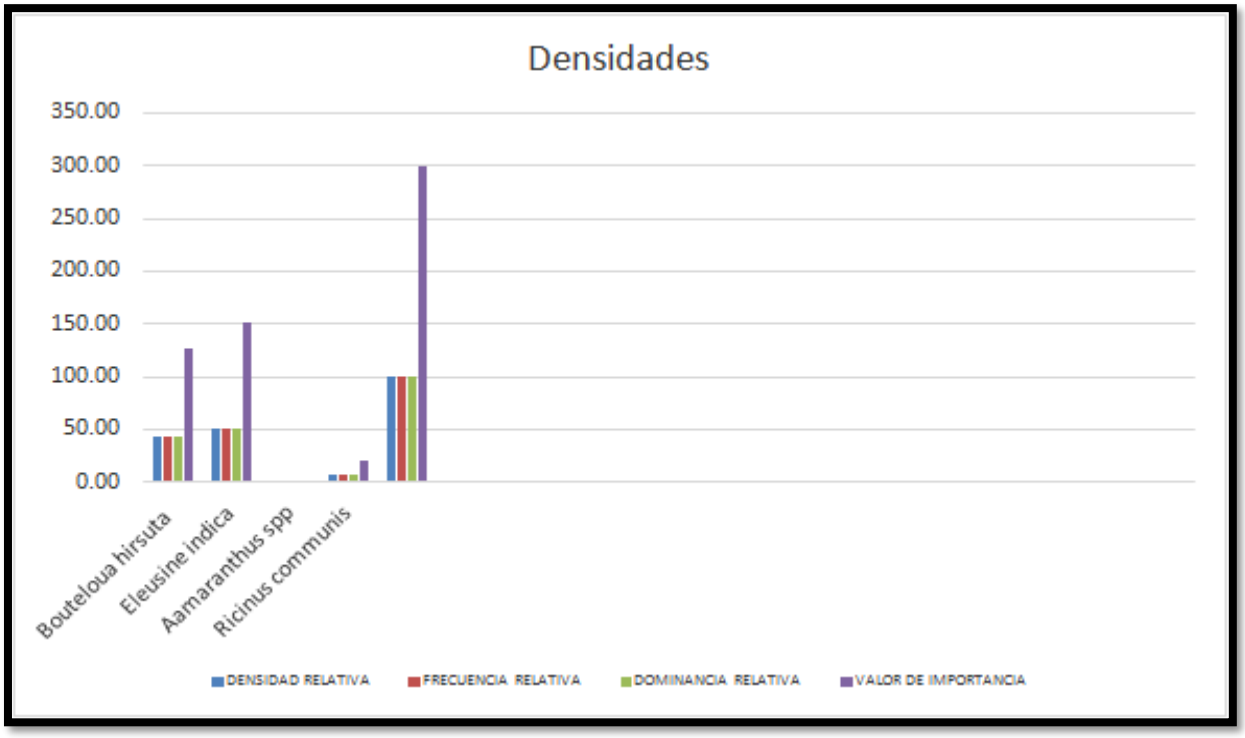
		ESTRATO: HERBACEO	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**	**No. INDIVIDUOS**	
Pasto	*Bouteloua hirsuta*	1170	
Pasto	*Eleusine indica*	1390	
Quelite	*Aamaranthus spp*	12	
Higuerilla	*Ricinus communis*	190	
TOTAL DE INDIVIDUOS		**2762**	

		ESTRATO: ARBUSTIVO	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**	**No. INDIVIDUOS**	
Nopal	*Opuntia spp*	10	
Manguey	*Agave spp*	5	
Jarilla	*Baccharis salicifolia*	79	
Carrizo	*Arundo donax*	60	
TOTAL DE INDIVIDUOS		**154**	

		ESTRATO: ARBOREO	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**	**No. INDIVIDUOS**	
Huizache	*Acacia farnesiana*	153	
Pitayo	*Stenocereus queretaroensis*	6	
Papelillo o copalillo	*Bursera spp.*	13	
Guasima	*Guazuma ulmifolia*	42	
Sauce	*Salix nigra*	38	
Mezquite	*Prosopis glandulosa*	14	
TOTAL DE INDIVIDUOS		**266**	

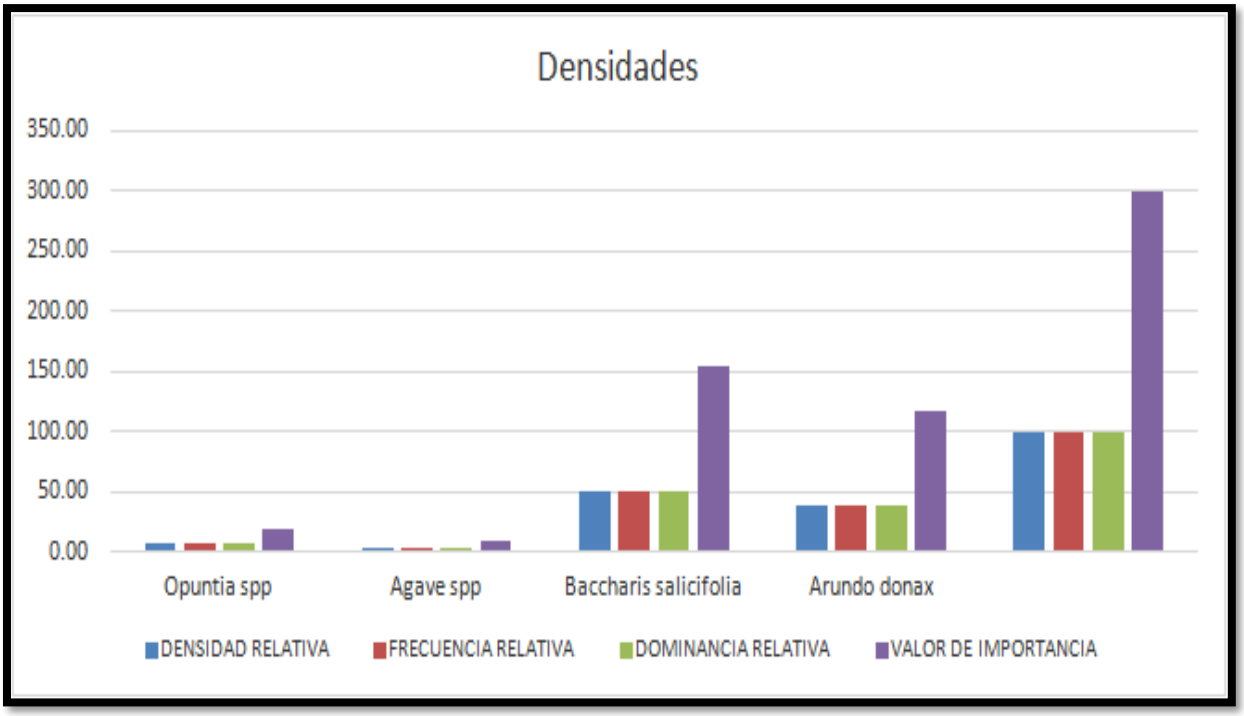
Cuadro 28.- Densidad, Frecuencia, Dominancia e Importancia de Especies de Flora en el Área de Influencia.

				ESTRATO HERBACEO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Pasto	*Bouteloua hirsuta*	42.36	42.36	42.36	127.08
Pasto	*Eleusine indica*	50.33	50.33	50.33	150.98
Quelite	*Aamaranthus spp*	0.43	0.43	0.43	1.30
Higuerilla	*Ricinus communis*	6.88	6.88	6.88	20.64
Total General		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**



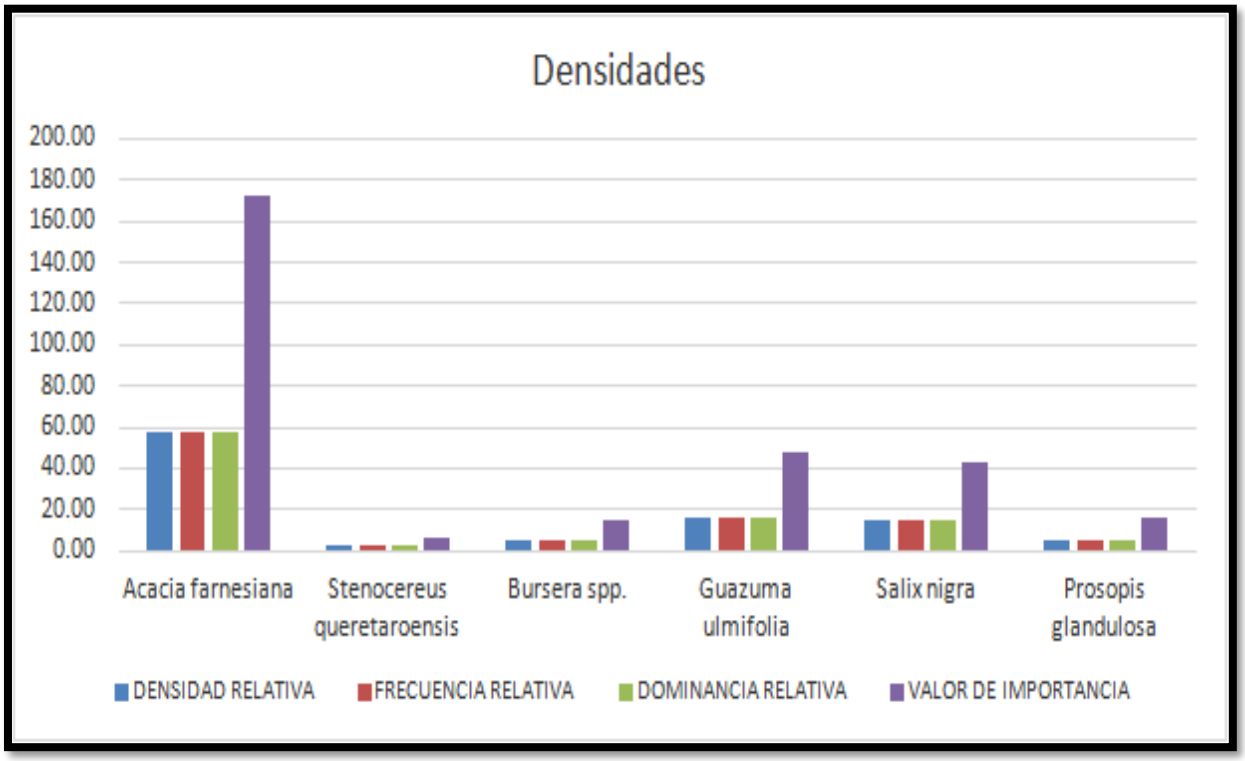
ESTRATO ARBUSTIVO

NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Nopal	*Opuntia spp*	6.49	6.49	6.49	19.48
Manguey	*Agave spp*	3.25	3.25	3.25	9.74
Jarilla	*Baccharis salicifolia*	51.30	51.30	51.30	153.90
Carrizo	*Arundo donax*	38.96	38.96	38.96	116.88
Total General		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**



ESTRATO ARBOREO

NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Huizache	*Acacia farnesiana*	57.52	57.52	57.52	172.56
Pitayo	*Stenocereus queretaroensis*	2.26	2.26	2.26	6.77
Papelillo o copalillo	*Bursera spp.*	4.89	4.89	4.89	14.66
Guasima	*Guazuma ulmifolia*	15.79	15.79	15.79	47.37
Sauce	*Salix nigra*	14.29	14.29	14.29	42.86
Mezquite	*Prosopis glandulosa*	5.26	5.26	5.26	15.79
Total General		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**



Cuadro 29.- Índice de Shannon para la Flora en el Área de Influencia.

ESTRATO: HERBACEO					
Nombre común	**Nombre técnico**	**Numero/ Ind.**	**Abundancia Relativa**	**LN (Abunciancia)**	**LN*AbundanciaR=ID**
Pasto	Bouteloua hirsuta	1170	42.36060825	3.74621888	158.6921104
Pasto	Eleusine indica	1390	50.32585083	3.918518878	197.2027965
Quelite	Aamaranthus spp	12	0.434467777	-0.833633498	-0.362186893
Higuerilla	Ricinus communis	190	6.879073135	1.928483924	13.26618195
		2762	**100**	**8.759588184**	**368.798902**

ESTRATO: ARBUSTIVO					
Nombre común	**Nombre técnico**	**Numero/ Ind.**	**Abundancia Relativa**	**LN (Abunciancia)**	**LN*AbundanciaR=ID**
Nopal	Opuntia spp	10	6.493506494	1.870802677	12.14806933
Manguey	Agave spp	5	3.246753247	1.177655496	3.823556805
Jarilla	Baccharis salicifolia	79	51.2987013	3.937665436	201.997123
Carrizo	Arundo donax	60	38.96103896	3.662562146	142.6972265
		154	**100**	**10.64868575**	**360.6659756**

ESTRATO: ARBOREO					
Nombre común	**Nombre técnico**	**Numero/ Ind.**	**Abundancia Relativa**	**LN (Abunciancia)**	**LN*AbundanciaR=ID**
Huizache	*Acacia farnesiana*	153	57.51879699	4.052111799	233.0725959
Pitayo	*Stenocereus queretaroensis*	6	2.255639098	0.813433346	1.83481206
Papelillo o copalillo	*Bursera spp.*	13	4.887218045	1.586623235	7.754173703
Guasima	*Guazuma ulmifolia*	42	15.78947368	2.759343495	43.56858151
Sauce	*Salix nigra*	38	14.28571429	2.659260037	37.9894291
Mezquite	*Prosopis glandulosa*	14	5.263157895	1.660731207	8.740690562
		266	**100**	**13.53150312**	**332.9602829**

Cuadro 30.- Riqueza de la Flora en el Área de Influencia.

Resumen	
ESTRATO: HERBACEO	
Riqueza:	4
H	-0.917
H max	0.6616
Equidad = H calculada/Hmax	-1.386296123
Hmax-Hcalculada=	1.578786685
Riqueza Especifica Margalef	1.145817743
Indice de Menhnick	2.396471727
Índice de Pielou	1.888452439
Indice de Sheldon	0.333333333
Indice de Heip	0.333333333
N0 =	2
N1 =	0.399643985
N2 =	0.562741464
Indice de equitavilidad de Hill	0.71017334

Resumen	
ESTRATO: ARBUSTIVO	
Riqueza:	4
H	-0.999
H max	0.7203
Equidad = H calculada/Hmax	-1.386294403
Hmax-Hcalculada=	1.718783431
Riqueza Especifica Margalef	1.145817743
Indice de Menhnick	2.396471727
Índice de Pielou	1.888452439
Indice de Sheldon	0.333333333
Indice de Heip	0.333333333
N0 =	2
N1 =	0.368427832
N2 =	0.562741464
Indice de equitavilidad de Hill	0.654701769

Resumen	
ESTRATO: ARBOREO	
Riqueza:	6
H	-1.276
H max	0.7119
Equidad = H calculada/Hmax	-1.791759409
Hmax-Hcalculada=	1.987475078
Riqueza Especifica Margalef	0.483524187
Indice de Menhnick	0.740614776
Índice de Pielou	1.752998687
Indice de Sheldon	0.200000000
Indice de Heip	0.200000000
N0 =	3
N1 =	0.279272476
N2 =	0.620485175
Indice de equitavilidad de Hill	0.450087266

Cuadro 31.- Estatus de la Flora Observada en el Área de Influencia

FLORA				
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	No. DE INDIVIDUOS	IMPORTANCIA	ESTATUS NOM-059
Pasto	*Bouteloua hirsuta*	1170	Ecologica	Ninguna
Pasto	*Eleusine indica*	1390	Ecologica	Ninguna
Quelite	*Aamaranthus spp*	12	Ecologica	Ninguna
Higuerilla	*Ricinus communis*	190	Ecologica	Ninguna
Nopal	*Opuntia spp*	10	Ecologica	Ninguna
Manguey	*Agave spp*	5	Ecologica	Ninguna
Jarilla	*Baccharis salicifolia*	79	Ecologica	Ninguna
Carrizo	*Arundo donax*	60	Ecologica	Ninguna
Huizache	*Acacia farnesiana*	153	Ecologica	Ninguna
Pitayo	*Stenocereus queretaroensis*	6	Ecologica	Ninguna
Papelillo o copalillo	*Bursera spp.*	13	Ecologica	Ninguna
Guasima	*Guazuma ulmifolia*	42	Ecologica	Ninguna
Sauce	*Salix nigra*	38	Ecologica	Ninguna
Mezquite	*Prosopis glandulosa*	14	Ecologica	Ninguna
TOTAL DE INDIVIDUOS		3182		

Cuadro 32.- Resumen de los sitios muestreados en el Área de Influencia.

MUESTREO DE VEGETACION EN EL ÁREA DE INFLUENCIA																
ESTRATO	NO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	SITIO 1	SITIO 2	SITIO 3	SITIO 4	SITIO 5	SITIO 6	SITIO 7	SITIO 8	SITIO 9	SITIO 10	SITIO 11	SITIO 12	TOTALES/ INDIVIDUOS	TIPO DE VEGETACIÓN EN LA QUE SE PRESENTA
				667987	668528	668659	668863	669130	668989	668745	669722	669645	669353	669025	668445		
				2341074	2342395	2342650	2343046	2343063	2343385	2343533	2347232	2346485	2345539	2344782	2344154		
HERBÁCEO	1	Pasto	*Bouteloua hirsuta*	50	80	50	100	80	100	80	90	120	200	100	120	350	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL
	2	Pasto	*Eleusine indica*	100	100	50	120	100	90	100	120	160	150	200	100	500	
	3	Quelite	*Aamaranthus spp*	4	2	0	2	0	1	0	0	1	0	2	0	8	
	4	Higuerilla	*Ricinus communis*	40	10	0	20	30	10	10	20	10	10	20	10	80	
TOTAL DE INDIVIDUOS RESULTANTES DE LOS SITIOS DE MUESTREO PARA EL ESTRATO HERBÁCEO																	
ARBUSTIVO	1	Nopal	*Opuntia spp*	2	0	1	0	2	0	1	0	1	1	0	2	4	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL
	2	Manguey	*Agave spp*	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	2	
	3	Jarilla	*Baccharis salicifolia*	0	10	0	10	0	10	4	10	7	10	8	10	28	
	4	Carrizo	*Arundo donax*	0	0	0	50	0	0	10	0	0	0	0	0	0	
TOTAL DE INDIVIDUOS RESULTANTES DE LOS SITIOS DE MUESTREO PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO																	
ARBÓREO	1	Huizache	*Acacia farnesiana*	3	8	13	8	40	10	20	10	9	10	12	10	33	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL
	2	Pitayo	*Stenocereus queretaroensis*	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2	
	3	Papelillo o copalillo	*Bursera spp.*	2	0	2	0	2	0	1	0	2	1	2	1	5	
	4	Guasima	*Guazuma ulmifolia*	11	4	5	0	4	3	4	0	2	3	4	2	21	
	5	Sauce	*Salix nigra*	3	0	0	13	10	0	2	2	3	1	2	2	7	
	6	Mezquite	*Prosopis glandulosa*	0	0	0	5	0	0	2	3	0	4	0	0	0	
TOTAL DE INDIVIDUOS RESULTANTES DE LOS SITIOS DE MUESTREO PARA EL ESTRATO ARBÓREO																	
TOTAL DE INDIVIDUOS POR SITIO				215	215	122	329	269	225	235	255	317	390	352	258	3182	

Análisis del muestreo.

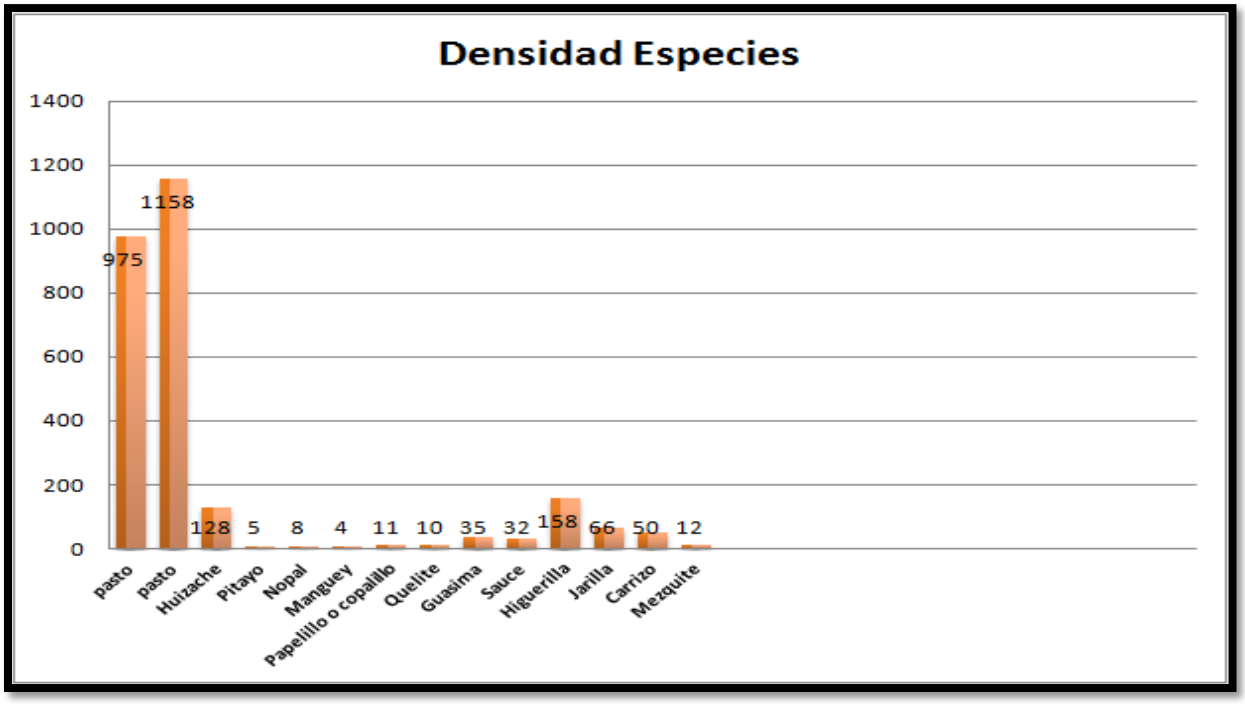
El **Área de Influencia** en total se identificaron 14 especies; entre los que podemos encontrar: Pitayo, Nopal, Maguey, Papelillo o copalillo, Quelite y Mezquite distribuidos uniformemente y las especies de Pastos, Huizache, Guasima, Sauce, Higuerilla, Jarilla y Carrizo distribuidos de manera amontonada.

Especies dominantes:

NO	Nombre comun	Nombre tecnico	Total/Ind	Indice/Dom
1	pasto	Bouteloua hirsuta	1170	80.45254557
2	pasto	Eleusine indica	1390	48.49151477

Las especies dominantes son los pastos, el de mayor dominancia es el *Bouteoua hirsuta* presenta un índice de dominancia de 80.45 seguida de *Eleusine índica* con un índice de dominancia de 48.49; de los datos procesados se tiene que el estrato herbáceo tiene un índice de diversidad es de 0.91718 bels naturales por individuo y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.6616; para el estrato arbustivo se tiene un índice de diversidad de 0.9985104 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.7203 y para el estrato arbóreo se tiene un índice de diversidad de 1.2755674 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.7119. Lo anterior se debe a que existen los 3 estratos con un total de 14 especies registradas, teniendo mayor relevancia el estrato arbóreo ya que es el que contiene el mayor número de individuos del Área de Influencia

Densidad de especies en el Área de Influencia



Muestreo de flora del Área del Proyecto

Banco Agua Azufrada

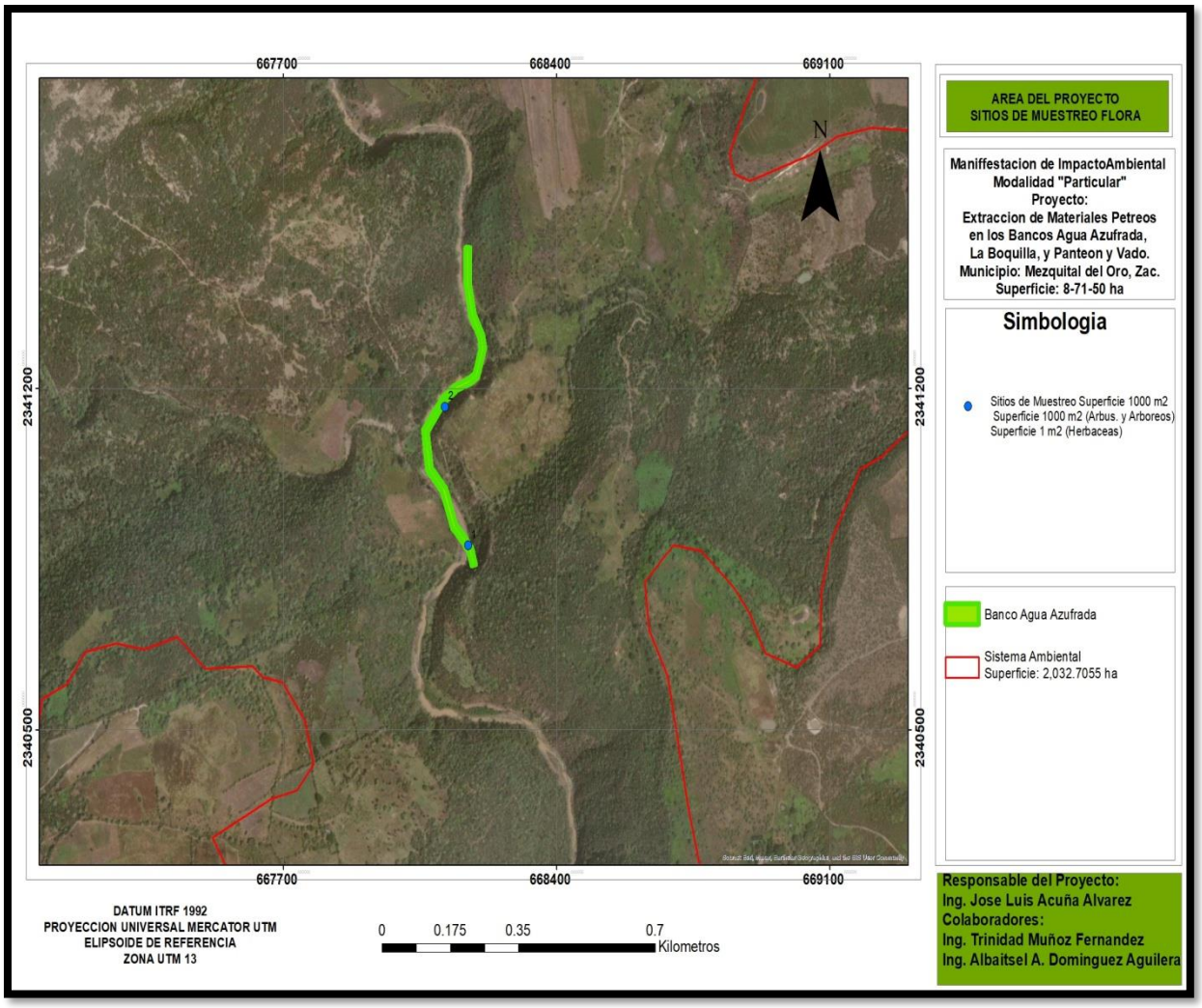


Figura 47.- Muestreo de Flora del Área del Proyecto-Banco Agua Azufrada.

Cuadro 33.- Coordenadas de muestreo de flora del Área del Proyecto-Banco Agua Azufrada.

Vértice	X	Y
1	668172	2340878
2	668113	2341163

Cuadro 34.- Especies de Flora Observadas en el Área del Proyecto-Banco Agua Azufrada.

		ESTRATO: HERBACEO	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**		
Chicalote o cardo	*Argemone pleiacantha*		
Zacate picoso	*Stipa clandestina*		

		ESTRATO: ARBUSTIVO	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**		
Virginia	*Nicotiana glauca*		
Jarilla	*Baccharis salicifolia*		
Guapilla	*Hechtia glomerata*		
Nopal	*Opuntia spp*		

		ESTRATO: ARBOREO	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**		
Huizache	*Acacia farnesiana*		
Capulin	*Prunus serotina*		
Tepemezquite	*Lysiloma divaricatum*		

Cuadro 35.- Número de individuos de Flora Observadas en el Área del Proyecto-Banco Agua Azufrada.

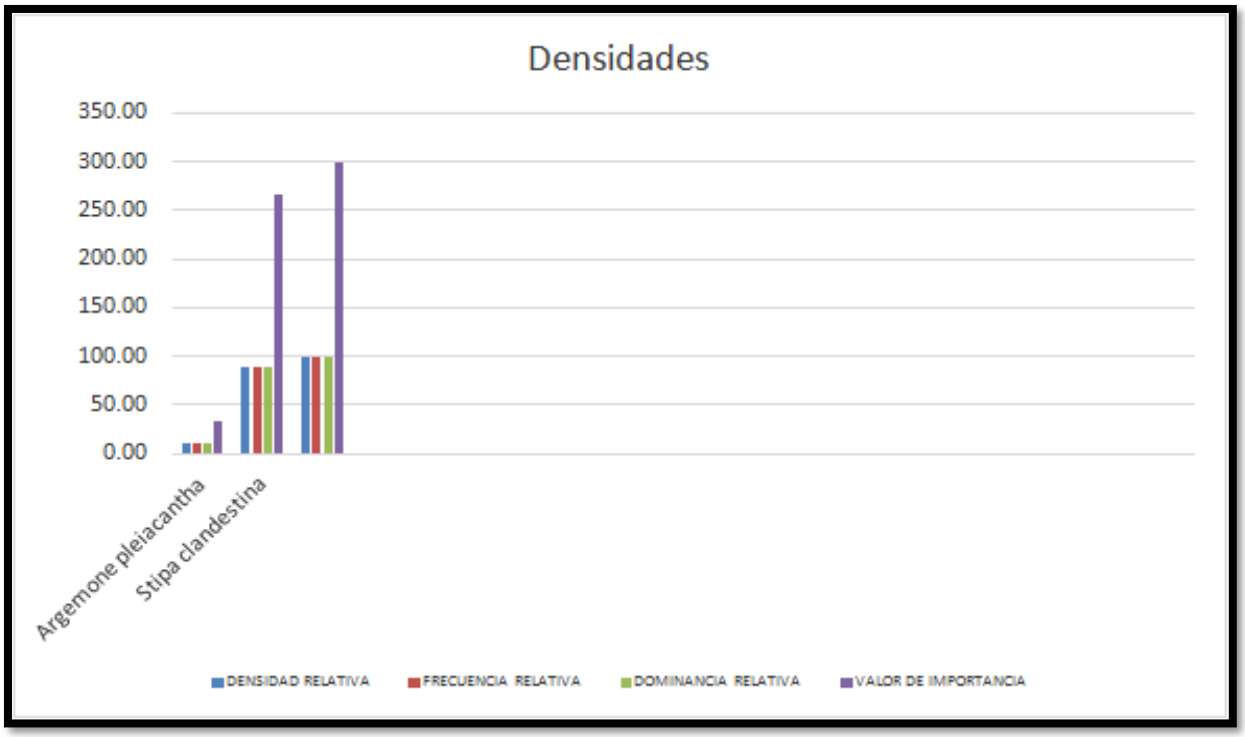
		ESTRATO: HERBACEO	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**	**No. DE INDIVIDUOS**	
Chicalote o cardo	*Argemone pleiacantha*	3	
Zacate picoso	*Stipa clandestina*	24	
TOTAL DE INDIVIDUOS		**27**	

		ESTRATO: ARBUSTIVO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	No. DE INDIVIDUOS	
Virginia	*Nicotiana glauca*	2	
Jarilla	*Baccharis salicifolia*	18	
Guapilla	*Hechtia glomerata*	22	
Nopal	*Opuntia spp*	6	
TOTAL DE INDIVIDUOS		48	

		ESTRATO: ARBOREO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	No. DE INDIVIDUOS	
Huizache	*Acacia farnesiana*	50	
Capulin	*Prunus serotina*	4	
Tepemezquite	*Lysiloma divaricatum*	5	
TOTAL DE INDIVIDUOS		59	

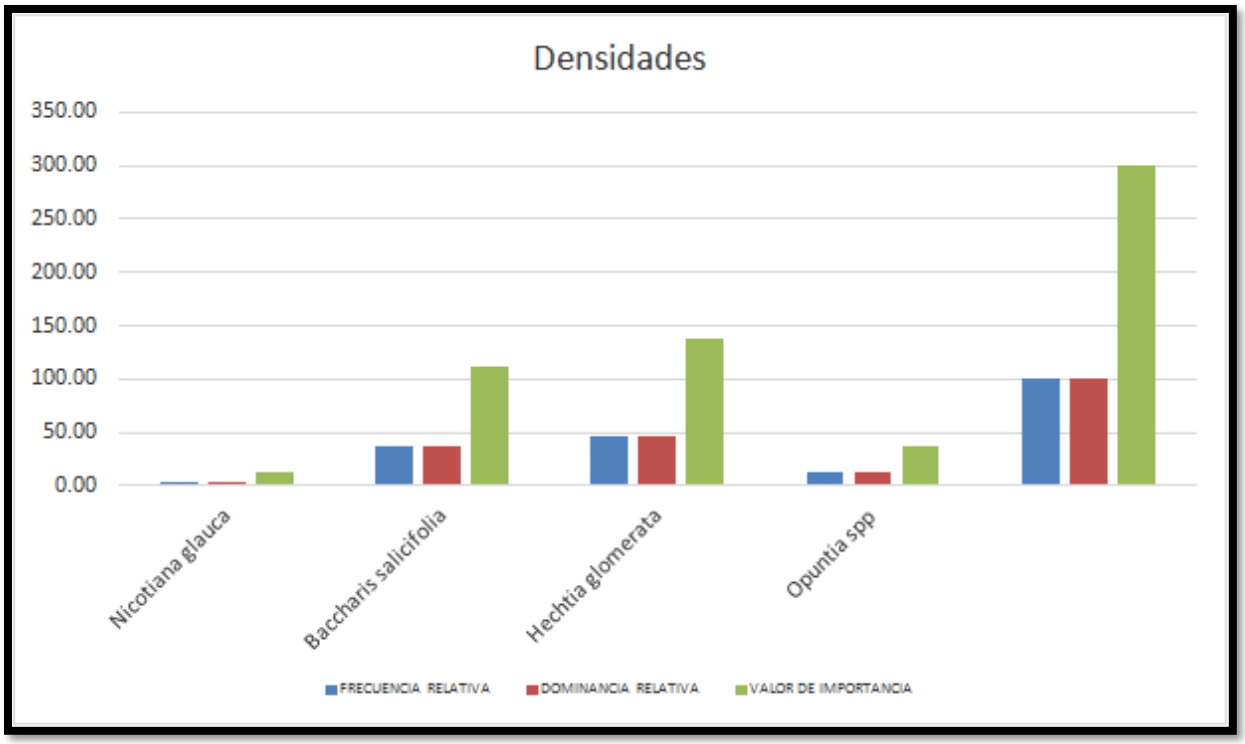
Cuadro 36.- Densidad, Frecuencia, Dominancia e Importancia de Especies de Flora en el Área del Proyecto-Banco Agua Azufrada.

				ESTRATO HERBACEO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Chicalote o cardo	*Argemone pleiacantha*	11.11	11.11	11.11	33.33
Zacate picoso	*Stipa clandestina*	88.89	88.89	88.89	266.67
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00



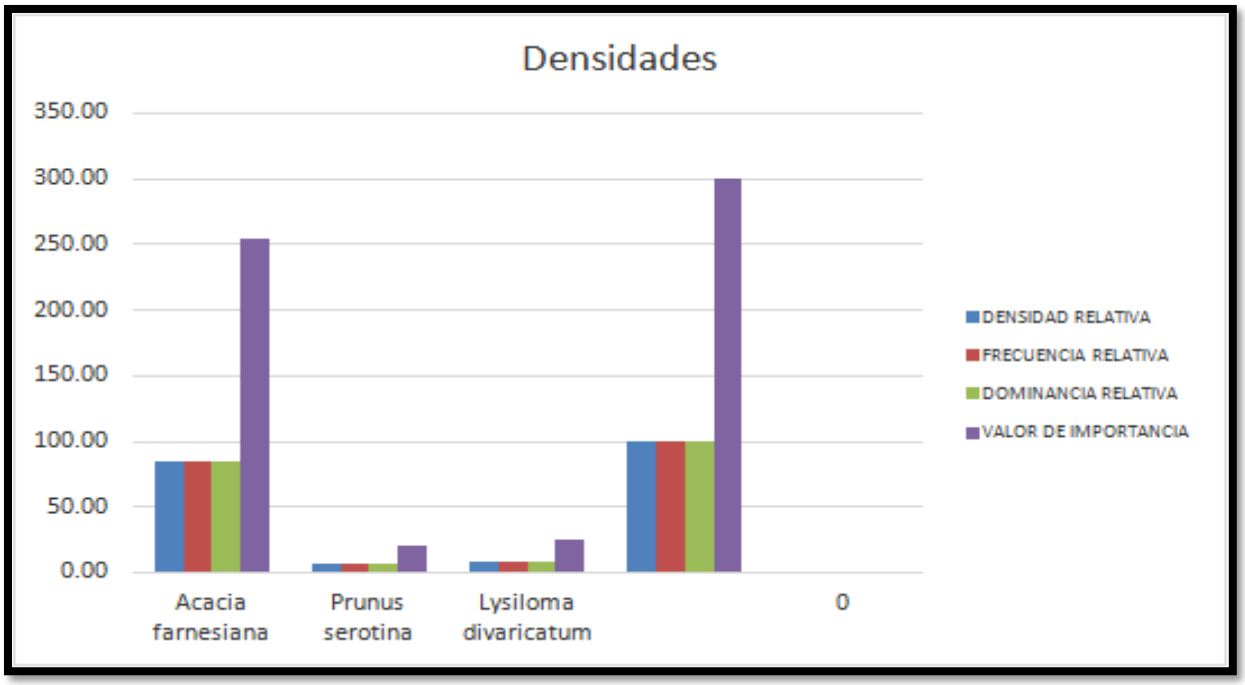
ESTRATO ARBUSTIVO

NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Virginia	*Nicotiana glauca*	4.17	4.17	4.17	12.50
Jarilla	*Baccharis salicifolia*	37.50	37.50	37.50	112.50
Guapilla	*Hechtia glomerata*	45.83	45.83	45.83	137.50
Nopal	*Opuntia spp*	12.50	12.50	12.50	37.50
Total General		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**



ESTRATO ARBOREO

NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Huizache	Acacia farnesiana	84.75	84.75	84.75	254.24
Capulin	Prunus serotina	6.78	6.78	6.78	20.34
Tepemezquite	Lysiloma divaricatum	8.47	8.47	8.47	25.42
Total General		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**



Cuadro 37.- Índice de Shannon para la Flora en el Área del Proyecto-Banco Agua Azufrada.

		ESTRATO: HERBACEO			
Nombre común	**Nombre técnico**	**Numero/ Ind.**	**Abundancia Relativa**	**LN (Abunciancia)**	**LN*AbundanciaR=ID**
Chicalote o cardo	*Argemone pleiacantha*	3	11.11111111	2.407945609	26.75495121
Zacate picoso	*Stipa clandestina*	24	88.88888889	4.48738715	398.8788578
		27	**100**	**6.895332759**	**425.633809**

		ESTRATO: ARBUSTIVO			
Nombre común	**Nombre técnico**	**Numero/ Ind.**	**Abundancia Relativa**	**LN (Abunciancia)**	**LN*AbundanciaR=ID**
Virginia	*Nicotiana glauca*	2	4.166666667	1.427116356	5.946318149
Jarilla	*Baccharis salicifolia*	18	37.5	3.624340933	135.912785
Guapilla	*Hechtia glomerata*	22	45.83333333	3.825011628	175.313033
Nopal	*Opuntia spp*	6	12.5	2.525728644	31.57160805
		48	**100**	**11.40219756**	**348.7437442**

		ESTRATO: ARBOREO			
Nombre común	**Nombre técnico**	**Numero/ Ind.**	**Abundancia Relativa**	**LN (Abunciancia)**	**LN*AbundanciaR=ID**
Huizache	*Acacia farnesiana*	50	84.74576271	4.439655748	376.2420125
Capulin	*Prunus serotina*	4	6.779661017	1.913927103	12.97577697
Tepemezquite	*Lysiloma divaricatum*	5	8.474576271	2.137070655	18.11076826
		59	**100**	**8.490653505**	**407.3285577**

Cuadro 38.- Riqueza de la Flora en el Área del Proyecto-Banco Agua Azufrada.

Resumen	
ESTRATO: HERBACEO	
Riqueza:	**2**
H	**-0.349**
H max	**0.5033**
Equidad = H calculada/Hmax	**-0.693151345**
Hmax-Hcalculada=	**0.852087407**
Riqueza Especifica Margalef	**0.816395036**
Indice de Menhnick	**1.279632425**
Índice de Pielou	**-2.866708689**
Indice de Sheldon	**1**
Indice de Heip	**1.000000000**
N0 =	**2**
N1 =	**0.705511579**
N2 =	**0.205128205**
Indice de equitavilidad de Hill	**3.439368946**

Resumen	
ESTRATO: ARBUSTIVO	
Riqueza:	4
H	-1.118
H max	0.8063
Equidad = H calculada/Hmax	-1.386294416
Hmax-Hcalculada=	1.924006456
Riqueza Especifica Margalef	0.816395036
Indice de Menhnick	1.279632425
Índice de Pielou	-2.866708689
Indice de Sheldon	1
Indice de Heip	1.000000000
N0 =	2
N1 =	0.327020394
N2 =	0.205128205
Indice de equitavilidad de Hill	1.594224419

Resumen	
ESTRATO: ARBÓREO	
Riqueza:	3
H	-0.532
H max	0.4841
Equidad = H calculada/Hmax	-1.098612307
Hmax-Hcalculada=	1.016026836
Riqueza Especifica Margalef	0.625662939
Indice de Menhnick	0.918581567
Índice de Pielou	2.658872925
Indice de Sheldon	0.500000000
Indice de Heip	0.500000000
N0 =	3
N1 =	0.587496724
N2 =	0.274693162
Indice de equitavilidad de Hill	2.138738075

Cuadro 39.- Estatus de la Flora Observada en el Área del Proyecto-Banco Agua Azufrada.

		FLORA		
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**	**No. DE INDIVIDUOS**	**IMPORTANCIA**	**ESTATUS NOM-059**
Chicalote o cardo	*Argemone pleiacantha*	3	Ecologica	Ninguna
Zacate picoso	*Stipa clandestina*	24	Ecologica	Ninguna
Virginia	*Nicotiana glauca*	2	Ecologica	Ninguna
Jarilla	*Baccharis salicifolia*	18	Ecologica	Ninguna
Guapilla	*Hechtia glomerata*	22	Ecologica	Ninguna
Nopal	*Opuntia spp*	6	Ecologica	Ninguna
Huizache	*Acacia farnesiana*	50	Ecologica	Ninguna
Capulin	*Prunus serotina*	4	Ecologica	Ninguna
Tepemezquite	*Lysiloma divaricatum*	5	Ecologica	Ninguna
TOTAL DE INDIVIDUOS		**134**		

Cuadro 40.- Resumen de los sitios muestreados en el Área del Proyecto-Banco Agua Azufrada.

MUESTREO DE VEGETACION EN EL ÁREA DEL PROYECTO-BANCO AGUA AZUFRADA							
ESTRATOS	NO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	SITIO 1 668172 2340878	SITIO 2 668113 2341163	TOTALES/ INDIVIDUOS	TIPO DE VEGETACIÓN EN LA QUE SE PRESENTA
HERBÁCEO	1	Chicalote o cardo	*Argemone pleiacantha*	1	2	3	SITIO 1 AGRICULTURA ANUAL DE TEMPORAL, SITIO 2 SELVA BAJA CADUCIFOLIA
	2	Zacate picoso	*Stipa clandestina*	4	20	24	
	TOTAL DE INDIVIDUOS RESULTANTES DE LOS SITIOS DE MUESTREO PARA EL ESTRATO HERBÁCEO						
ARBUSTIVO	1	Virginia	*Nicotiana glauca*	2	0	2	SITIO 1 AGRICULTURA ANUAL DE TEMPORAL, SITIO 2 SELVA BAJA CADUCIFOLIA
	2	Jarilla	*Baccharis salicifolia*	10	8	18	
	3	Guapilla	*Hechtia glomerata*	2	20	22	
	4	Nopal	*Opuntia spp*	2	4	6	
	TOTAL DE INDIVIDUOS RESULTANTES DE LOS SITIOS DE MUESTREO PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO						
ARB.	1	Huizache	*Acacia farnesiana*	20	30	50	SITIO 1 AGRICULTURA ANUAL DE TEMPORAL, SITIO 2 SELVA BAJA CADUCIFOLIA
	2	Capulin	*Prunus serotina*	3	1	4	
	3	Tepemezquite	*Lysiloma divaricatum*	1	4	5	
	TOTAL DE INDIVIDUOS RESULTANTES DE LOS SITIOS DE MUESTREO PARA EL ESTRATO ARBÓREO						
TOTAL DE INDIVIDUOS POR SITIO				45	89	134	

Análisis del muestreo.

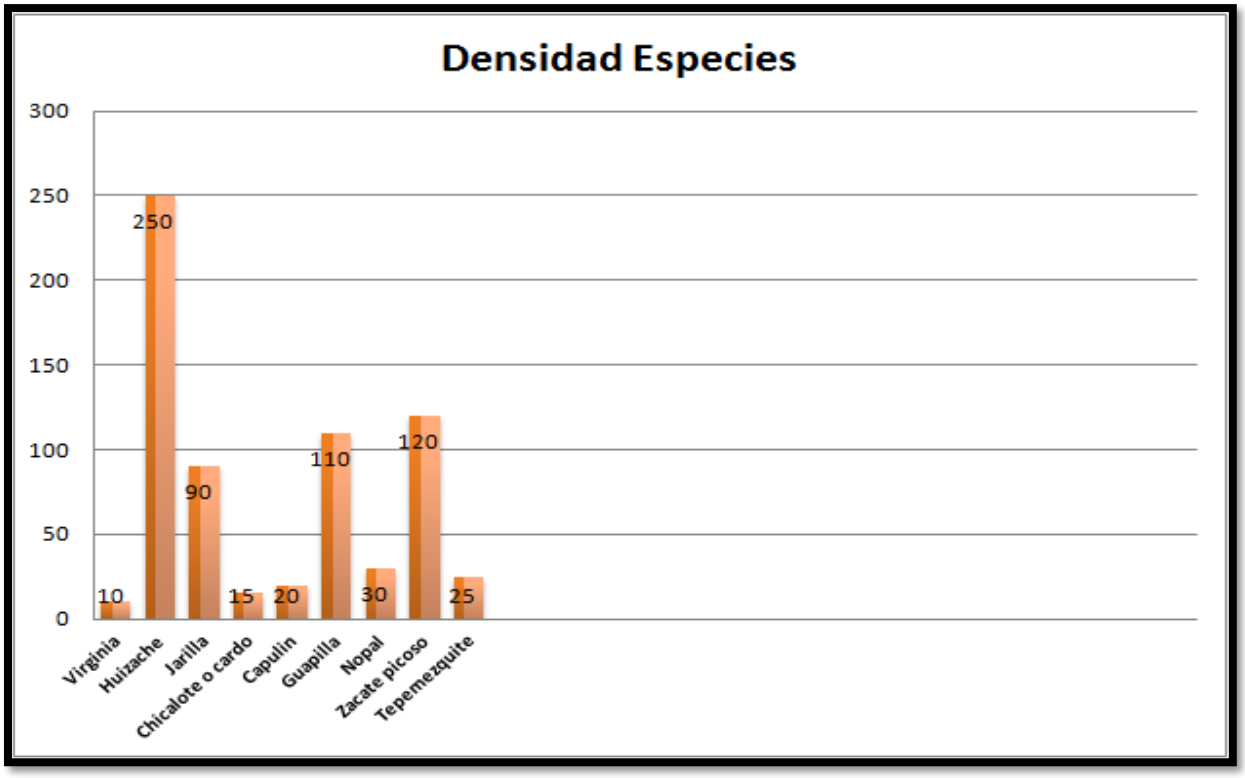
El **Área del Proyecto-Banco Agua Azufrada** en total se identificaron 9 géneros con 9 especies; entre los que podemos encontrar: Virginia, Huizache, Jarilla, Chicalote o cardo, Capulín, Guapilla, Nopal, Zacate picoso y Tepemezquite con una distribución amontonada

Especies dominantes:

NO	Nombre comun	Nombre tecnico	Total/Ind	Indice/Dom
1	Huizache	Acacia farnesiana	50	50.74626866
2	Virginia	Nicotiana glauca	2	38.80597015

Las especies que presentaron la mayor dominancia son: Huizache, seguido de Virginia con los siguientes índices de dominancia: 50.74 y 38.81 respectivamente; de los datos procesados se tiene que el estrato herbáceo tiene un índice de diversidad es de 0.34883 bels naturales por individuo y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.5033; para el estrato arbustivo se tiene un índice de diversidad de 1.1177327 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.8063 y para el estrato arbóreo se tiene un índice de diversidad de 0.5318846 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.8905 Lo anterior se debe a que existen los 3 estratos; teniendo mayor relevancia el estrato herbáceo ya que es el que contiene el mayor número de individuos.

Densidad de especies en el Área del Proyecto-Banco Agua Azufrada.



Banco La Boquilla

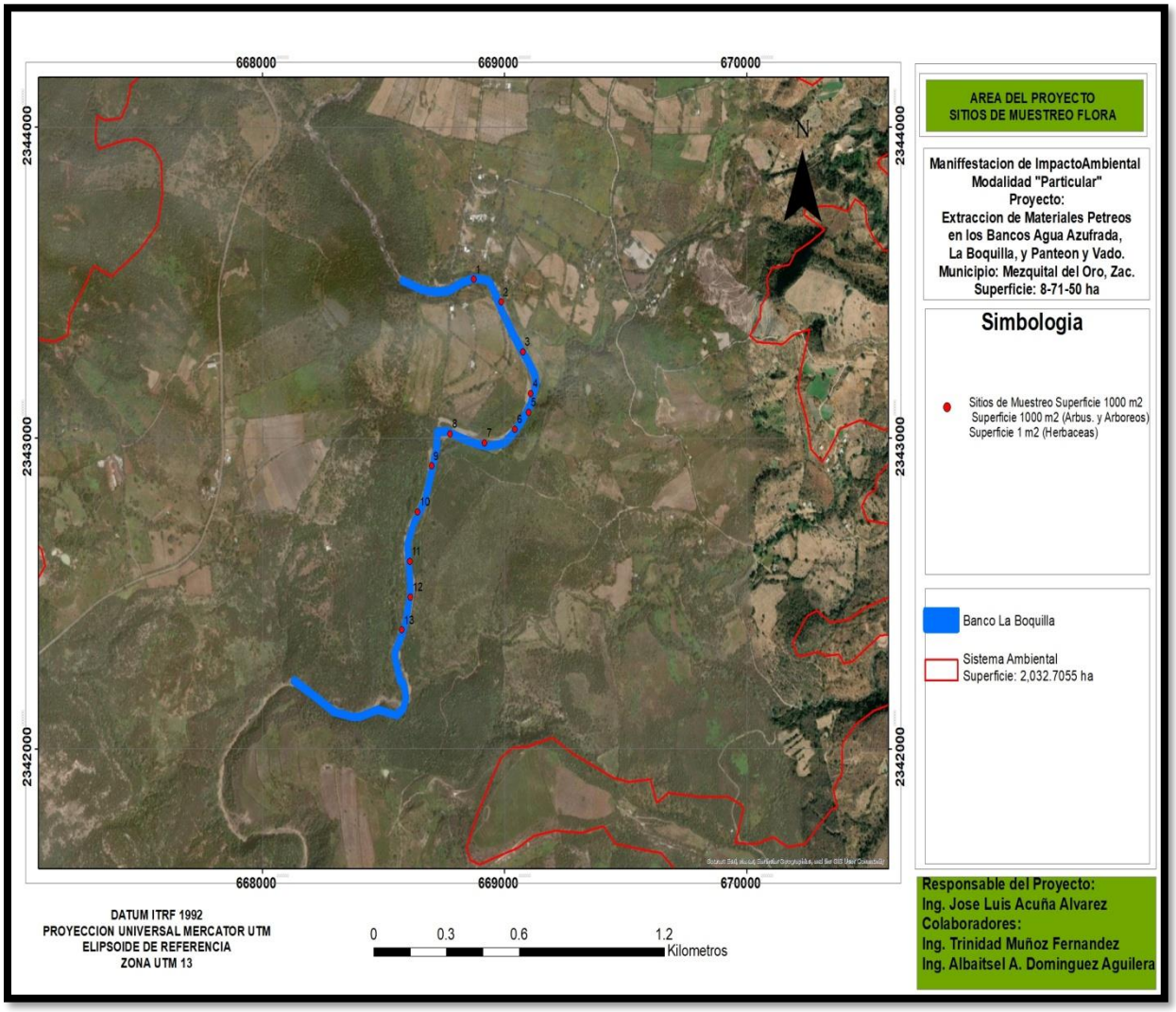


Figura 48.- Muestreo de Flora del Área del Proyecto-Banco La Boquilla

Cuadro 41.- Coordenadas de muestreo de flora del Área del Proyecto-Banco La Boquilla

Vértice	X	Y
1	668870	2343512
2	668983	2343439
3	669073	2343279
4	669106	2343144
5	669097	2343084
6	669041	2343029
7	668915	2342985
8	668773	2343015
9	668696	2342911
10	668638	2342763
11	668606	2342604
12	668608	2342488
13	668573	2342383

Cuadro 42.- Especies de Flora Observadas en el Área del Proyecto-Banco La Boquilla.

		ESTRATO: HERBACEO	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**		
Quelite	*Aamaranthus spp*		
mirasol (homoplatos)	*Dyssodia papposa*		
pasto	*Bouteloua hirsuta*		
pasto	*Eleusine indica*		
Higuerilla	*Ricinus communis*		

		ESTRATO: ARBUSTIVO	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**		
Manguey	*Agave spp*		
Jarilla	*Baccharis salicifolia*		
Carrizo	*Arundo donax*		
Virginia	*Nicotiana glauca*		
Nopal	*Opuntia spp*		

		ESTRATO: ARBOREO	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**		
Papelillo o copalillo	*Bursera spp.*		
Mezquite	*Prosopis glandulosa*		
Sauce	*Salix nigra*		
Sabino	*Taxodium mucronatum*		
Huizache	*Acacia farnesiana*		
Pitayo	*Stenocereus queretaroensis*		
Guasima	*Guazuma ulmifolia*		

Cuadro 43.- Número de individuos de Flora Observadas en el Área del Proyecto-Banco La Boquilla.

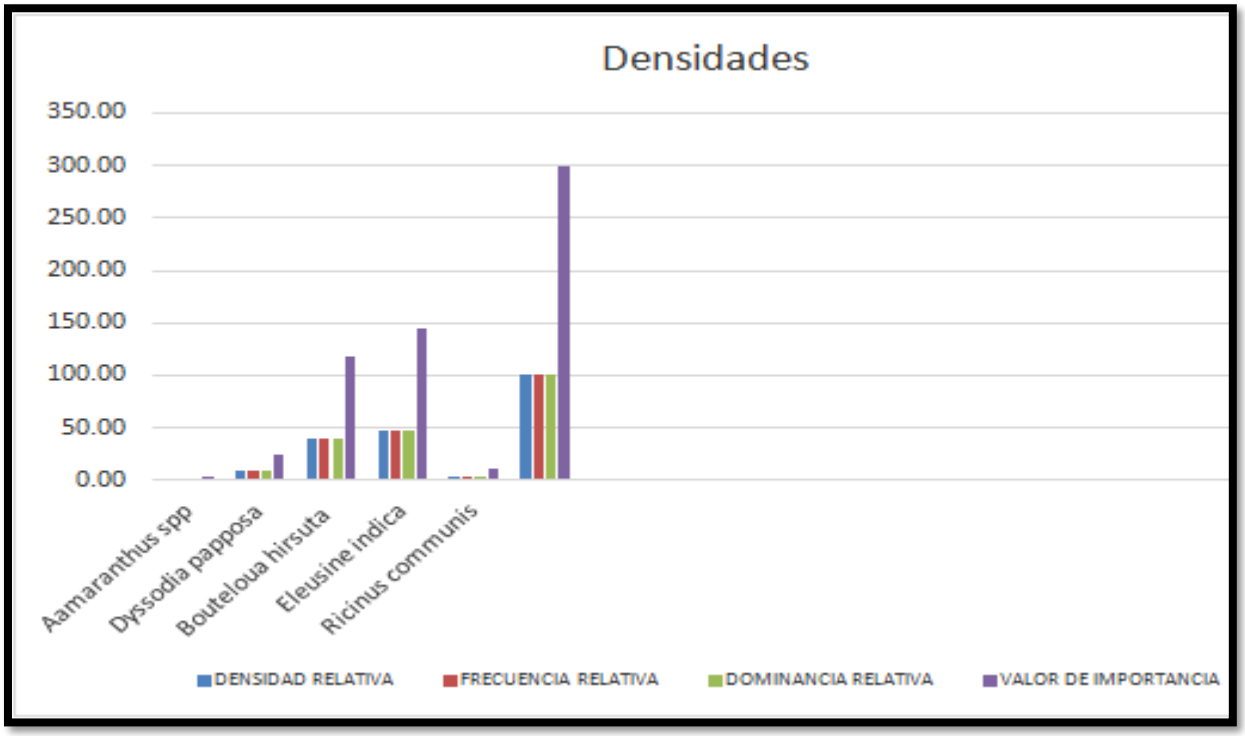
		ESTRATO: HERBACEO	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**	**No. DE INDIVIDUOS**	
Quelite	*Aamaranthus spp*	27	
mirasol (homoplatos)	*Dyssodia papposa*	230	
pasto	*Bouteloua hirsuta*	1090	
pasto	*Eleusine indica*	1330	
Higuerilla	*Ricinus communis*	98	
TOTAL DE INDIVIDUOS		**2775**	

		ESTRATO: ARBUSTIVO	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**	**No. DE INDIVIDUOS**	
Manguey	*Agave spp*	14	
Jarilla	*Baccharis salicifolia*	168	
Carrizo	*Arundo donax*	150	
Virginia	*Nicotiana glauca*	14	
Nopal	*Opuntia spp*	12	
TOTAL DE INDIVIDUOS		**358**	

		ESTRATO: ARBOREO	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**	**No. DE INDIVIDUOS**	
Papelillo o copalillo	*Bursera spp.*	8	
Mezquite	*Prosopis glandulosa*	116	
Sauce	*Salix nigra*	20	
Sabino	*Taxodium mucronatum*	9	
Huizache	*Acacia farnesiana*	114	
Pitayo	*Stenocereus queretaroensis*	7	
Guasima	*Guazuma ulmifolia*	10	
TOTAL DE INDIVIDUOS		**284**	

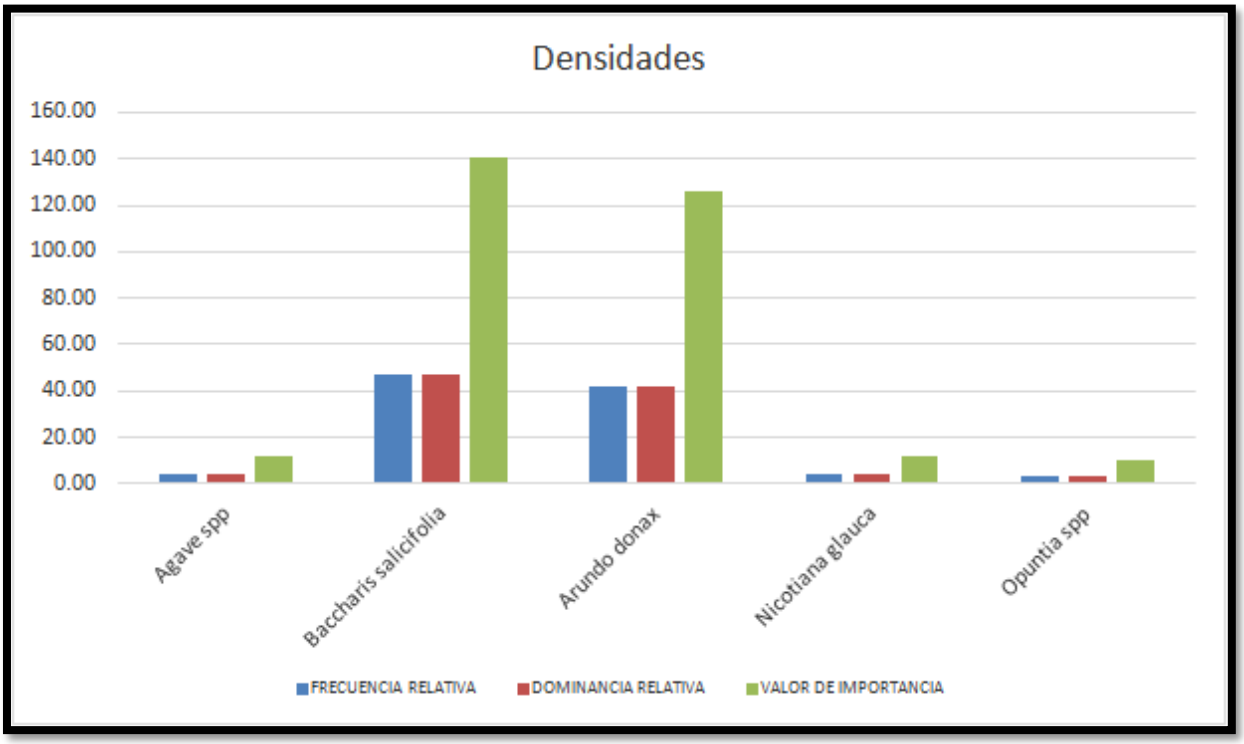
Cuadro 44.- Densidad, Frecuencia, Dominancia e Importancia de Especies de Flora en el Área del Proyecto-Banco La Boquilla.

				ESTRATO HERBACEO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Quelite	*Aamaranthus spp*	0.97	0.97	0.97	2.92
mirasol (homoplatos)	*Dyssodia papposa*	8.29	8.29	8.29	24.86
pasto	*Bouteloua hirsuta*	39.28	39.28	39.28	117.84
pasto	*Eleusine indica*	47.93	47.93	47.93	143.78
Higuerilla	*Ricinus communis*	3.53	3.53	3.53	10.59
Total General		100.00	100.00	100.00	300.00



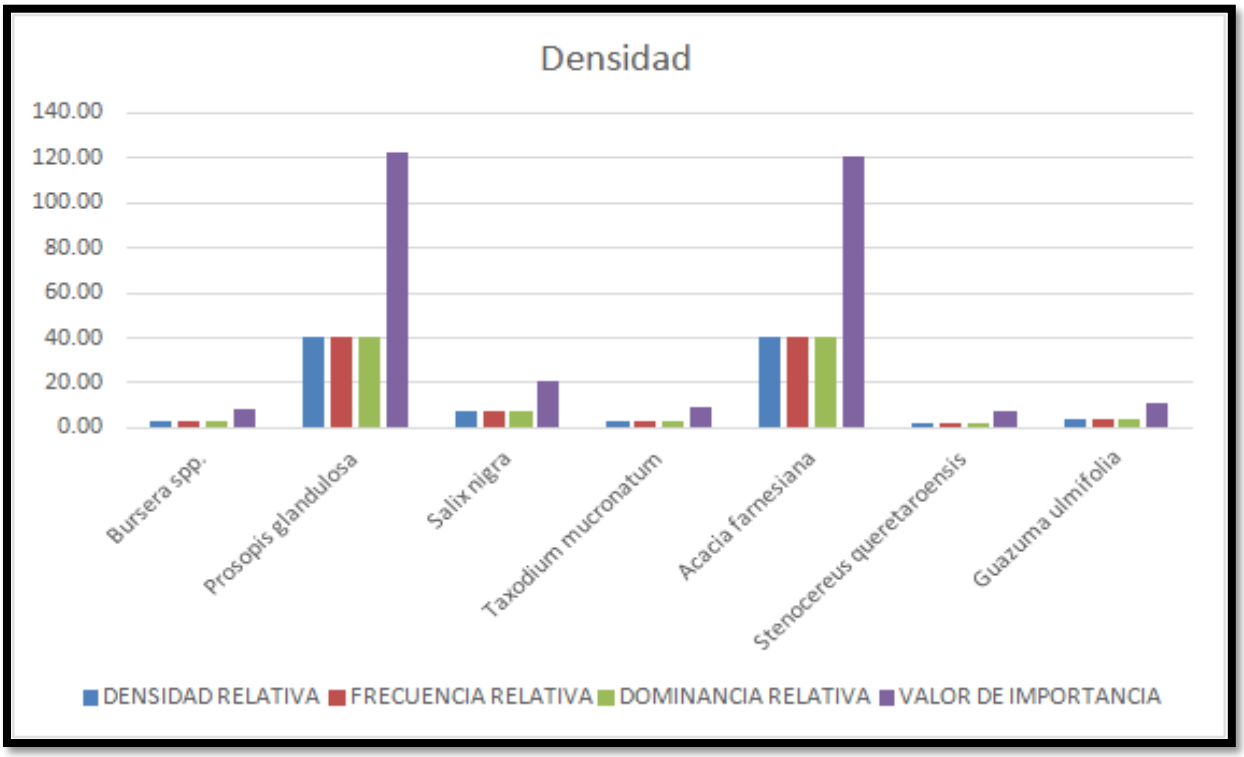
ESTRATO ARBUSTIVO

NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Manguey	*Agave spp*	3.91	3.91	3.91	11.73
Jarilla	*Baccharis salicifolia*	46.93	46.93	46.93	140.78
Carrizo	*Arundo donax*	41.90	41.90	41.90	125.70
Virginia	*Nicotiana glauca*	3.91	3.91	3.91	11.73
Nopal	*Opuntia spp*	3.35	3.35	3.35	10.06
Total General		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**



ESTRATO ARBOREO

NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Papelillo o copalillo	*Bursera spp.*	2.82	2.82	2.82	8.45
Mezquite	*Prosopis glandulosa*	40.85	40.85	40.85	122.54
Sauce	*Salix nigra*	7.04	7.04	7.04	21.13
Sabino	*Taxodium mucronatum*	3.17	3.17	3.17	9.51
Huizache	*Acacia farnesiana*	40.14	40.14	40.14	120.42
Pitayo	*Stenocereus queretaroensis*	2.46	2.46	2.46	7.39
Guasima	*Guazuma ulmifolia*	3.52	3.52	3.52	10.56
Total General		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**



Cuadro 45.- Índice de Shannon para la Flora en el Área del Proyecto-Banco La Boquilla.

		ESTRATO: HERBACEO			
Nombre común	**Nombre técnico**	**Numero/ Ind.**	**Abundancia Relativa**	**LN (Abunciancia)**	**LN*AbundanciaR=ID**
Quelite	*Aamaranthus spp*	27	0.972972973	-0.027398974	-0.026658461
mirasol (homoplatos)	*Dyssodia papposa*	230	8.288288288	2.114843469	17.52843235
pasto	*Bouteloua hirsuta*	1090	39.27927928	3.670697135	144.1823379
pasto	*Eleusine indica*	1330	47.92792793	3.869698381	185.4666251
Higuerilla	*Ricinus communis*	98	3.531531532	1.261731638	4.455845066
		2775	**100**	**10.88957165**	**351.606582**

		ESTRATO: ARBUSTIVO			
Nombre común	**Nombre técnico**	**Numero/ Ind.**	**Abundancia Relativa**	**LN (Abunciancia)**	**LN*AbundanciaR=ID**
Manguey	*Agave spp*	14	3.910614525	1.363694529	5.332883634
Jarilla	*Baccharis salicifolia*	168	46.9273743	3.848601179	180.6047481
Carrizo	*Arundo donax*	150	41.89944134	3.735272494	156.5058307
Virginia	*Nicotiana glauca*	14	3.910614525	1.363694529	5.332883634
Nopal	*Opuntia spp*	12	3.351955307	1.209543849	4.054336925
		358	**100**	**11.52080658**	**351.830683**

		ESTRATO: ARBOREO			
Nombre común	**Nombre técnico**	**Numero/ Ind.**	**Abundancia Relativa**	**LN (Abunciancia)**	**LN*AbundanciaR=ID**
Papelillo o copalillo	*Bursera spp.*	8	2.816901408	1.03563749	2.917288703
Mezquite	*Prosopis glandulosa*	116	40.84507042	3.709786139	151.5264761
Sauce	*Salix nigra*	20	7.042253521	1.951928221	13.74597339
Sabino	*Taxodium mucronatum*	9	3.169014085	1.153420525	3.65520589
Huizache	*Acacia farnesiana*	114	40.14084507	3.692394396	148.2158314
Pitayo	*Stenocereus queretaroensis*	7	2.464788732	0.902106097	2.223500943
Guasima	*Guazuma ulmifolia*	10	3.521126761	1.258781041	4.432327609
		284	**100**	**13.70405391**	**326.716604**

Cuadro 46.- Riqueza de la Flora en el Área del Proyecto-Banco La Boquilla.

Resumen	
ESTRATO: HERBACEO	
Riqueza:	5
H	-1.089
H max	0.6767
Equidad = H calculada/Hmax	-1.609444365
Hmax-Hcalculada=	1.765800243
Riqueza Especifica Margalef	1.012748504
Indice de Menhnick	2.397432198
Índice de Pielou	-1.836371299
Indice de Sheldon	0.25
Indice de Heip	0.250000000
N0 =	2
N1 =	0.336517755
N2 =	0.608012887
Indice de equitavilidad de Hill	0.553471419

Resumen	
ESTRATO: ARBUSTIVO	
Riqueza:	5
H	-1.087
H max	0.6753
Equidad = H calculada/Hmax	-1.609437847
Hmax-Hcalculada=	1.762169556
Riqueza Especifica Margalef	1.012748504
Indice de Menhnick	2.397432198
Índice de Pielou	-1.836371299
Indice de Sheldon	0.25
Indice de Heip	0.250000000
N0 =	2
N1 =	0.337272741
N2 =	0.608012887
Indice de equitavilidad de Hill	0.554713145

Resumen	
ESTRATO: ARBÓREO	
Riqueza:	7
H	-1.338
H max	0.6876
Equidad = H calculada/Hmax	-1.945910216
Hmax-Hcalculada=	2.025602235
Riqueza Especifica Margalef	0.378855886
Indice de Menhnick	0.558287439
Índice de Pielou	1.830704213
Indice de Sheldon	0.166666667
Indice de Heip	0.166666667
N0 =	3
N1 =	0.262368796
N2 =	0.640891955
Indice de equitavilidad de Hill	0.409380699

Cuadro 47.- Estatus de la Flora Observada en el Área del Proyecto-Banco La Boquilla.

		FLORA		
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	No. DE INDIVIDUOS	IMPORTANCIA	ESTATUS NOM-059
Quelite	*Aamaranthus spp*	27	Ecologica	Ninguna
mirasol (homoplatos)	*Dyssodia papposa*	230	Ecologica	Ninguna
pasto	*Bouteloua hirsuta*	1090	Ecologica	Ninguna
pasto	*Eleusine indica*	1330	Ecologica	Ninguna
Higuerilla	*Ricinus communis*	98	Ecologica	Ninguna
Manguey	*Agave spp*	14	Ecologica	Ninguna
Jarilla	*Baccharis salicifolia*	168	Ecologica	Ninguna
Carrizo	*Arundo donax*	150	Ecologica	Ninguna
Virginia	*Nicotiana glauca*	14	Ecologica	Ninguna
Nopal	*Opuntia spp*	12	Ecologica	Ninguna
Papelillo o copalillo	*Bursera spp.*	8	Ecologica	Ninguna
Mezquite	*Prosopis glandulosa*	116	Ecologica	Ninguna
Sauce	*Salix nigra*	20	Ecologica	Ninguna
Sabino	*Taxodium mucronatum*	9	Ecologica	Ninguna
Huizache	*Acacia farnesiana*	114	Ecologica	Ninguna
Pitayo	*Stenocereus queretaroensis*	7	Ecologica	Ninguna
Guasima	*Guazuma ulmifolia*	10	Ecologica	Ninguna
TOTAL DE INDIVIDUOS		3417		

Cuadro 48.- Resumen de los sitios muestreados en el Área del Proyecto-Banco La Boquilla.

MUESTREO DE VEGETACION EN EL ÁREA DEL PROYECTO-BANCO LA BOQUILLA																	
ESTRATO	NO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	SITIO 1	SITIO 2	SITIO 3	SITIO 4	SITIO 5	SITIO 6	SITIO 7	SITIO 8	SITIO 9	SITIO 10	SITIO 11	SITIO 12	SITIO 13	TOTALES/ INDIVIDUOS	TIPO DE VEGETACIÓN EN LA QUE SE PRESENTA
				668870	668983	669073	669106	669097	669041	668915	668773	668696	668638	668606	668608	668573		
				2343512	2343439	2343279	2343144	2343084	2343029	2342985	2343015	2342911	2342763	2342604	2342488	2342383		
HERBÁCEO	1	Quelite	*Aamaranthus spp*	3	0	3	0	2	0	3	2	1	2	3	4	4	19	AGRICULTURA ANUAL DE TEMPORAL
	2	mirasol (homoplatos)	*Dyssodia papposa*	10	20	30	20	30	20	20	10	20	10	10	10	20	170	
	3	pasto	*Bouteloua hirsuta*	200	100	80	90	100	70	60	60	30	20	90	100	90	920	
	4	pasto	*Eleusine indica*	100	90	100	80	90	100	160	100	100	100	120	90	100	870	
	5	Higuerilla	*Ricinus communis*	10	6	10	9	10	10	8	9	5	8	10	0	3	68	
	TOTAL DE INDIVIDUOS RESULTANTES DE LOS SITIOS DE MUESTREO PARA EL ESTRATO HERBÁCEO																	
ARBUSTIVO	1	Maguey	*Agave spp*	1	0	2	0	1	0	2	0	2	2	1	1	2	8	AGRICULTURA ANUAL DE TEMPORAL
	2	Jarilla	*Baccharis salicifolia*	10	0	20	10	10	20	30	10	10	8	10	10	20	110	
	3	Carrizo	*Arundo donax*	0	10	0	20	30	0	30	0	20	20	0	20	0	80	
	4	Virginia	*Nicotiana glauca*	2	0	1	0	2	0	1	0	1	2	2	1	2	10	
	5	Nopal	*Opuntia spp*	2	1	0	2	0	2	0	1	0	1	0	2	1	10	
	TOTAL DE INDIVIDUOS RESULTANTES DE LOS SITIOS DE MUESTREO PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO																	
ARB.	1	Papelillo o copalillo	*Bursera spp.*	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	2	0	6	AGRICULTURA ANUAL DE TEMPORAL
	2	Mezquite	*Prosopis glandulosa*	10	6	8	9	10	6	8	10	20	10	0	9	10	68	
	3	Sauce	*Salix nigra*	2	0	2	0	3	0	3	2	1	0	2	3	2	14	
	4	Sabino	*Taxodium mucronatum*	1	0	1	0	2	0	2	0	1	0	1	0	1	6	
	5	Huizache	*Acacia farnesiana*	3	5	8	10	10	12	10	9	8	10	10	9	10	77	
	6	Pitayo	*Stenocereus queretaroensis*	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	5	
	7	Guasima	*Guazuma ulmifolia*	1	0	2	0	1	0	1	0	2	0	1	1	1	7	
	TOTAL DE INDIVIDUOS RESULTANTES DE LOS SITIOS DE MUESTREO PARA EL ESTRATO ARBÓREO																	
TOTAL DE INDIVIDUOS POR SITIO				356	239	268	251	302	241	339	214	222	194	261	263	267	3417	

Análisis del muestreo.

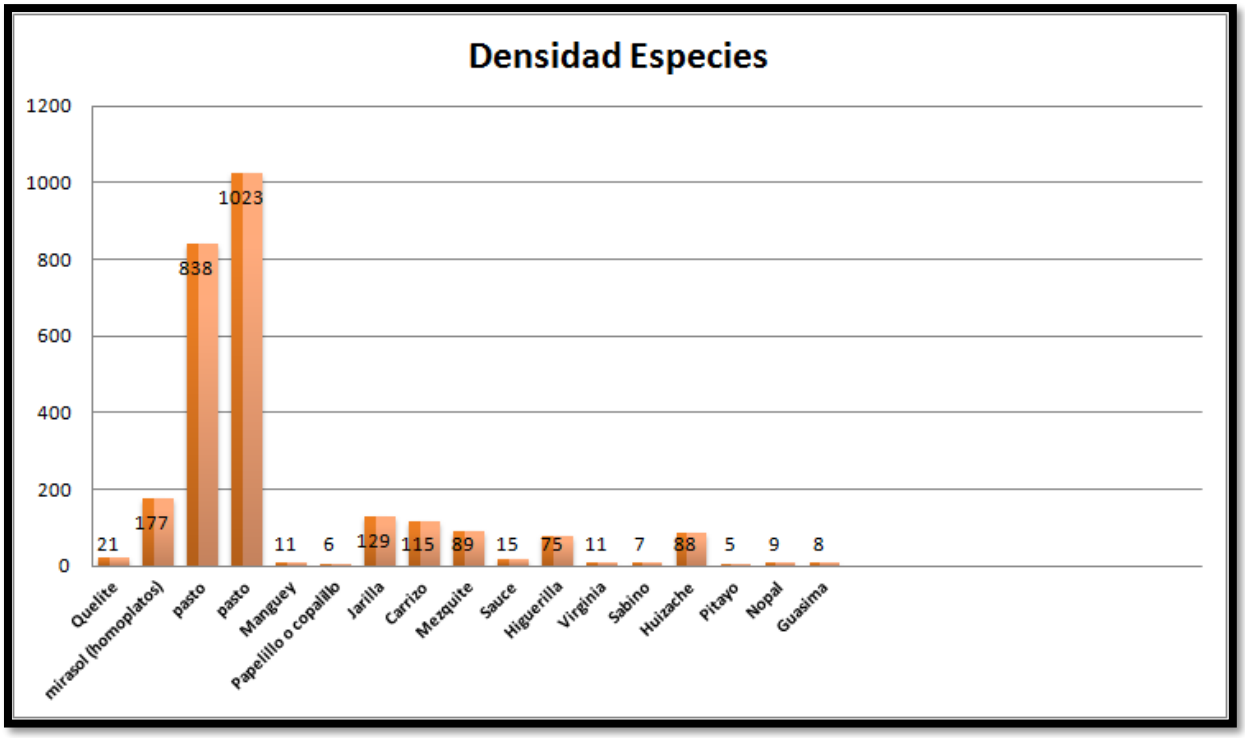
El **Área del Proyecto-Banco La Boquilla,** en total se identificaron 17 géneros con 17 especies; entre los que podemos encontrar: Maguey, Papelillo o copalillo, Virginia, Sabino, Pitayo, Nopal y Guasima distribuidos uniformemente y las especies de Quelite, Mirasol (homoplatos), Pastos, Jarilla, Carrizo, Mezquite, Sauce, Higuerilla y Huizache que se encuentran amontonados.

Especies dominantes:

NO	Nombre comun	Nombre tecnico	Total/Ind	Indice/Dom
1	pasto	Bouteloua hirsuta	1090	70.82235879
2	pasto	Eleusine indica	1330	39.33274802

Las especies que presentaron la mayor dominancia son los pastos con 70.82 de índice de dominancia; de los datos procesados se tiene que el estrato herbáceo tiene un índice de diversidad es de 1.0891 bels naturales por individuo y un índice de equitatividad se tiene un 0.6767; para el estrato arbustivo se tiene un índice de diversidad de 1.0868634 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.6753 y para el estrato arbóreo se tiene un índice de diversidad de 1.3380041 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.6876 Lo anterior se debe a que existen los 3 estratos con un total de 17 especies registradas, teniendo mayor relevancia el estrato arbóreo ya que es el que contiene el mayor número de individuos del Área del Proyecto-Banco La Boquilla.

Densidad de especies en el Área del Proyecto-Banco La Boquilla



Banco Panteón y Vado

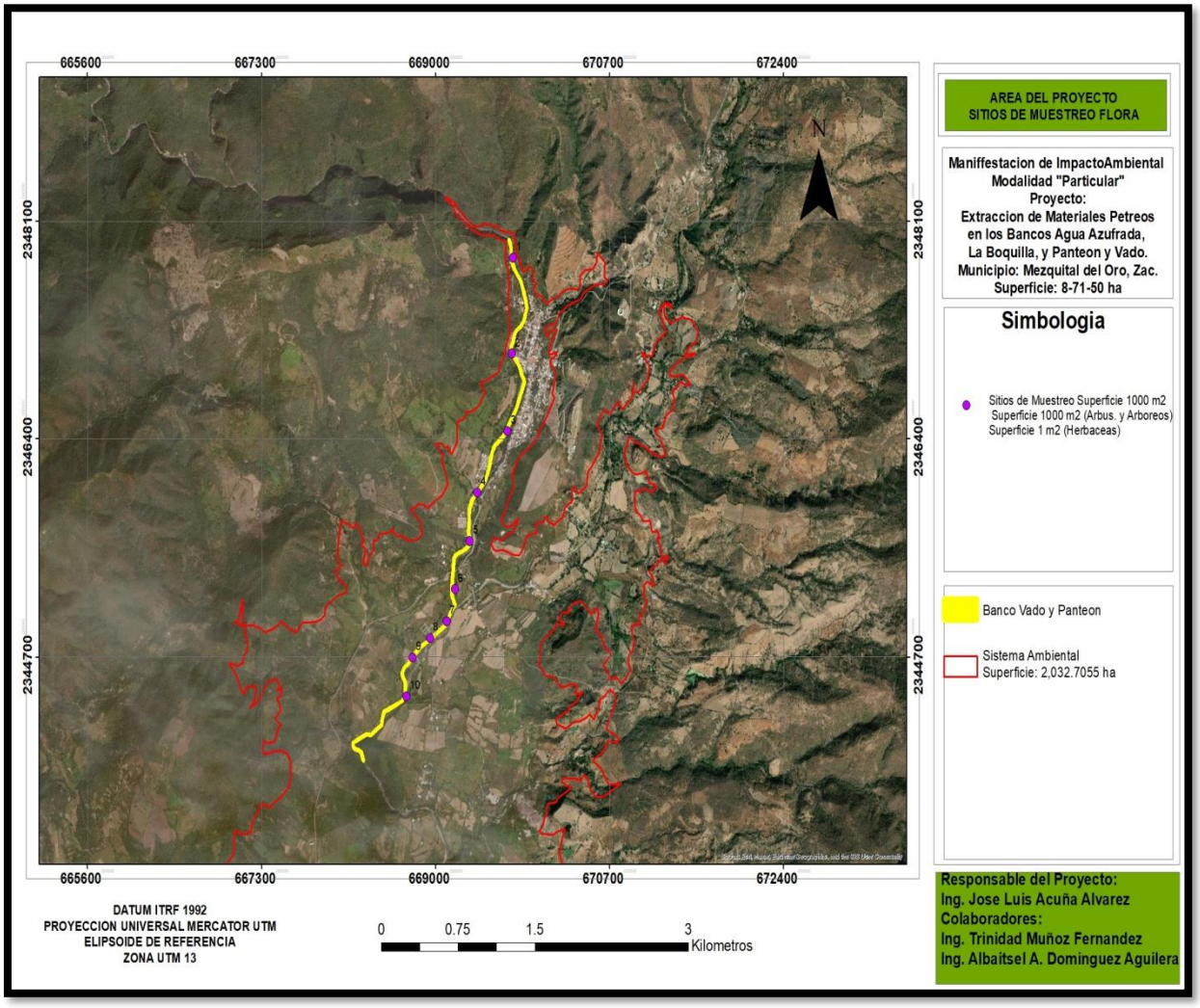


Figura 49.- Muestreo de Flora del Área del Proyecto-Panteón y Vado.

Cuadro 49.- Coordenadas de muestreo de flora del Área del Proyecto-Banco Panteón y Vado

Vértice	X	Y
1	669755	2347821
2	669742	2347069
3	669697	2346465
4	669405	2345985
5	669331	2345603
6	669185	2345227
7	669104	2344978
8	668942	2344844
9	668774	2344694
10	668711	2344389

Cuadro 50.- Especies de Flora Observadas en el Área del Proyecto-Banco Panteón y Vado.

		ESTRATO: HERBACEO	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**		
pasto	*Bouteloua hirsuta*		
pasto	*Eleusine indica*		
Quelite	*Aamaranthus spp*		
Higuerilla	*Ricinus communis*		
mirasol (homoplatos)	*Dyssodia papposa*		

		ESTRATO: ARBUSTIVO	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**		
Nopal	*Opuntia spp*		
Manguey	*Agave spp*		
Jarilla	*Baccharis salicifolia*		
Carrizo	*Arundo donax*		
Virginia	*Nicotiana glauca*		

		ESTRATO: ARBOREO	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**		
Huizache	*Acacia farnesiana*		
Pitayo	*Stenocereus queretaroensis*		
Papelillo o copalillo	*Bursera spp.*		
Guasima	*Guazuma ulmifolia*		
Sauce	*Salix nigra*		
Mezquite	*Prosopis glandulosa*		
sabino	*Taxodium mucronatum*		

Cuadro 51.- Número de individuos de Flora Observadas en el Área del Proyecto-Banco Panteón y Vado.

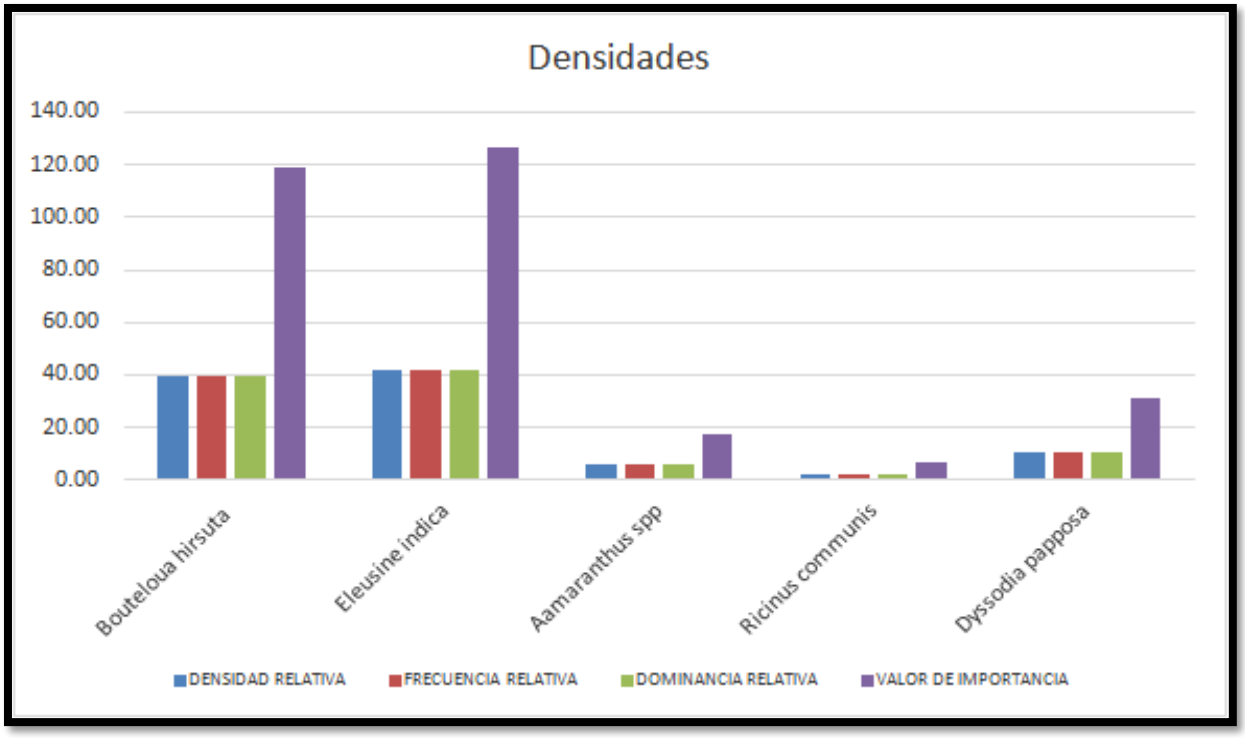
		ESTRATO: HERBACEO	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**	**No. DE INDIVIDUOS**	
pasto	*Bouteloua hirsuta*	760	
pasto	*Eleusine indica*	810	
Quelite	*Aamaranthus spp*	110	
Higuerilla	*Ricinus communis*	41	
mirasol (homoplatos)	*Dyssodia papposa*	200	
TOTAL DE INDIVIDUOS		**1921**	

		ESTRATO: ARBUSTIVO	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**	**No. DE INDIVIDUOS**	
Nopal	*Opuntia spp*	8	
Manguey	*Agave spp*	7	
Jarilla	*Baccharis salicifolia*	90	
Carrizo	*Arundo donax*	50	
Virginia	*Nicotiana glauca*	8	
TOTAL DE INDIVIDUOS		**163**	

		ESTRATO: ARBOREO	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**	**No. DE INDIVIDUOS**	
Huizache	*Acacia farnesiana*	80	
Pitayo	*Stenocereus queretaroensis*	4	
Papelillo o copalillo	*Bursera spp.*	10	
Guasima	*Guazuma ulmifolia*	59	
Sauce	*Salix nigra*	55	
Mezquite	*Prosopis glandulosa*	13	
sabino	*Taxodium mucronatum*	7	
TOTAL DE INDIVIDUOS		**228**	

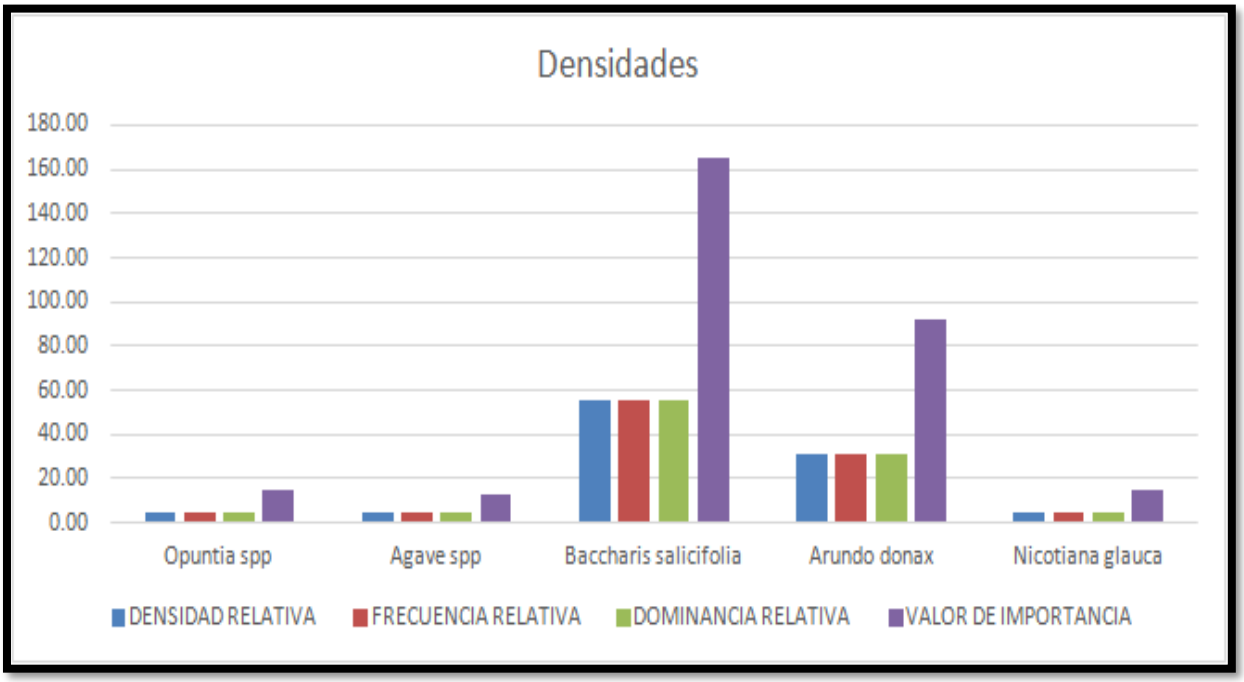
Cuadro 52.- Densidad, Frecuencia, Dominancia e Importancia de Especies de Flora en el Área del Proyecto-Banco Panteón y Vado.

				ESTRATO HERBACEO	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
pasto	*Bouteloua hirsuta*	39.56	39.56	39.56	118.69
pasto	*Eleusine indica*	42.17	42.17	42.17	126.50
Quelite	*Aamaranthus spp*	5.73	5.73	5.73	17.18
Higuerilla	*Ricinus communis*	2.13	2.13	2.13	6.40
mirasol (homoplatos)	*Dyssodia papposa*	10.41	10.41	10.41	31.23
Total General		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**



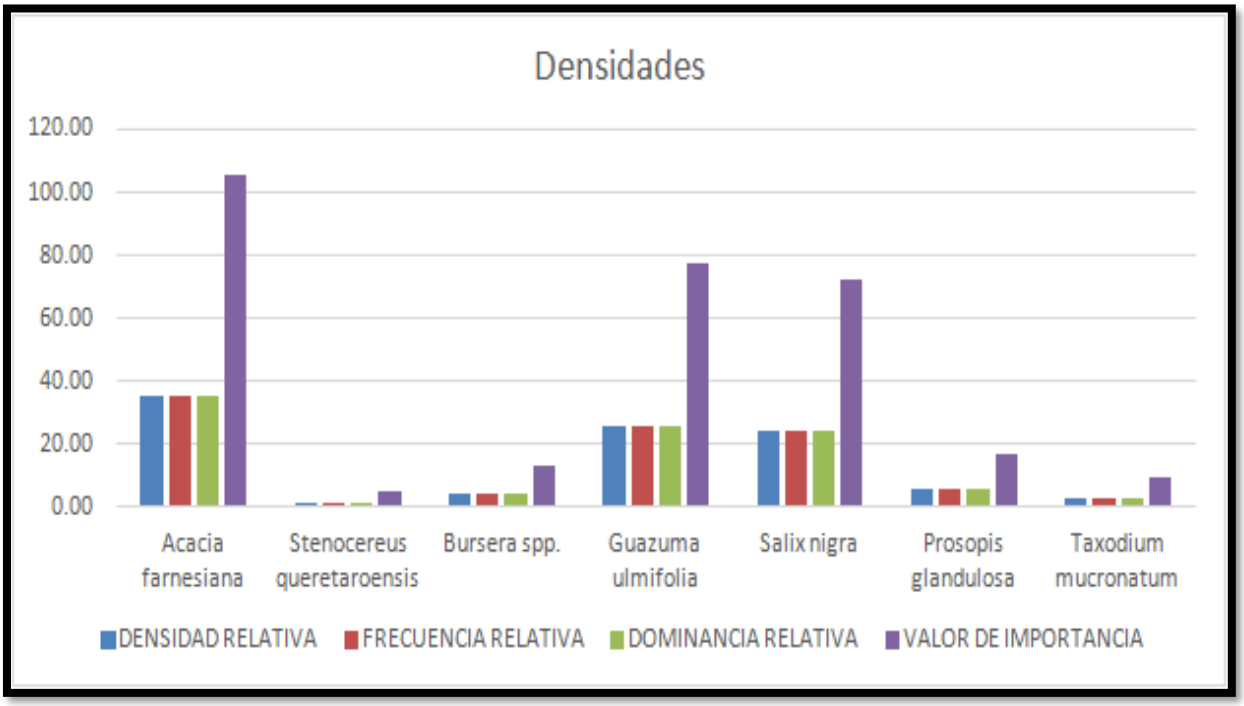
ESTRATO ARBUSTIVO

NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Nopal	*Opuntia spp*	4.91	4.91	4.91	14.72
Manguey	*Agave spp*	4.29	4.29	4.29	12.88
Jarilla	*Baccharis salicifolia*	55.21	55.21	55.21	165.64
Carrizo	*Arundo donax*	30.67	30.67	30.67	92.02
Virginia	*Nicotiana glauca*	4.91	4.91	4.91	14.72
Total General		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**



ESTRATO ARBOREO

NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Huizache	*Acacia farnesiana*	35.09	35.09	35.09	105.26
Pitayo	*Stenocereus queretaroensis*	1.75	1.75	1.75	5.26
Papelillo o copalillo	*Bursera spp.*	4.39	4.39	4.39	13.16
Guasima	*Guazuma ulmifolia*	25.88	25.88	25.88	77.63
Sauce	*Salix nigra*	24.12	24.12	24.12	72.37
Mezquite	*Prosopis glandulosa*	5.70	5.70	5.70	17.11
sabino	*Taxodium mucronatum*	3.07	3.07	3.07	9.21
Total General		**100.00**	**100.00**	**100.00**	**300.00**



Cuadro 53.- Índice de Shannon para la Flora en el Área del Proyecto-Banco Panteón y Vado.

		ESTRATO: HERBACEO			
Nombre común	**Nombre técnico**	**Numero/ Ind.**	**Abundancia Relativa**	**LN (Abunciancia)**	**LN*AbundanciaR=ID**
pasto	*Bouteloua hirsuta*	760	39.56272775	3.677887456	145.5072601
pasto	*Eleusine indica*	810	42.16553878	3.741603271	157.7667178
Quelite	*Aamaranthus spp*	110	5.726184279	1.745049389	9.992474377
Higuerilla	*Ricinus communis*	41	2.134305049	0.75814109	1.618104356
mirasol (homoplatos)	*Dyssodia papposa*	200	10.41124414	2.34288639	24.3923622
		1921	**100**	**12.2655676**	**339.2769189**

		ESTRATO: ARBUSTIVO			
Nombre común	**Nombre técnico**	**Numero/ Ind.**	**Abundancia Relativa**	**LN (Abunciancia)**	**LN*AbundanciaR=ID**
Nopal	*Opuntia spp*	8	4.90797546	1.590861527	7.807909334
Manguey	*Agave spp*	7	4.294478528	1.457330134	6.258472969
Jarilla	*Baccharis salicifolia*	90	55.21472393	4.011229656	221.478938
Carrizo	*Arundo donax*	50	30.67484663	3.423442991	105.0135887
Virginia	*Nicotiana glauca*	8	4.90797546	1.590861527	7.807909334
		163	**100**	**12.07372583**	**348.3668183**

		ESTRATO: ARBOREO			
Nombre común	**Nombre técnico**	**Numero/ Ind.**	**Abundancia Relativa**	**LN (Abunciancia)**	**LN*AbundanciaR=ID**
Huizache	*Acacia farnesiana*	80	35.0877193	3.557851192	124.8368839
Pitayo	*Stenocereus queretaroensis*	4	1.754385965	0.562118918	0.986173541
Papelillo o copalillo	*Bursera spp.*	10	4.385964912	1.47840965	6.484252851
Guasima	*Guazuma ulmifolia*	59	25.87719298	3.253362001	84.18787634
Sauce	*Salix nigra*	55	24.12280702	3.183157742	76.78669992
Mezquite	*Prosopis glandulosa*	13	5.701754386	1.740773914	9.925465302
sabino	*Taxodium mucronatum*	7	3.070175439	1.121734706	3.443922343
		228	**100**	**14.89740812**	**306.6512742**

Cuadro 54.- Riqueza de la Flora en el Área del Proyecto-Banco Panteón y Vado.

Resumen	
ESTRATO: HERBACEO	
Riqueza:	5
H	-1.212
H max	0.7533
Equidad = H calculada/Hmax	-1.609439236
Hmax-Hcalculada=	1.965707472
Riqueza Especifica Margalef	1.030036033
Indice de Menhnick	2.540386235
Índice de Pielou	1.649620587
Indice de Sheldon	0.25
Indice de Heip	0.250000000
N0 =	2
N1 =	0.297482167
N2 =	0.651451067
Indice de equitavilidad de Hill	0.456645453

Resumen	
ESTRATO: ARBUSTIVO	
Riqueza:	5
H	-1.122
H max	0.6968
Equidad = H calculada/Hmax	-1.609437916
Hmax-Hcalculada=	1.818330374
Riqueza Especifica Margalef	1.030036033
Indice de Menhnick	2.540386235
Índice de Pielou	1.649620587
Indice de Sheldon	0.25
Indice de Heip	0.250000000
N0 =	2
N1 =	0.325790089
N2 =	0.651451067
Indice de equitavilidad de Hill	0.500099095

Resumen	
ESTRATO: ARBÓREO	
Riqueza:	7
H	-1.539
H max	0.7907
Equidad = H calculada/Hmax	-1.945910204
Hmax-Hcalculada=	2.329370931
Riqueza Especifica Margalef	0.359401299
Indice de Menhnick	0.541015868
Índice de Pielou	1.59196566
Indice de Sheldon	0.166666667
Indice de Heip	0.166666667
N0 =	3
N1 =	0.214669113
N2 =	0.732373509
Indice de equitavilidad de Hill	0.293114252

Cuadro 55.- Estatus de la Flora Observada en el Área del Proyecto-Banco Panteón y Vado.

		FLORA		
NOMBRE COMUN	NOMBRE TECNICO	No. DE INDIVIDUOS	IMPORTANCIA	ESTATUS NOM-059
pasto	*Bouteloua hirsuta*	760	Ecologica	Ninguna
pasto	*Eleusine indica*	810	Ecologica	Ninguna
Quelite	*Aamaranthus spp*	110	Ecologica	Ninguna
Higuerilla	*Ricinus communis*	41	Ecologica	Ninguna
mirasol (homoplatos)	*Dyssodia papposa*	200	Ecologica	Ninguna
Nopal	*Opuntia spp*	8	Ecologica	Ninguna
Manguey	*Agave spp*	7	Ecologica	Ninguna
Jarilla	*Baccharis salicifolia*	90	Ecologica	Ninguna
Carrizo	*Arundo donax*	50	Ecologica	Ninguna
Virginia	*Nicotiana glauca*	8	Ecologica	Ninguna
Huizache	*Acacia farnesiana*	80	Ecologica	Ninguna
Pitayo	*Stenocereus queretaroensis*	4	Ecologica	Ninguna
Papelillo o copalillo	*Bursera spp.*	10	Ecologica	Ninguna
Guasima	*Guazuma ulmifolia*	59	Ecologica	Ninguna
Sauce	*Salix nigra*	55	Ecologica	Ninguna
Mezquite	*Prosopis glandulosa*	13	Ecologica	Ninguna
sabino	*Taxodium mucronatum*	7	Ecologica	Ninguna
TOTAL DE INDIVIDUOS		2312		

Cuadro 56.- Resumen de los sitios muestreados en el Área del Proyecto-Banco Panteón y Vado.

MUESTREO DE VEGETACION EN EL ÁREA DEL PROYECTO-BANCO PANTEÓN Y VADO														
ESTRATO	NO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO	SITIO 1	SITIO 2	SITIO 3	SITIO 4	SITIO 5	SITIO 6	SITIO 7	SITIO 8	SITIO 9	SITIO 10	TOTALES/ INDIVIDUOS	TIPO DE VEGETACIÓN EN LA QUE SE PRESENTA
				669755	669742	669697	669405	669331	669185	669104	668942	668774	668711		
				2347821	2347069	2346465	2345985	2345603	2345227	2344978	2344844	2344694	2344389		
HERBÁCEO	1	pasto	*Bouteloua hirsuta*	80	100	60	100	80	0	80	60	200	0	420	AGRICULTURA ANUAL DE TEMPORAL
	2	pasto	*Eleusine indica*	0	200	80	80	120	0	100	80	150	0	480	
	3	Quelite	*Aamaranthus spp*	0	0	0	40	0	10	30	0	30	0	50	
	4	Higuerilla	*Ricinus communis*	0	0	0	4	20	10	7	0	0	0	34	
	5	mirasol (homoplatos)	*Dyssodia papposa*	100	0	0	0	0	100	0	0	0	0	200	
	TOTAL DE INDIVIDUOS RESULTANTES DE LOS SITIOS DE MUESTREO PARA EL ESTRATO HERBÁCEO														
ARBUSTIVO	1	Nopal	*Opuntia spp*	2	0	2	0	2	0	1	0	1	0	6	AGRICULTURA ANUAL DE TEMPORAL
	2	Manguey	*Agave spp*	0	2	1	0	1	0	1	1	1	0	4	
	3	Jarilla	*Baccharis salicifolia*	40	30	10	0	0	0	0	0	10	0	80	
	4	Carrizo	*Arundo donax*	0	0	30	0	0	20	0	0	0	0	50	
	5	Virginia	*Nicotiana glauca*	0	0	0	0	2	0	4	0	0	2	2	
	TOTAL DE INDIVIDUOS RESULTANTES DE LOS SITIOS DE MUESTREO PARA EL ESTRATO ARBUSTIVO														
ARBÓREO	1	Huizache	*Acacia farnesiana*	0	10	10	3	0	22	0	10	15	10	45	AGRICULTURA ANUAL DE TEMPORAL
	2	Pitayo	*Stenocereus queretaroensis*	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	2	
	3	Papelillo o copalillo	*Bursera spp.*	2	0	2	0	2	0	2	0	1	1	6	
	4	Guasima	*Guazuma ulmifolia*	5	11	10	15	7	7	0	4	0	0	55	
	5	Sauce	*Salix nigra*	2	3	15	7	3	0	0	3	15	7	30	
	6	Mezquite	*Prosopis glandulosa*	0	0	2	0	0	0	0	3	6	2	2	
	7	sabino	*Taxodium mucronatum*	0	0	0	0	1	2	0	0	0	4	3	
	TOTAL DE INDIVIDUOS RESULTANTES DE LOS SITIOS DE MUESTREO PARA EL ESTRATO ARBÓREO														
TOTAL DE INDIVIDUOS POR SITIO				231	357	222	250	238	171	226	161	430	26	2312	

Análisis del muestreo.

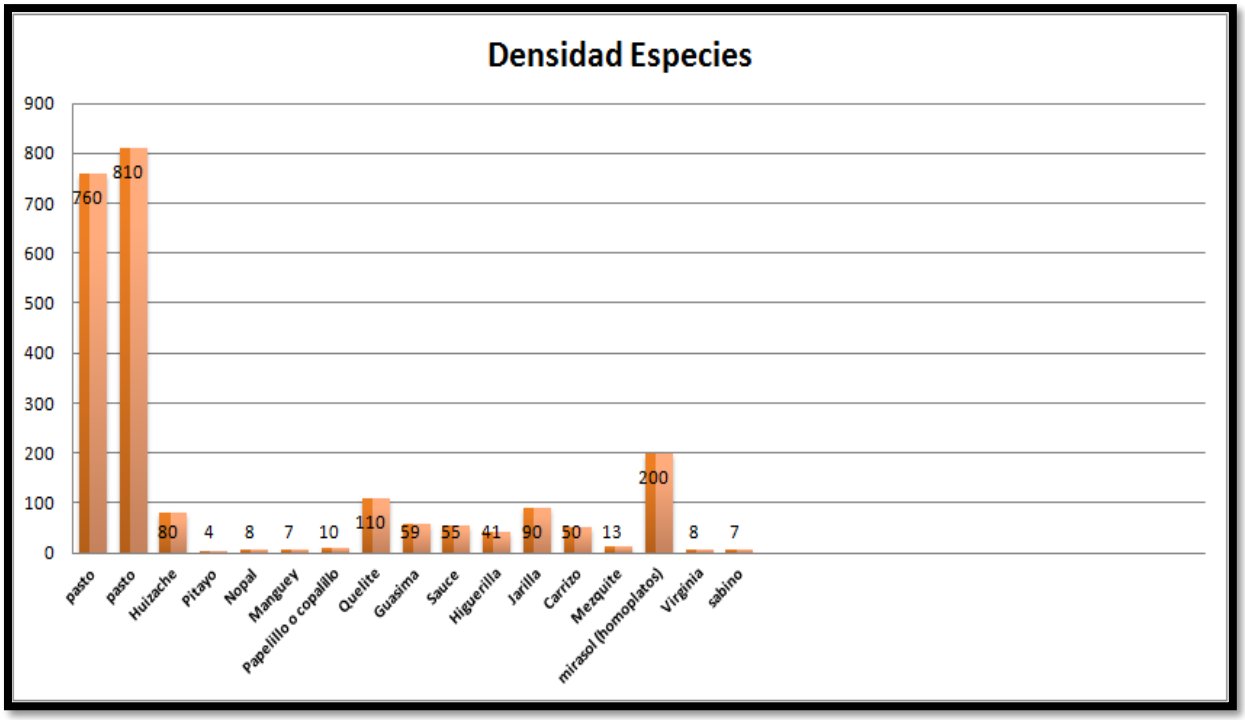
El **Área del Proyecto-Banco Panteón y Vado** en total se identificaron 17 géneros con 17 especies; entre los que podemos encontrar: Pastos, Huizache, Pitayo, Nopal, Maguey, Papelillo o copalillo, Quelite, Guasima, Sauce, Higuerilla, Jarilla, Carrizo, Mezquite, Mirasol (homoplatos), Virginia y Sabino que están distribuidos de manera uniforme.

Especies dominantes:

NO	Nombre comun	Nombre tecnico	Total/Ind	Indice/Dom
1	pasto	Eleusine indica	810	38.49480969
2	pasto	Bouteloua hirsuta	760	67.90657439

Las especies que presentaron la mayor dominancia son los pastos con un índice de dominancia de 67.90, de los datos procesados se tiene que el estrato herbáceo tiene un índice de diversidad es de 1.2124 bels naturales por individuo y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.7533 para el estrato arbustivo se tiene un índice de diversidad de 1.121502 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.6968 y para el estrato arbóreo se tiene un índice de diversidad de 1.5386574 bels naturales por individuo, y aplicando el índice de equitatividad se tiene un 0.7907, Lo anterior se debe a que existen los 3 estratos con un total de 17 especies registradas, teniendo mayor relevancia el estrato arbustivo ya que es el que contiene el mayor número de individuos del Área del Proyecto-Banco Panteón y Vado.

Densidad de especies en el Área del Proyecto-Banco Panteón y Vado.



B) FAUNA SILVESTRE.

El estado de Zacatecas, destaca por su diversidad faunística, debido a que se encuentra entre la zona sierra madre oriental y el eje Neotropical, haciendo que la riqueza faunística del estado sea una composición de estas. A pesar de que los estudios faunísticos en el estado son escasos, se tiene el registro de **14 anfibios**, **64 reptiles**, **362 aves** y **122 mamíferos** (SEMARNAT, 2015).

Las actividades de aprovechamiento, ahuyentaran a la fauna silvestre que pudiera existir o desplazarse en el área, el cual se encuentra altamente perturbado, provocando el desplazamiento de ésta hacia las áreas cerriles aledañas de uso forestal. Ahora bien, en las etapas que se pretenden llevar a cabo en el presente proyecto, se producirá ruido con los motores de la maquinaria, existirá gente operando la maquinaria y equipo por lo que se afectara de manera significativa la presencia de

la fauna silvestre sobre todo las aves. La presencia de personal y los ruidos generados por la maquinaria utilizada ahuyentarán a la fauna silvestre que pudiera presentarse en el área; se propicio el desplazamientos de ejemplares hacia lugares más propicios para su desarrollo y refugio.

A continuación se presentan los muestreos de fauna realizados en el Sistema Ambiental, Área de Influencia y Área de Proyecto en sus diferentes grupos faunísticos encontrados, así como la metodología empleada.

Método de estimación para el tamaño poblacional de los diferentes grupos de fauna (misma metodología empleada para el Sistema Ambiental, Área de Influencia y Área del Proyecto).

Este método permite estimar la densidad poblacional de diferentes especies de fauna, para ello se pueden utilizar dos tipos de muestreo los cuales son el método de conteo directo y método de conteo indirecto. Los métodos directos son: conteo en transectos, captura-marcaje y reconstrucción de la posible estructura de población en base en la propia cacería y, los métodos indirectos pueden ser por: conteo de huellas, excrementos, madrigueras, cantos, entre los más utilizados. La elección de los diferentes métodos recae la disponibilidad de tiempo, la facilidad de manejo en campo, la experiencia del personal, el recurso económico, el acceso al área y su superficie a muestrear, el equipo con el que se cuenta para su realización, entre otros.

Esfuerzo de muestreo

Para aquellas áreas donde el tamaño poblacional se supone podría ser muy bajo, la superficie de hábitat muy extensa, y la heterogeneidad ambiental alta, entonces el esfuerzo de muestreo deberá ser mayor. Siempre será recomendable muestrear lo más frecuente e intensamente el área (con la precaución de que la frecuencia de los muestreos no llegue a constituir un factor de perturbación adicional e indeseable para los animales). Es necesario definir el método más adecuado a las condiciones particulares y diseñar un muestreo que sea representativo de toda la heterogeneidad

ambiental presente en el área de trabajo. En lo posible, se sugiere hacer un muestreo estratificado (es decir, diferenciando los tipos de hábitat o manchones). Debe ponerse mucha atención para no violar los supuestos de cada método. La aplicación de los algoritmos debe realizarse con pleno conocimiento de las bases en que estos se sustentan.

Para ello se recomienda aplicar el siguiente algoritmo para conocer la cantidad de esfuerzo realizado para los diferentes grupos faunísticos:

$$E = \frac{a}{t}$$

Donde:

E= esfuerzo de muestreo
a= área muestreada/superficie recorrida
t= tiempo muestreo

Para estimar la precisión de los resultados como promedio, se deberá expresar con intervalos de confianza al 95%; para obtener la abundancia se debe multiplicar la densidad (promedio $\pm$ el intervalo de confianza al 95%) por la superficie de hábitat apto para la especie animal de interés.

Método de muestreos de fauna por grupos

Para los grupos de **aves, anfibios, reptiles y mamíferos** se utilizo el método de conteo directo denominado: **Método de conteo en transectos de franja:** este método consiste en que el transecto de franja es una unidad de muestreo rectangular larga y estrecha, el ancho a cada lado de la línea media del transecto (w) se debe establecer antes de iniciar el muestreo. La visibilidad es el principal factos que determina este ancho. A su vez, la visibilidad es afectada por los siguientes factores: cobertura vegetal, relieve local, hora (día, noche) y técnica de muestreo (a pie, caballo, vehículo terrestre o aéreo). Los principales supuestos de este método son: (1) solo se debe

contar a los animales que están dentro del ancho previamente definido, y (2) s e debe tener la certeza de contar al 100% de los animales que están dentro del transecto de franja. Si no se cumplen estos supuestos la estimación de la densidad estará sesgada (Gallina*, et al* 2011).

Para estimar la densidad se empleo el siguiente algoritmo o ecuación:

$$D = \frac{n}{2wL}$$

Donde:

n es el número de animales contados
L es el largo total del transecto
w es el ancho del transecto a cada lado de la línea media
(teniendo en cuenta que la multiplicación ***2w*** por ***L*** es igual a la superficie muestreada).

Si se tienen varios transectos y cada uno de diferente tamaño, entonces el largo total simplemente es la sumatoria de las longitudes particulares de los transectos.

- **Caracterización de la fauna**

La caracterización de la fauna silvestre en el presente proyecto tiene como objetivo el conocimiento del tipo de comunidades de fauna silvestre presentes en el área, ya sean de diferente grupo faunístico, que para el presente se consideraron: anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Dicha caracterización se realizó con el apoyo del Manual de técnicas para el estudio de la fauna (Gallina, S. y C. López-González. 2011); Manual para el rastreo para mamíferos silvestres de México (Aranda, S. Jaime M. 2012); Métodos y Técnicas de Manejo y Conservación para Anfibios y Reptiles en campo (Brambila Navarrete J.) y Conceptos generales del método de conteo de animales en transectos (Mandujano, S. 1994).
La caracterización se realizó en base a muestreos de los grupos de fauna, los cuales tienen la capacidad de ser mayormente distribuidos en el área de estudio, fueron de

fácil aplicación y de mayor veracidad. En dichos muestreos no se utilizaron trampas, cebos o métodos de captura, ya que solo se requería saber el tipo de fauna presente.

Resultado de los muestreos para la caracterización de la fauna del SA, AI y AP solo se registró fauna del grupo de aves. Para el grupo de anfibios no se registraron especies dado que solo se registro un cuerpo de agua que se encontraba seco en el momento de realizar el muestreo, caso similar pasa con el grupo de reptiles en donde no se registró ningún individuo durante los recorridos, así mismo y de manera visual no se encontraron posibles áreas de anidamiento o algún otro indicio (muda) o rastro que indicara la presencia de dichos.

Método de muestreo para el grupo de anfibios y reptiles

La elección del presente método se basa en que estima los atributos de las poblaciones y comunidades del grupo de herpetofauna tales como abundancia relativa, riqueza de especies, densidad y tamaño poblacional, además de ser un método práctico ya que la inversión de tiempo es bajo, es de bajo costo y de requerimiento de personal bajo. El método seleccionado se conoce como **Encuentro visual** (búsqueda por recorridos), el cual consiste en la observación y conteo de organismos a lo largo de trayectos de distancia fija, generalmente durante un periodo de tiempo fijo (Gallina*, et al* 2011).

Éste método deberá considerar lo siguiente:

Intensidad de monitoreo: este depende de los objetivos y del conocimiento de los fenómenos de interés, la definición de la intensidad parte del tiempo, espacio y las variables de interés.

Tiempo: refiere a la periodicidad del muestreo, estas pueden ser por horarios (día, noche), diarias, estacionales, anuales, entre otras.

Variables: fijar las variables a medir, estas también pueden cambiar en detalle dependiendo de los objetivos. Podemos hacer un monitoreo de la presencia o ausencia de diversas especies, de su abundancia relativa o absoluta, de sus características demográficas como crecimiento, sobrevivencia, reproducción, migración y emigración, de su estructura de edades, sexos, entre otros, todo ello depende del objetivo del muestreo.

Sesgos: existen varios aspectos que pueden sesgar el método, como la capacidad del observador, la facilidad de detección de los organismos, de los métodos utilizados y el diseño de programa y los métodos de análisis.

Capacidad del observador: cada observador tiene capacidad distinta la cual modifica con la experiencia. Si los observadores se reparten a diferentes sitios, las diferencias encontradas pueden deberse a diferencias entre observadores y no a diferencias entre sitios.

Facilidad de detección: cada hábitat debido a su estructura influye de manera diferente en la facilidad de detección de individuos. Podemos obtener un número mayor de especies o de individuos en hábitat abiertos que en hábitat cerrados debido a la mayor facilidad de detección en los primeros. La estacionalidad también influye sobre la facilidad de detección. La actividad de las especies es influenciada por la estacionalidad. Las condiciones producidas por la época de sequía y por la lluvia, facilitan o impiden la detección de diferentes organismos. Las acciones antropogénicas modifican el comportamiento de los individuos haciendo más difícil su detección (Brambila Navarrete J).

Método de muestreo para el grupo de anfibios y reptiles (DESCRIBIENDO DETALLADAMENTE).

Encuentro visual.

Es uno de los tantos métodos que se han utilizado para el muestreo de los anfibios y reptiles; y se justifica por ser un método practico y económico (requerimientos bajos: en personal, costos y tiempo); y entre los atributos que se estiman para las poblaciones son: abundancia relativa y riqueza de especies (Gallina 2011).

Descripción. Una vez que se delimito el área del proyecto (reconocimiento en campo, límites y colindancias) se programaron los recorridos durante 5 días, con un horario diurno de 7:00 am a 12 del día y un horario nocturno de 5:00 pm a 7:30 pm dentro de la superficie. Estos muestreos se realizaron por el método de encuentro visual y mediante recorridos por transectos distribuidos en toda la superficie, para ello se utilizó GPS navegador para trazar las distancias y coordenadas del transecto, así como reloj y libreta de campo para la toma de datos.

Temporalidad y esfuerzo de muestreo

En el tema de los muestreos de fauna silvestre, diferentes autores comentan la importancia de los términos de temporalidad y el esfuerzo de muestreo.

Para el caso de la temporalidad, algunos recomiendan que se hagan dos muestreos en la época del año, la primera seria en la época de sequía y la segunda en la época de lluvias; sin embargo, es más importante determinar los objetivos del muestreo, existen algunos estudios donde el objetivo planteado es conocer el estado reproductivo de un animal en particular, por lo que es necesario determinar un muestreo en todo el año; otro ejemplo seria determinar el ciclo de una especie, para ello es necesario tomar todas las muestras posibles durante un año; para nuestro caso el **objetivo principal** es conocer la fauna del sitio y obtener algunos atributos importantes, como número de individuos (densidad), densidad relativa, riqueza, etc.

Por lo que, de acuerdo a **nuestro objetivo** solo se realizó un inventario de la fauna que corresponde a ANFIOBIOS Y REPTILES, y que se programó para un tiempo de 5 días, a través de transectos. Es importante, comentar que para el caso de los anfibios (ranas y sapos), y los reptiles (víboras) la mejor época de un muestreo es en la temporada de lluvias, ya que, en esta época del año, se aparean y se pudiera tener el mayor registro de las especies. Con respecto al esfuerzo de muestreo, Las medidas más utilizadas del esfuerzo de muestreo son distancia recorrida y tiempo de muestreo,

por esta razón es importante registrar siempre el punto GPS y la hora de inicio y término de los recorridos, además de puntos intermedios que permitan reconstruir el trayecto.

Muestreo del grupo de reptiles y anfibios del Sistema Ambiental; Área de Influencia y Área del Proyecto.

De acuerdo a los recorridos y realización de muestreo para dichas áreas no se registraron especies de los grupos de anfibios y reptiles ya que el único cuerpo de agua registrado se encontraba seco, lo que hace imposible registrar este tipo de especies, así mismo sucede con el grupo de anfibios.

Cuadro 57.- Coordenadas de muestreo de anfibios del único cuerpo de agua presente

Transecto 1, Fauna SA		
Vértice	**X**	**Y**
1	668930	2344891

Anfibios del Sistema Ambiental

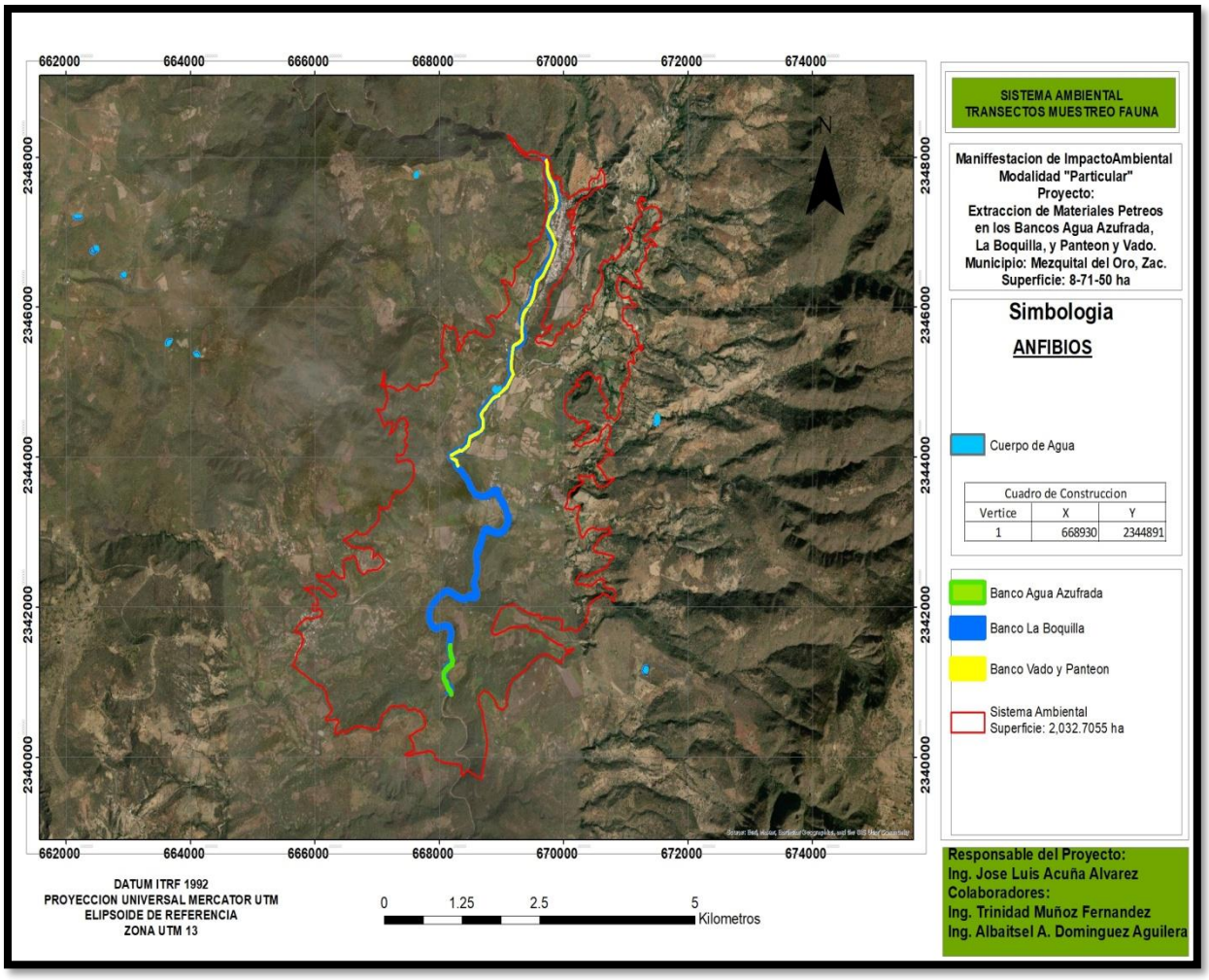


Figura 50.- Muestreo de fauna- Anfibios del Sistema Ambiental.

Anfibios del Área de Influencia

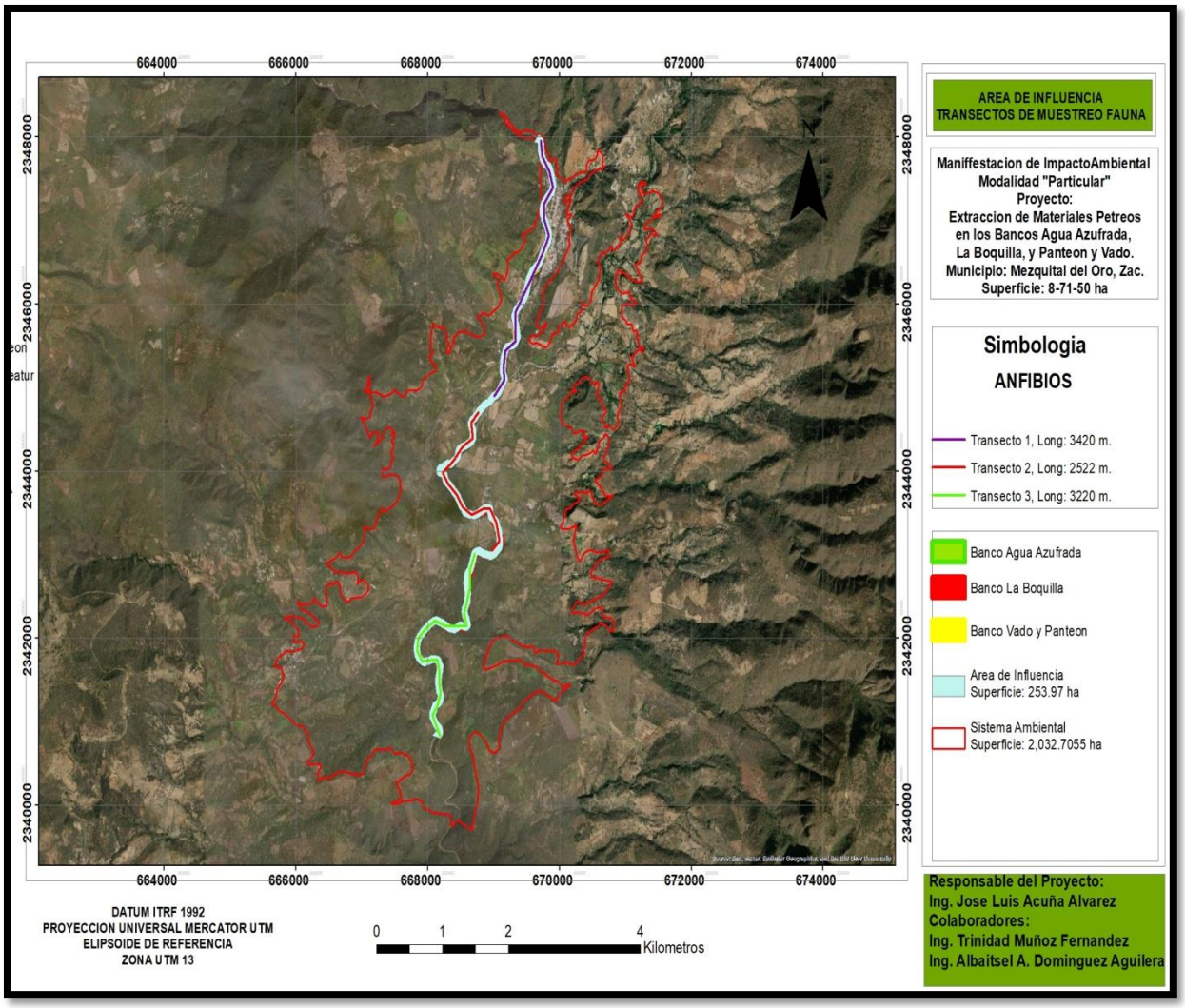


Figura 51.- Muestreo de fauna- Anfibios del Área de Influencia.

Anfibios del Área del Proyecto

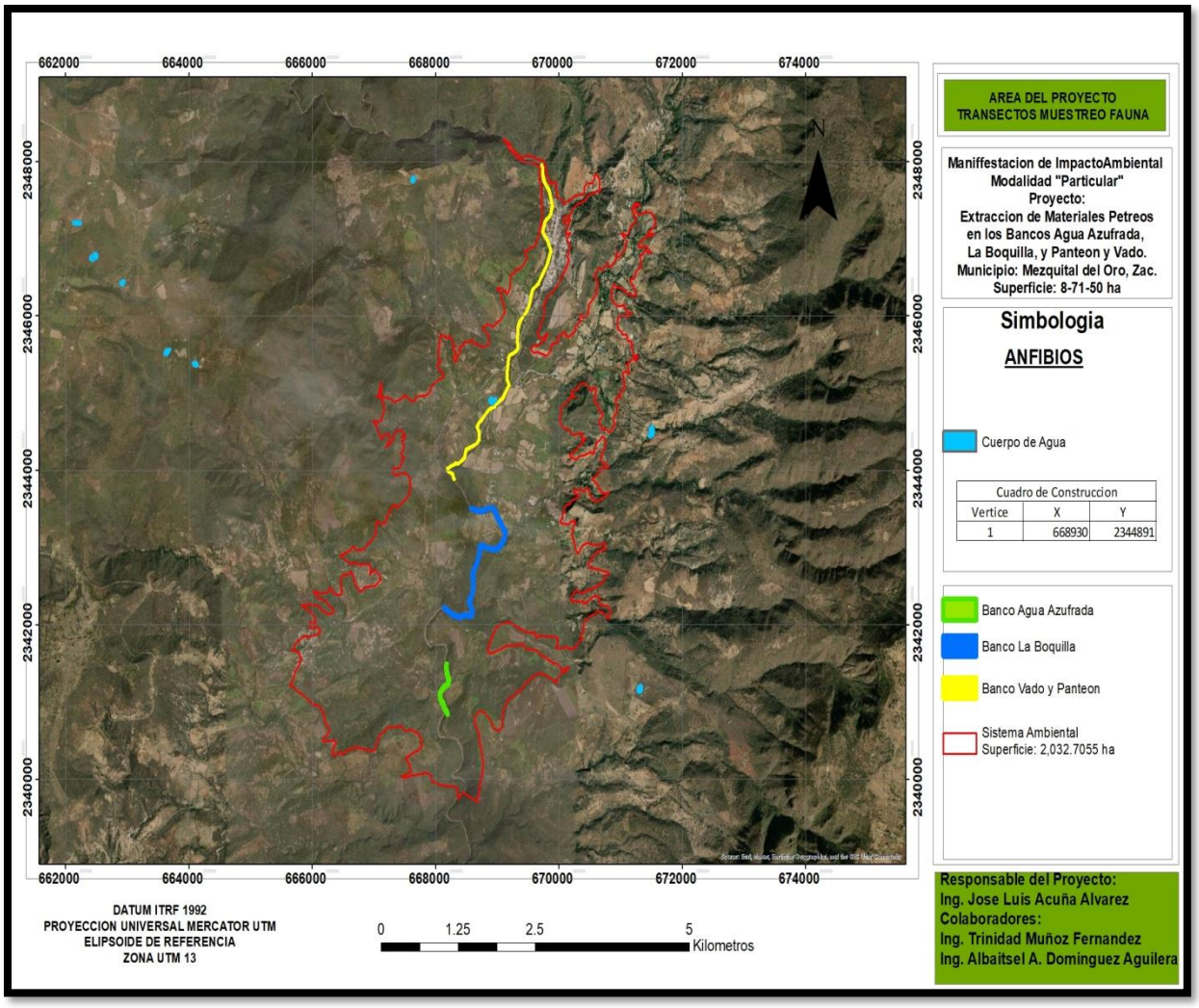


Figura 52.- Muestreo de fauna- Anfibios del Área del Proyecto.

Reptiles del Sistema Ambiental

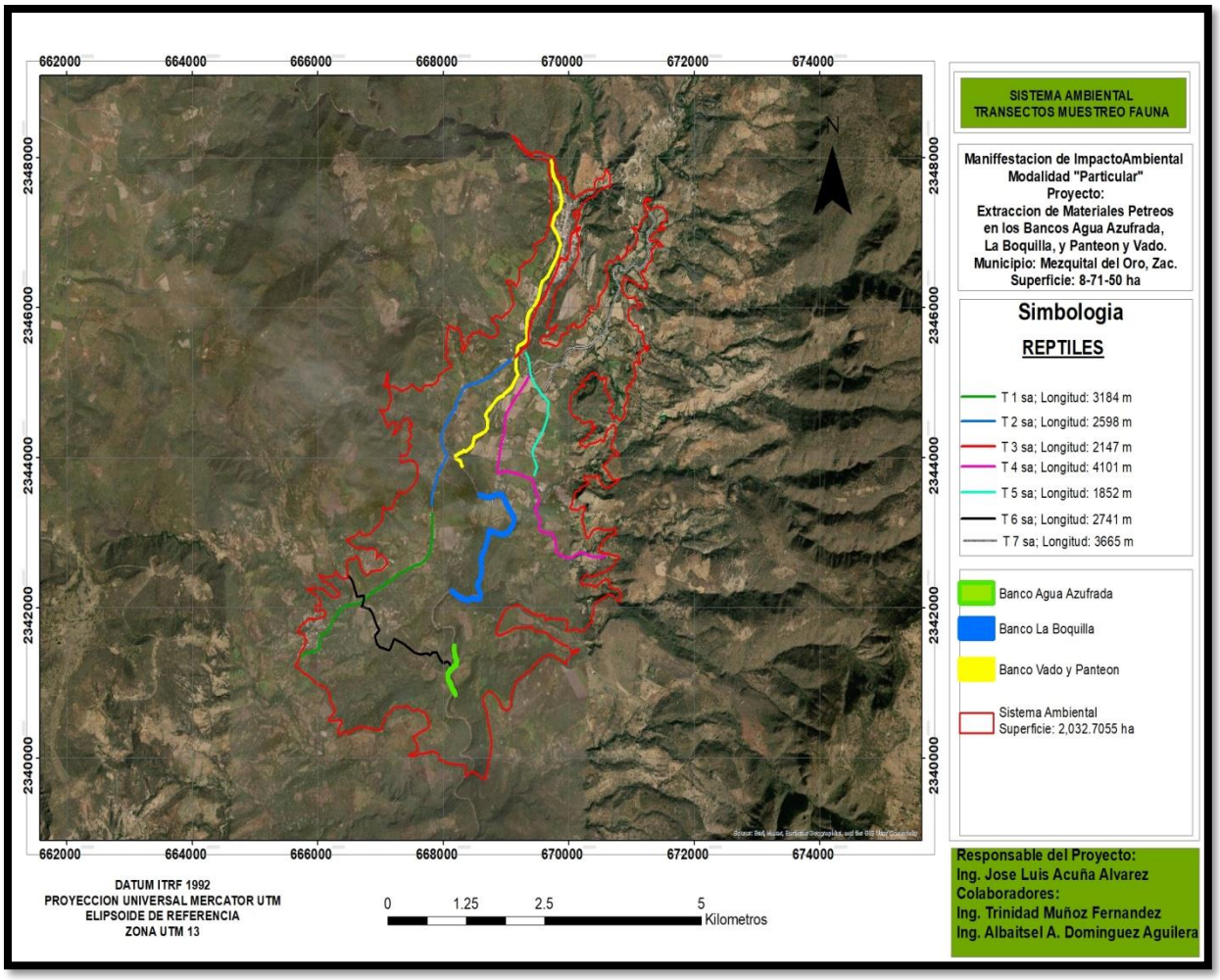


Figura 53.- Muestreo de reptiles en el Sistema Ambiental

No se registraron especies de reptiles en el área.

Cuadro 58.- Coordenadas de muestreo de reptiles en el Sistema Ambiental

Transecto 1, Fauna SA		
Vértice	**X**	**Y**
1	665707	2341336
2	665811	2341387
3	665890	2341406
4	666025	2341456
5	666012	2341514
6	666048	2341632
7	666140	2341666
8	666177	2341725
9	666235	2341842
10	666351	2341964
11	666439	2342024
12	666581	2342042
13	666648	2342063
14	666732	2342102
15	666853	2342195
16	666936	2342246
17	667037	2342276
18	667086	2342327
19	667187	2342379
20	667320	2342463
21	667437	2342514
22	667529	2342552
23	667634	2342578
24	667738	2342663
25	667787	2342751
26	667795	2342826
27	667823	2342927
28	667822	2343023
29	667817	2343152
30	667824	2343261

Transecto 2, Fauna SA		
Vértice	**X**	**Y**
1	667815	2343369
2	667817	2343511
3	667862	2343641
4	667895	2343733
5	667923	2343829
6	667986	2343897
7	668060	2344023
8	668000	2344126
9	667974	2344197
10	667965	2344297
11	668018	2344406
12	668051	2344469
13	668122	2344566
14	668192	2344663
15	668200	2344730
16	668266	2344839
17	668319	2344931
18	668403	2344974
19	668508	2344987
20	668624	2345031
21	668742	2345077
22	668833	2345144
23	668950	2345227
24	669071	2345310

Transecto 3, Fauna SA		
Vértice	**X**	**Y**

1	669142	2345344
2	669271	2345450
3	669338	2345509
4	669362	2345568
5	669361	2345710
6	669397	2345827
7	669455	2345911
8	669484	2346003
9	669521	2346041
10	669608	2346151
11	669654	2346239
12	669736	2346377
13	669782	2346445
14	669814	2346524
15	669863	2346667
16	669956	2346634
17	670001	2346722
18	670017	2346814
19	670024	2346906
20	670040	2346986
21	670149	2347058

Transecto 4, Fauna SA		
Vértice	**X**	**Y**
1	669384	2345113
2	669347	2345054
3	669243	2344911
4	669152	2344806
5	669102	2344726
6	669020	2344609

7	668983	2344516
8	668971	2344420
9	668968	2344337
10	668952	2344261
11	668911	2344165
12	668891	2344019
13	668875	2343931
14	668855	2343826
15	668885	2343785
16	668990	2343819
17	669036	2343816
18	669196	2343784
19	669284	2343756
20	669415	2343707
21	669471	2343549
22	669523	2343453
23	669523	2343395
24	669448	2343319
25	669478	2343274
26	669542	2343162
27	669523	2343040
28	669607	2343004
29	669720	2342988
30	669776	2342905
31	669785	2342844
32	669798	2342747
33	669862	2342706
34	669929	2342673
35	670030	2342657
36	670097	2342700
37	670197	2342738
38	670277	2342714

39	670324	2342685
40	670421	2342670
41	670454	2342683
42	670517	2342666
43	670588	2342705

Transecto 5, Fauna SA		
Vértice	**X**	**Y**
1	669305	2345400
2	669348	2345330
3	669375	2345192
4	669384	2345113
5	669461	2344972
6	669584	2344823
7	669677	2344749
8	669673	2344688
9	669666	2344573
10	669642	2344498
11	669585	2344356
12	669523	2344267
13	669477	2344192
14	669415	2344099
15	669425	2344012
16	669463	2343945
17	669493	2343871
18	669444	2343766

Transecto 6, Fauna SA		
Vértice	**X**	**Y**

1	668105	2341227
2	668088	2341264
3	668050	2341280
4	668004	2341251
5	667970	2341280
6	667928	2341342
7	667889	2341408
8	667835	2341408
9	667785	2341365
10	667755	2341390
11	667671	2341377
12	667608	2341380
13	667541	2341400
14	667435	2341466
15	667380	2341503
16	667309	2341536
17	667208	2341581
18	667166	2341493
19	667150	2341459
20	667125	2341430
21	667041	2341458
22	666978	2341470
23	666931	2341524
24	666913	2341603
25	666917	2341640
26	666980	2341695
27	666928	2341774
28	666885	2341882
29	666851	2341953
30	666813	2341986
31	666746	2342002
32	666695	2342014

33	666732	2342102
34	666731	2342160
35	666614	2342146
36	666597	2342209
37	666592	2342217
38	666575	2342280
39	666549	2342342
40	666523	2342388
41	666473	2342420

Transecto 7, Fauna SA		
Vértice	**X**	**Y**
1	669600	2344899
2	669692	2345013
3	669715	2345130
4	669761	2345202
5	669807	2345240
6	669878	2345245
7	669920	2345262
8	669940	2345329
9	669986	2345392
10	670015	2345438
11	670111	2345477
12	670233	2345478
13	670308	2345483
14	670379	2345517
15	670437	2345576
16	670533	2345623
17	670595	2345719
18	670636	2345849
19	670666	2345950

20	670685	2346013
21	670755	2346147
22	670775	2346205
23	670812	2346260
24	670788	2346316
25	670765	2346368
26	670731	2346405
27	670726	2346489
28	670772	2346548
29	670809	2346552
30	670860	2346511
31	670915	2346520
32	670973	2346541
33	671027	2346584
34	671057	2346584
35	671074	2346547
36	671137	2346514
37	671183	2346548
38	671220	2346586
39	671274	2346657
40	671278	2346728
41	671260	2346766
42	671298	2346837
43	671259	2346924
44	671250	2346987
45	671308	2347054
46	671362	2347142
47	671323	2347225
48	671272	2347279

Reptiles del Área de Influencia

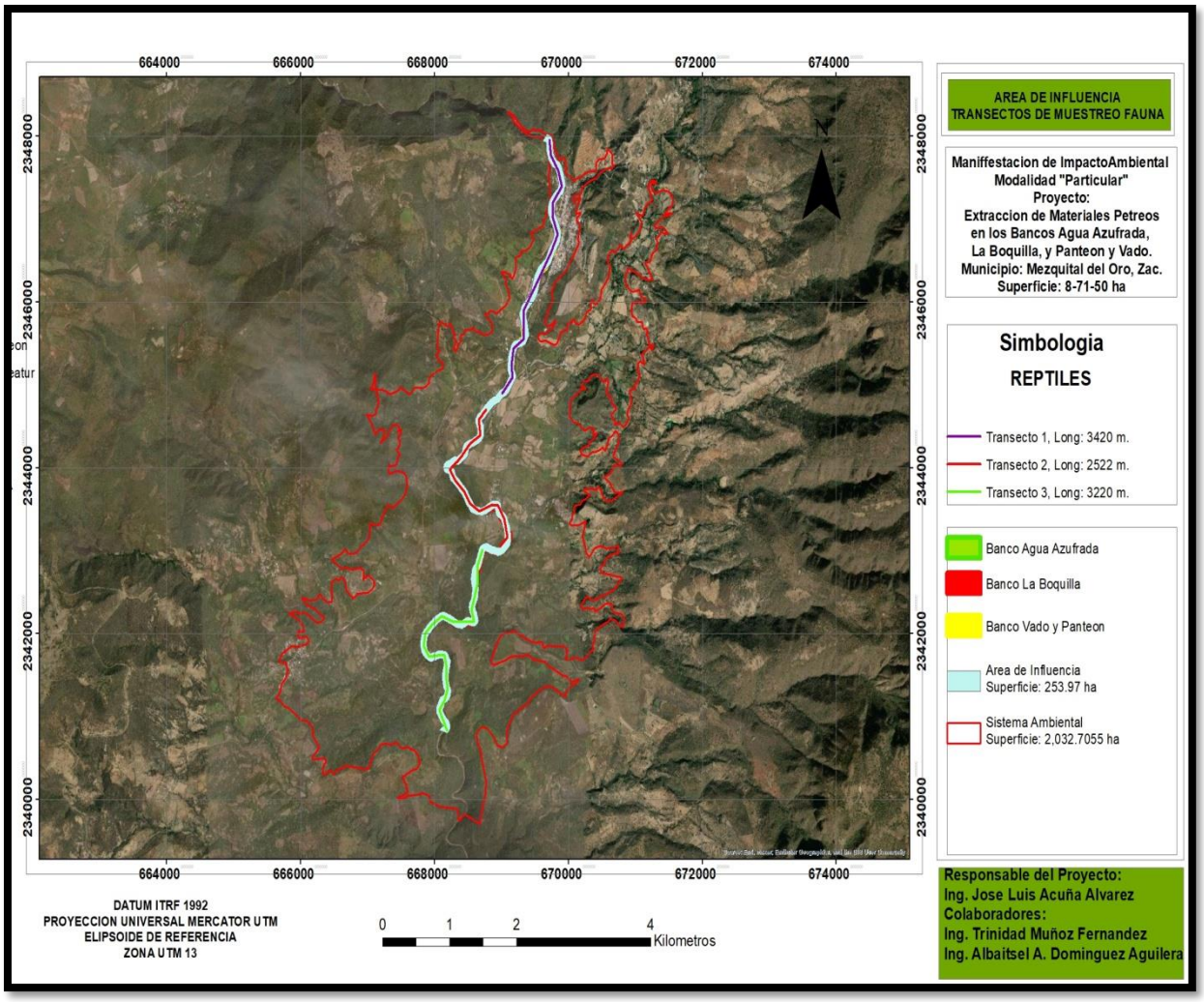


Figura 54.- Muestreo de reptiles en el Área de Influencia

No se registraron especies de reptiles en el área.

Cuadro 59.- Coordenadas de muestreo de reptiles en el Área de Influencia

Transecto 1, Fauna AI		
Vértice	**X**	**Y**
1	669711	2347960
2	669735	2347771
3	669843	2347585
4	669897	2347398
5	669771	2347201
6	669757	2347034
7	669837	2346818
8	669734	2346596
9	669512	2346212
10	669331	2345907
11	669324	2345670
12	669336	2345559
13	669176	2345444
14	669151	2345243
15	669159	2345090
16	669008	2344899

Transecto 2, Fauna AI		
Vértice	**X**	**Y**
1	668978	2343053
2	669025	2343101
3	669088	2343165
4	669076	2343219
5	669058	2343300
6	669039	2343386
7	668990	2343471
8	668943	2343551
9	668858	2343553

10	668668	2343479
11	668591	2343530
12	668524	2343575
13	668452	2343700
14	668398	2343757
15	668355	2343803
16	668305	2343855
17	668222	2343980
18	668308	2344052
19	668380	2344112
20	668451	2344198
21	668497	2344265
22	668530	2344293
23	668613	2344350
24	668684	2344398
25	668677	2344448
26	668669	2344509
27	668659	2344582
28	668685	2344612
29	668731	2344654
30	668766	2344707

Transecto 3, Fauna AI		
Vértice	**X**	**Y**
1	668181	2340835
2	668148	2340909
3	668100	2341014
4	668071	2341079
5	668112	2341144
6	668160	2341243
7	668174	2341282

8	668193	2341335
9	668180	2341411
10	668166	2341490
11	668171	2341543
12	668176	2341599
13	668146	2341743
14	668043	2341743
15	667992	2341736
16	667913	2341724
17	667873	2341791
18	667834	2341854
19	667845	2341913
20	667862	2342001
21	667948	2342093
22	667974	2342121
23	668046	2342171
24	668106	2342213
25	668187	2342182
26	668279	2342147
27	668346	2342147
28	668512	2342147
29	668590	2342147
30	668566	2342239
31	668552	2342290
32	668583	2342394
33	668598	2342444
34	668628	2342560
35	668644	2342623
36	668641	2342674
37	668638	2342739
38	668634	2342810
39	668659	2342880

40	668676	2342926
41	668709	2343014

Reptiles del Área del Proyecto

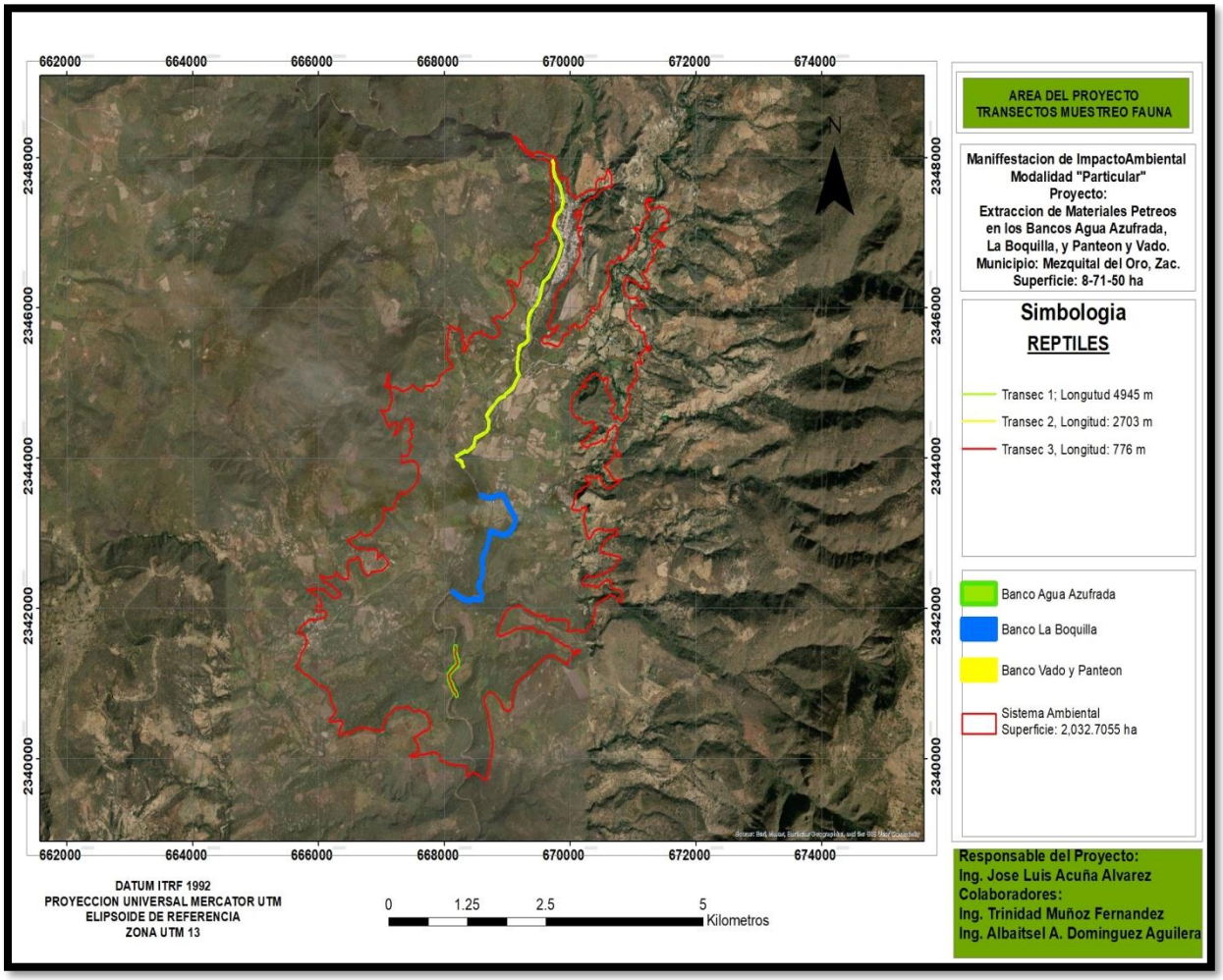


Figura 55.- Muestreo de reptiles en el Área del Proyecto

No se registraron especies de reptiles en el área.

Cuadro 60.- Coordenadas de muestreo de reptiles en el Área del Proyecto

Transecto 1, Fauna AP		
Vértice	**X**	**Y**
1	668291	2343884
2	668222	2343980
3	668204	2344035
4	668257	2344066
5	668371	2344087
6	668473	2344161
7	668481	2344208
8	668497	2344265
9	668673	2344347
10	668707	2344397
11	668698	2344497
12	668681	2344543
13	668792	2344709
14	668851	2344769
15	668969	2344847
16	669086	2344944
17	669193	2345106
18	669161	2345179
19	669170	2345348
20	669177	2345382
21	669225	2345502
22	669332	2345573
23	669332	2345635
24	669322	2345786
25	669334	2345848
26	669427	2346000
27	669489	2346097
28	669517	2346176
29	669580	2346349

30	669669	2346423
31	669724	2346539
32	669797	2346647
33	669802	2346687
34	669869	2346847
35	669839	2346924
36	669796	2347004
37	669758	2347067
38	669776	2347224
39	669868	2347327
40	669894	2347424
41	669866	2347549
42	669837	2347638
43	669774	2347731
44	669753	2347787
45	669726	2347924
46	669741	2347888

Transecto 2, Fauna AP		
Vértice	**X**	**Y**
1	668123	2342217
2	668213	2342163
3	668257	2342135
4	668292	2342114
5	668377	2342107
6	668404	2342098
7	668452	2342113
8	668474	2342120
9	668551	2342114
10	668584	2342126

11	668585	2342164
12	668578	2342202
13	668559	2342265
14	668552	2342290
15	668580	2342365
16	668596	2342410
17	668604	2342509
18	668611	2342558
19	668607	2342607
20	668603	2342658
21	668629	2342724
22	668650	2342779
23	668691	2342854
24	668706	2342906
25	668722	2342961
26	668727	2343014
27	668800	2343015
28	668891	2342985
29	668941	2342981
30	669037	2343010
31	669065	2343060
32	669102	2343113
33	669115	2343152
34	669129	2343208
35	669092	2343261
36	669049	2343323
37	669030	2343351
38	669004	2343392
39	668975	2343445
40	668962	2343472
41	668934	2343514
42	668874	2343521

43	668820	2343506
44	668768	2343481
45	668725	2343476
46	668683	2343469
47	668652	2343486
48	668575	2343516

Transecto 3, Fauna AP		
Vértice	**X**	**Y**
1	668181	2340835
2	668183	2340872
3	668157	2340887
4	668139	2340906
5	668119	2340948
6	668104	2340989
7	668106	2341006
8	668079	2341037
9	668076	2341057
10	668059	2341098
11	668069	2341112
12	668092	2341143
13	668114	2341173
14	668143	2341196
15	668157	2341214
16	668172	2341220
17	668188	2341231
18	668212	2341267
19	668205	2341284
20	668200	2341307
21	668186	2341334

22	668188	2341363
23	668172	2341385
24	668166	2341412
25	668178	2341435
26	668178	2341452
27	668166	2341490

AVES.

Método de muestreo para el grupo de aves

Antes de realizar cualquier método de muestreo de poblaciones de aves terrestres se deberán cumplir ciertos requisitos básicos, los cuales son:

- Las aves deben identificarse correctamente, tanto visual como auditivamente.
- Los esfuerzos de muestreo deben ser adecuados para detectar la presencia de la especie
- Los esfuerzos de muestreo deben ser adecuados para obtener estimados con la exactitud y precisión deseada
- Las diferencias detectadas por los observadores deben ser mínimas
- Las diferencias detectadas entre hábitats deben ser mínimas

Así mismo que se deben de considerar los siguientes factores que pueden afectar los resultados:

El observador: Diferentes personas varían enormemente en su habilidad y experiencia para la correcta identificación de las aves, tanto visual como auditivamente, por lo tanto es esencial que los observadores se encuentren familiarizados con las aves de su área de estudio, incluyendo sus cantos y llamados u otros indicios.

Hora del día: la mejor hora para llevar a cabo un muestreo es durante la mañana en vista de que las aves son mucho más activas. La actividad de las aves generalmente

ocurre desde el amanecer hasta aproximadamente las 10 de la mañana. Es preferible que se comiencen 15 a 30 minutos después del amanecer. La actividad de las aves es baja al medio día pero se incrementa al atardecer.

Época del año: las aves cantan en diferentes periodos del año, sin embargo, la mayor detección de las aves se obtiene durante la temporada reproductiva, ya que son vocalmente más activas, de ahí la importancia de conocer los sonidos de las aves.

Condiciones climáticas: la actividad de las aves, así como las habilidades de los observadores pueden verse afectadas por malas condiciones climáticas, es decir, los muestreos o capturas no deben llevarse a cabo bajo vientos fuertes, lluvia, neblina densa o exceso de calor.

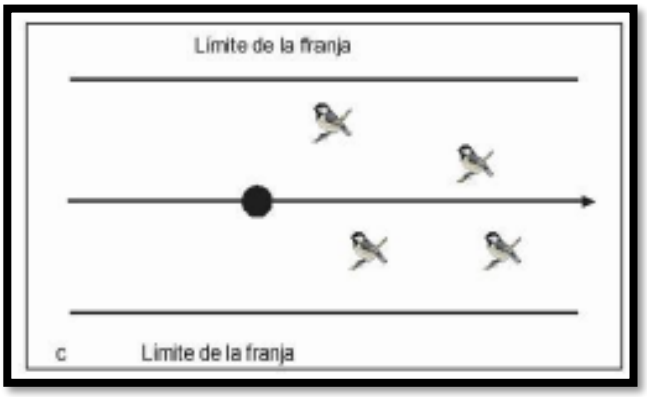
La elección del método fue en base a los objetivos del presente proyecto el cual consiste en conocer la abundancia y densidad de las diferentes especies presentes en el área, tal es el caso del Método de Trayectos en línea, de los cuales el Trayecto en faja el más idóneo para el proyecto, ya que es un método sencillo, de bajo costo, de tiempo y requerimiento de personal bajo. El método de Trayectos de línea consiste en caminar lentamente uno varios trayectos o líneas de determinada longitud a través de uno o varios hábitats. Es importante que el observador atraviese el trayecto a una velocidad determinada, generalmente es a 1 km/h. Sin embargo, detectar e identificar aves mientras se camina es un reto para las habilidades del observador, de tal modo que el método es sensible a sesgos en función de su experiencia y calidad, ya factores que afectan la detección de las aves. Los censos en trayectos en línea pueden tomar diversas formas, los más empleados son: Trayectos de línea sin estimar distancias, Trayectos de línea de distancia variable y Trayecto en franja.

Para el presente proyecto se utilizó el método conocido como **Trayecto en franja:** el cual consiste en que el observador registra a las aves detectadas mientras camina a través de un área en línea recta. Se establecen franjas de ancho fijo (*w*) a ambos lados de la línea, antes de iniciar el muestreo y se cuenta toda ave detectada dentro de ellas. Por lo tanto el trayecto de franja es un área de muestreo de forma rectangular. Las franjas por lo general se establecen de 25 a 50 m a cada lado de la línea dependiendo de la densidad de la vegetación. Estos trayectos son más sencillos de efectuar ya que

los observadores estiman solamente una distancia (o ancho de franja) en lugar de hacer estimados de distancia para cada ave. Además, los estimados de densidad son bastante más sencillos y requieren solamente que el total obtenido para cada especie se divida entre el área de la franja. No obstante, como frecuencia resulta difícil determinar con certeza si determinada ave está justo adentro o afuera de la franja. Este método es más útil en hábitats abierto en donde los supuestos del método que pueden cumplir con mayor facilidad. La visibilidad es uno de los principales factores que determinan el ancho de la franja y desde luego el uso del propia método. Como todo método, el trayecto de franja tiene supuestos que se tienen que cumplir para que la estimación de la densidad no esté sesgada (Mandujano, S. 1994).

Los principales supuestos son: solamente se deben contar a las aves dentro del ancho de franja definido con anterioridad y se debe tener la certeza de contar al 100% de las aves que estén dentro del trayecto de franja.

La densidad se estimará de acuerdo al algoritmo o ecuación antes señalada en el método de estimación para el tamaño poblacional. El Transecto de franja permite registrar toda ave observada dentro de una distancia determinada a ambos lados de la línea transversal, tal como se muestra en la siguiente figura:



Método de muestreo para el grupo de AVES (DESCRIBIENDO DETALLADAMENTE).

Como parte de los trabajos de muestreo de fauna silvestre en particular las AVES, se programaron en 5 días de muestreo; se realizaron muestreos diurnos en un horario de 7:00 am a 12 pm y muestreos nocturnos en un horario de 5:00 pm a 7:30 pm Para ello se utilizó, cámara fotográfica, GPS navegador, libreta, libros y guías para identificar aves.

Temporalidad y esfuerzo de muestreo

Para el caso de las aves, se recomienda que se realicen dos muestreos uno seria en la época reproductiva y dos en la época invernal; sin embargo, para nuestro caso solo se hizo un muestreo con miras a determinar las especies de aves existentes y densidades de las especies; con el fin de determinar cómo serían los impactos sobre estas especies con el desarrollo del proyecto. Con respecto al **esfuerzo de muestreo**, las medidas más utilizadas del esfuerzo de muestreo son distancia recorrida por franja de muestreo por esta razón es importante registrar siempre el punto GPS y la hora de la estación avistada.

Muestreo del grupo de aves del Sistema Ambiental

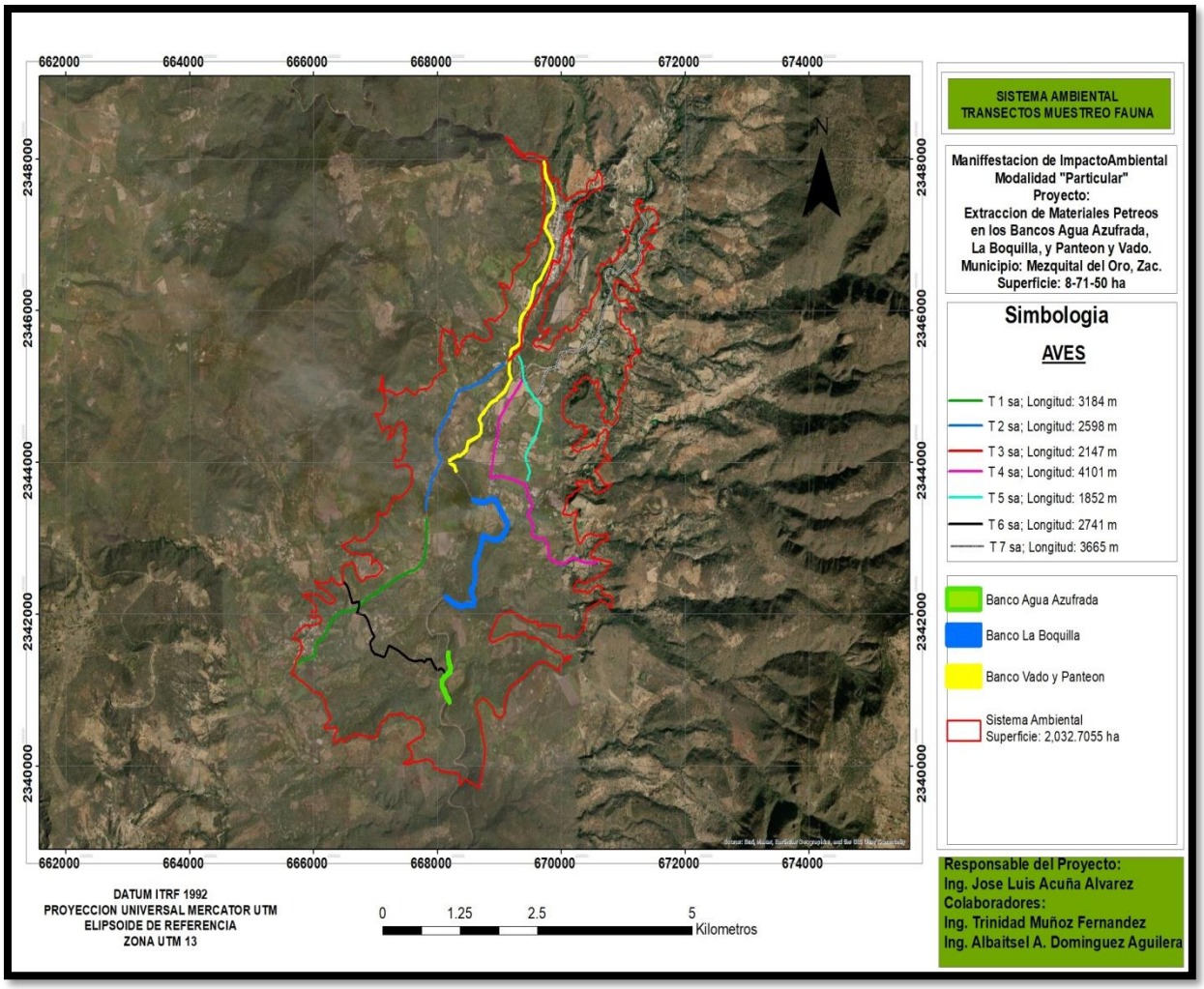


Figura 56.- Muestreo de aves en el Sistema Ambiental

Cuadro 61.- Coordenadas de muestreo de aves en el Sistema Ambiental

Transecto 1, Fauna SA		
Vértice	**X**	**Y**
1	665707	2341336
2	665811	2341387
3	665890	2341406
4	666025	2341456
5	666012	2341514
6	666048	2341632
7	666140	2341666
8	666177	2341725
9	666235	2341842
10	666351	2341964
11	666439	2342024
12	666581	2342042
13	666648	2342063
14	666732	2342102
15	666853	2342195
16	666936	2342246
17	667037	2342276
18	667086	2342327
19	667187	2342379
20	667320	2342463
21	667437	2342514
22	667529	2342552
23	667634	2342578
24	667738	2342663
25	667787	2342751
26	667795	2342826
27	667823	2342927
28	667822	2343023
29	667817	2343152
30	667824	2343261

Transecto 2, Fauna SA		
Vértice	**X**	**Y**
1	667815	2343369
2	667817	2343511
3	667862	2343641
4	667895	2343733
5	667923	2343829
6	667986	2343897
7	668060	2344023
8	668000	2344126
9	667974	2344197
10	667965	2344297
11	668018	2344406
12	668051	2344469
13	668122	2344566
14	668192	2344663
15	668200	2344730
16	668266	2344839
17	668319	2344931
18	668403	2344974
19	668508	2344987
20	668624	2345031
21	668742	2345077
22	668833	2345144
23	668950	2345227
24	669071	2345310

Transecto 3, Fauna SA

Vértice	X	Y
1	669142	2345344
2	669271	2345450
3	669338	2345509
4	669362	2345568
5	669361	2345710
6	669397	2345827
7	669455	2345911
8	669484	2346003
9	669521	2346041
10	669608	2346151
11	669654	2346239
12	669736	2346377
13	669782	2346445
14	669814	2346524
15	669863	2346667
16	669956	2346634
17	670001	2346722
18	670017	2346814
19	670024	2346906
20	670040	2346986
21	670149	2347058

Transecto 4, Fauna SA		
Vértice	**X**	**Y**
1	669384	2345113
2	669347	2345054
3	669243	2344911
4	669152	2344806
5	669102	2344726

6	669020	2344609
7	668983	2344516
8	668971	2344420
9	668968	2344337
10	668952	2344261
11	668911	2344165
12	668891	2344019
13	668875	2343931
14	668855	2343826
15	668885	2343785
16	668990	2343819
17	669036	2343816
18	669196	2343784
19	669284	2343756
20	669415	2343707
21	669471	2343549
22	669523	2343453
23	669523	2343395
24	669448	2343319
25	669478	2343274
26	669542	2343162
27	669523	2343040
28	669607	2343004
29	669720	2342988
30	669776	2342905
31	669785	2342844
32	669798	2342747
33	669862	2342706
34	669929	2342673
35	670030	2342657
36	670097	2342700
37	670197	2342738

38	670277	2342714
39	670324	2342685
40	670421	2342670
41	670454	2342683
42	670517	2342666
43	670588	2342705

Transecto 5, Fauna SA		
Vértice	**X**	**Y**
1	669305	2345400
2	669348	2345330
3	669375	2345192
4	669384	2345113
5	669461	2344972
6	669584	2344823
7	669677	2344749
8	669673	2344688
9	669666	2344573
10	669642	2344498
11	669585	2344356
12	669523	2344267
13	669477	2344192
14	669415	2344099
15	669425	2344012
16	669463	2343945
17	669493	2343871
18	669444	2343766

Transecto 6, Fauna SA		
Vértice	**X**	**Y**
1	668105	2341227
2	668088	2341264
3	668050	2341280
4	668004	2341251
5	667970	2341280
6	667928	2341342
7	667889	2341408
8	667835	2341408
9	667785	2341365
10	667755	2341390
11	667671	2341377
12	667608	2341380
13	667541	2341400
14	667435	2341466
15	667380	2341503
16	667309	2341536
17	667208	2341581
18	667166	2341493
19	667150	2341459
20	667125	2341430
21	667041	2341458
22	666978	2341470
23	666931	2341524
24	666913	2341603
25	666917	2341640
26	666980	2341695
27	666928	2341774
28	666885	2341882
29	666851	2341953
30	666813	2341986

31	666746	2342002
32	666695	2342014
33	666732	2342102
34	666731	2342160
35	666614	2342146
36	666597	2342209
37	666592	2342217
38	666575	2342280
39	666549	2342342
40	666523	2342388
41	666473	2342420

Transecto 7, Fauna SA		
Vértice	**X**	**Y**
1	669600	2344899
2	669692	2345013
3	669715	2345130
4	669761	2345202
5	669807	2345240
6	669878	2345245
7	669920	2345262
8	669940	2345329
9	669986	2345392
10	670015	2345438
11	670111	2345477
12	670233	2345478
13	670308	2345483
14	670379	2345517
15	670437	2345576
16	670533	2345623

17	670595	2345719
18	670636	2345849
19	670666	2345950
20	670685	2346013
21	670755	2346147
22	670775	2346205
23	670812	2346260
24	670788	2346316
25	670765	2346368
26	670731	2346405
27	670726	2346489
28	670772	2346548
29	670809	2346552
30	670860	2346511
31	670915	2346520
32	670973	2346541
33	671027	2346584
34	671057	2346584
35	671074	2346547
36	671137	2346514
37	671183	2346548
38	671220	2346586
39	671274	2346657
40	671278	2346728
41	671260	2346766
42	671298	2346837
43	671259	2346924
44	671250	2346987
45	671308	2347054
46	671362	2347142
47	671323	2347225
48	671272	2347279

Cuadro 62.- Especies de Aves Observadas en el Sistema Ambiental

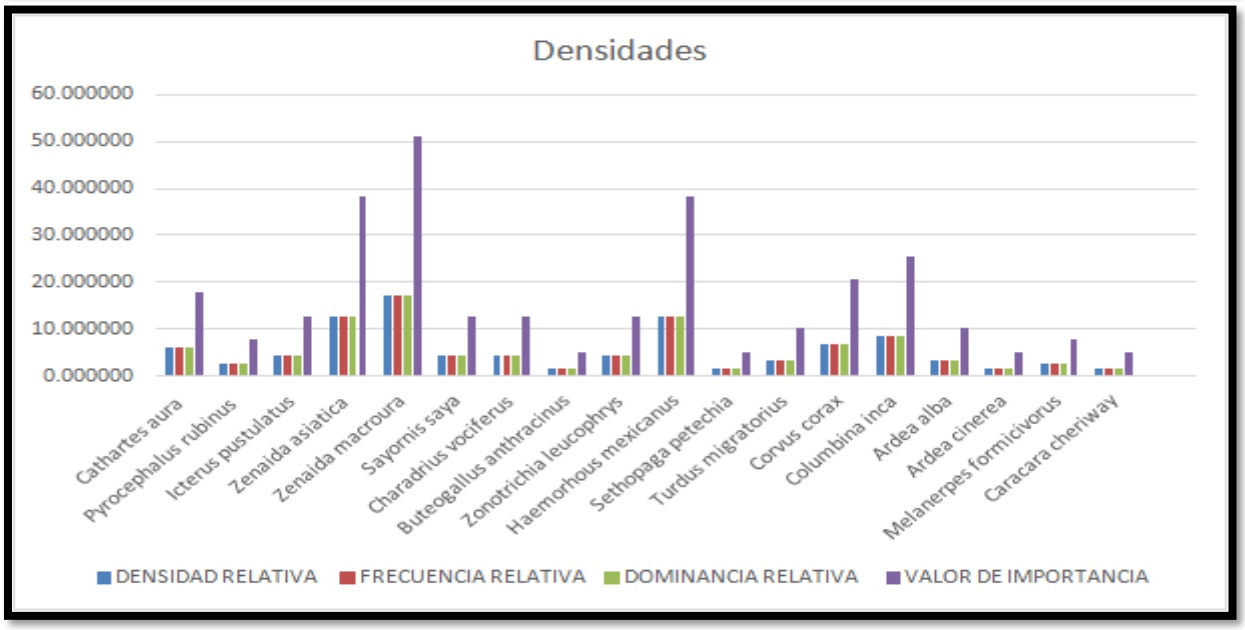
		AVES	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**		
Zopilote Aura	*Cathartes aura*		
Papamoscas cardenalito	*Pyrocephalus rubinus*		
bolsero tunero	*Icterus pustulatus*		
Paloma Alas Blancas	*Zenaida asiatica*		
Paloma Huilota	*Zenaida macroura*		
Papamoscas llanero	*Sayornis saya*		
Chorlo o tildio	*Charadrius vociferus*		
Aguililla negra menor	*Buteogallus anthracinus*		
Gorrion corona blanca	*Zonotrichia leucophrys*		
Pinzon mexicano	*Haemorhous mexicanus*		
Chipe amarillo	*Sethopaga petechia*		
Mirlo primavera	*Turdus migratorius*		
Cuervo	*Corvus corax*		
Tortolita mexicana	*Columbina inca*		
Garza blanca	*Ardea alba*		
Garza gris	*Ardea cinerea*		
Pájaro Bellotero	*Melanerpes formicivorus*		
Caracara Quebrantahuesos	*Caracara cheriway*		

Cuadro 63.- Número de Aves Observados en el Sistema Ambiental

		AVES	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**	**No. INDIVIDUOS**	
Zopilote Aura	*Cathartes aura*	14	
Papamoscas cardenalito	*Pyrocephalus rubinus*	6	
bolsero tunero	*Icterus pustulatus*	10	
Paloma Alas Blancas	*Zenaida asiatica*	30	
Paloma Huilota	*Zenaida macroura*	40	
Papamoscas llanero	*Sayornis saya*	10	
Chorlo o tildio	*Charadrius vociferus*	10	
Aguililla negra menor	*Buteogallus anthracinus*	4	
Gorrion corona blanca	*Zonotrichia leucophrys*	10	
Pinzon mexicano	*Haemorhous mexicanus*	30	
Chipe amarillo	*Sethopaga petechia*	4	
Mirlo primavera	*Turdus migratorius*	8	
Cuervo	*Corvus corax*	16	
Tortolita mexicana	*Columbina inca*	20	
Garza blanca	*Ardea alba*	8	
Garza gris	*Ardea cinerea*	4	
Pájaro Bellotero	*Melanerpes formicivorus*	6	
Caracara Quebrantahuesos	*Caracara cheriway*	4	
TOTAL DE INDIVIDUOS		**234**	

Cuadro 64.- Densidad, Frecuencia y Abundancia de Especies de Aves en el Sistema Ambiental

				AVES	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TÉCNICO**	**DENSIDAD RELATIVA**	**FRECUENCIA RELATIVA**	**DOMINANCIA RELATIVA**	**VALOR DE IMPORTANCIA**
Zopilote Aura	*Cathartes aura*	5.982906	5.9829	5.98290598	17.9487
Papamoscas cardenalito	*Pyrocephalus rubinus*	2.564103	2.5641	2.56410256	7.6923
bolsero tunero	*Icterus pustulatus*	4.273504	4.2735	4.27350427	12.8205
Paloma Alas Blancas	*Zenaida asiatica*	12.820513	12.8205	12.82051282	38.4615
Paloma Huilota	*Zenaida macroura*	17.094017	17.0940	17.09401709	51.2821
Papamoscas llanero	*Sayornis saya*	4.273504	4.2735	4.27350427	12.8205
Chorlo o tildio	*Charadrius vociferus*	4.273504	4.2735	4.27350427	12.8205
Aguililla negra menor	*Buteogallus anthracinus*	1.709402	1.7094	1.70940171	5.1282
Gorrion corona blanca	*Zonotrichia leucophrys*	4.273504	4.2735	4.27350427	12.8205
Pinzon mexicano	*Haemorhous mexicanus*	12.820513	12.8205	12.82051282	38.4615
Chipe amarillo	*Sethopaga petechia*	1.709402	1.7094	1.70940171	5.1282
Mirlo primavera	*Turdus migratorius*	3.418803	3.4188	3.41880342	10.2564
Cuervo	*Corvus corax*	6.837607	6.8376	6.83760684	20.5128
Tortolita mexicana	*Columbina inca*	8.547009	8.5470	8.54700855	25.6410
Garza blanca	*Ardea alba*	3.418803	3.4188	3.41880342	10.2564
Garza gris	*Ardea cinerea*	1.709402	1.7094	1.70940171	5.1282
Pájaro Bellotero	*Melanerpes formicivorus*	2.564103	2.5641	2.56410256	7.6923
Caracara Quebrantahuesos	*Caracara cheriway*	1.709402	1.7094	1.70940171	5.1282
Total General		**100.000000**	**100.000000**	**100.000000**	**300.000000**



Cuadro 65.- Índice de Shannon de Aves del Sistema Ambiental

		AVES			
Nombre común	**Nombre técnico**	**Numero/ Ind.**	**Abundancia Relativa**	**LN (Abunciancia)**	**LN*AbundanciaR=ID**
Zopilote Aura	*Cathartes aura*	14	5.982905983	1.7889064	10.7028588
Papamoscas cardenalito	*Pyrocephalus rubinus*	6	2.564102564	0.94160854	2.414380871
bolsero tunero	*Icterus pustulatus*	10	4.273504274	1.452434164	6.206983605
Paloma Alas Blancas	*Zenaida asiatica*	30	12.82051282	2.551046452	32.70572375
Paloma Huilota	*Zenaida macroura*	40	17.09401709	2.838728525	48.52527393
Papamoscas llanero	*Sayornis saya*	10	4.273504274	1.452434164	6.206983605
Chorlo o tildio	*Charadrius vociferus*	10	4.273504274	1.452434164	6.206983605
Aguililla negra menor	*Buteogallus anthracinus*	4	1.709401709	0.536143432	0.916484499
Gorrion corona blanca	*Zonotrichia leucophrys*	10	4.273504274	1.452434164	6.206983605
Pinzon mexicano	*Haemorhous mexicanus*	30	12.82051282	2.551046452	32.70572375
Chipe amarillo	*Sethopaga petechia*	4	1.709401709	0.536143432	0.916484499
Mirlo primavera	*Turdus migratorius*	8	3.418803419	1.229290612	4.202702948
Cuervo	*Corvus corax*	16	6.837606838	1.922437793	13.1448738
Tortolita mexicana	*Columbina inca*	20	8.547008547	2.145581344	18.33830209
Garza blanca	*Ardea alba*	8	3.418803419	1.229290612	4.202702948
Garza gris	*Ardea cinerea*	4	1.709401709	0.536143432	0.916484499
Pájaro Bellotero	*Melanerpes formicivorus*	6	2.564102564	0.94160854	2.414380871
Caracara Quebrantahuesos	*Caracara cheriway*	4	1.709401709	0.536143432	0.916484499
		234	**100**	**26.09385565**	**197.8507962**

Cuadro 66.- Riqueza de Aves en el Sistema Ambiental

Resumen	
AVES	
Riqueza:	**18**
H	**-2.627**
H max	**0.9088**
Equidad = H calculada/Hmax	**-2.890374206**
Hmax-Hcalculada=	**3.535424218**
Riqueza Especifica Margalef	**0.115833188**
Indice de Menhnick	**0.165217033**
Índice de Pielou	**-1.569712918**
Indice de Sheldon	**0.058823529**
Indice de Heip	**0.066176471**
N0 =	**2**
N1 =	**0.072319446**
N2 =	**0.914126408**
Indice de equitavilidad de Hill	**0.079113179**

Cuadro 67.- Estatus de Aves Observadas en el Sistema Ambiental

		AVES					
Nombre común	Nombre técnico	Numero Individuos	Endemica/	Importancia	Lento desplazamiento	Valor Cinegetico	Estatus Nom-059
Zopilote Aura	*Cathartes aura*	14	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Papamoscas cardenalito	*Pyrocephalus rubinus*	6	ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
bolsero tunero	*Icterus pustulatus*	10	ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Paloma Alas Blancas	*Zenaida asiatica*	30	ave exotica	Ecologica	ALTO	Si	Ninguna
Paloma Huilota	*Zenaida macroura*	40	ave exotica	Ecologica	ALTO	Si	Ninguna
Papamoscas llanero	*Sayornis saya*	10	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Chorlo o tildio	*Charadrius vociferus*	10	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Aguililla negra menor	*Buteogallus anthracinus*	4	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Pr
Gorrion corona blanca	*Zonotrichia leucophrys*	10	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Pinzon mexicano	*Haemorhous mexicanus*	30	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Chipe amarillo	*Sethopaga petechia*	4	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Mirlo primavera	*Turdus migratorius*	8	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Cuervo	*Corvus corax*	16	Endemica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Tortolita mexicana	*Columbina inca*	20	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Garza blanca	*Ardea alba*	8	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Garza gris	*Ardea cinerea*	4	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Pájaro Bellotero	*Melanerpes formicivorus*	6	Endemica	Ecologica	ALTO	No	Pr
Caracara Quebrantahuesos	*Caracara cheriway*	4	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Total de individuos		**234**					

Análisis del muestreo de Aves del Sistema Ambiental:

De acuerdo al índice de Shannon-Wienner, el Sistema Ambiental presenta un índice de diversidad de 2.62666 bels por individuo y un índice de equitatividad de 0.9088; lo cual hace que tengan una alta diversidad. Dicha área registró un total de 17 géneros con 18 especies, teniendo un total de 234 individuos observados.

Muestreo del grupo de aves del Área de Influencia

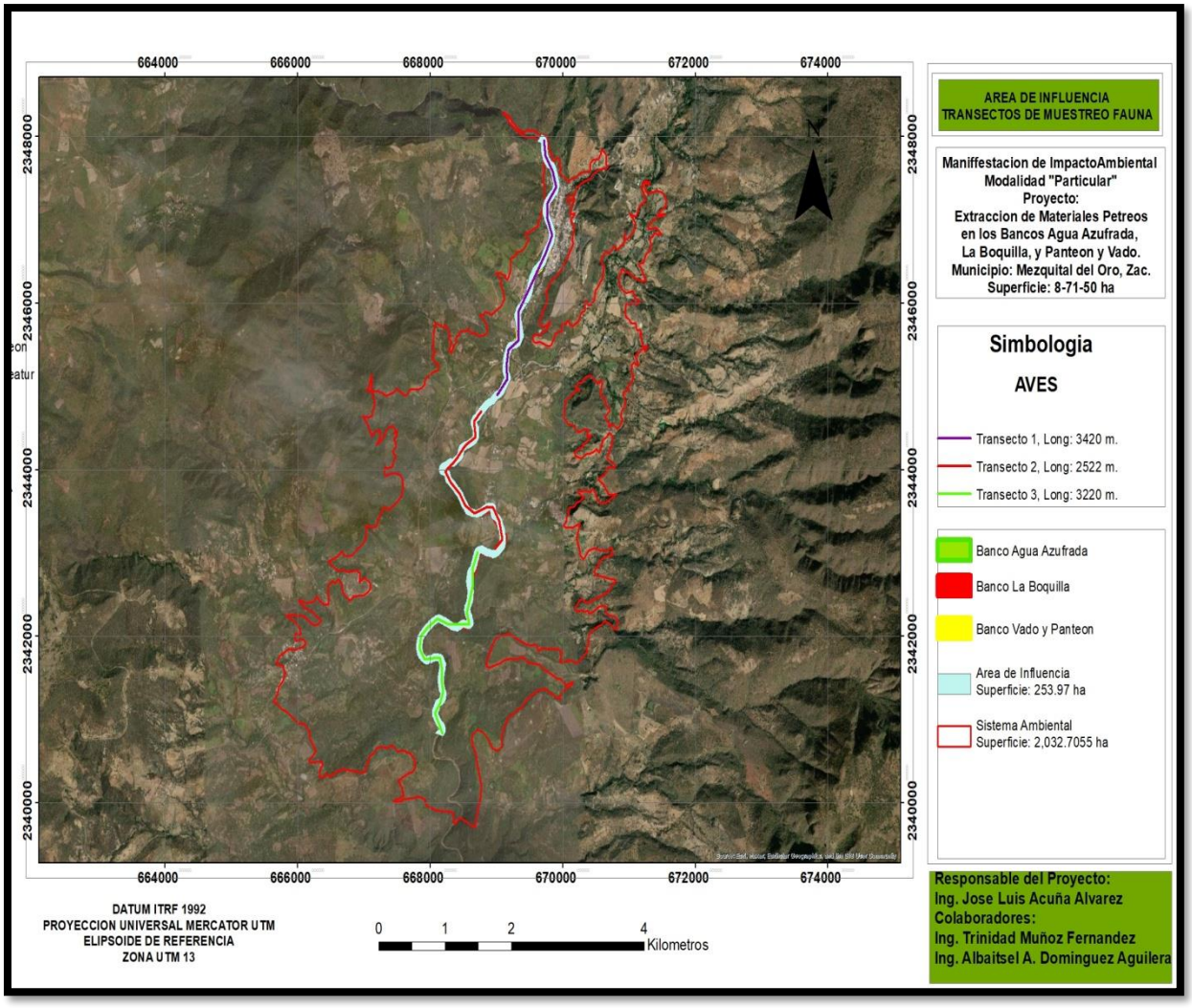


Figura 57.- Muestreo de aves en el Área de Influencia

Cuadro 68.- Coordenadas de muestreo de aves en el Área de Influencia

Transecto 1, Fauna AI		
Vértice	**X**	**Y**
1	669711	2347960
2	669735	2347771
3	669843	2347585
4	669897	2347398
5	669771	2347201
6	669757	2347034
7	669837	2346818
8	669734	2346596
9	669512	2346212
10	669331	2345907
11	669324	2345670
12	669336	2345559
13	669176	2345444
14	669151	2345243
15	669159	2345090
16	669008	2344899

Transecto 2, Fauna AI		
Vértice	**X**	**Y**
1	668978	2343053
2	669025	2343101
3	669088	2343165
4	669076	2343219
5	669058	2343300
6	669039	2343386
7	668990	2343471
8	668943	2343551
9	668858	2343553

10	668668	2343479
11	668591	2343530
12	668524	2343575
13	668452	2343700
14	668398	2343757
15	668355	2343803
16	668305	2343855
17	668222	2343980
18	668308	2344052
19	668380	2344112
20	668451	2344198
21	668497	2344265
22	668530	2344293
23	668613	2344350
24	668684	2344398
25	668677	2344448
26	668669	2344509
27	668659	2344582
28	668685	2344612
29	668731	2344654
30	668766	2344707

Transecto 3, Fauna AI		
Vértice	**X**	**Y**
1	668181	2340835
2	668148	2340909
3	668100	2341014
4	668071	2341079
5	668112	2341144
6	668160	2341243
7	668174	2341282

8	668193	2341335
9	668180	2341411
10	668166	2341490
11	668171	2341543
12	668176	2341599
13	668146	2341743
14	668043	2341743
15	667992	2341736
16	667913	2341724
17	667873	2341791
18	667834	2341854
19	667845	2341913
20	667862	2342001
21	667948	2342093
22	667974	2342121
23	668046	2342171
24	668106	2342213
25	668187	2342182
26	668279	2342147
27	668346	2342147
28	668512	2342147
29	668590	2342147
30	668566	2342239
31	668552	2342290
32	668583	2342394
33	668598	2342444
34	668628	2342560
35	668644	2342623
36	668641	2342674
37	668638	2342739
38	668634	2342810
39	668659	2342880

40	668676	2342926
41	668709	2343014

Cuadro 69.- Especies de Aves Observadas en el Área de Influencia

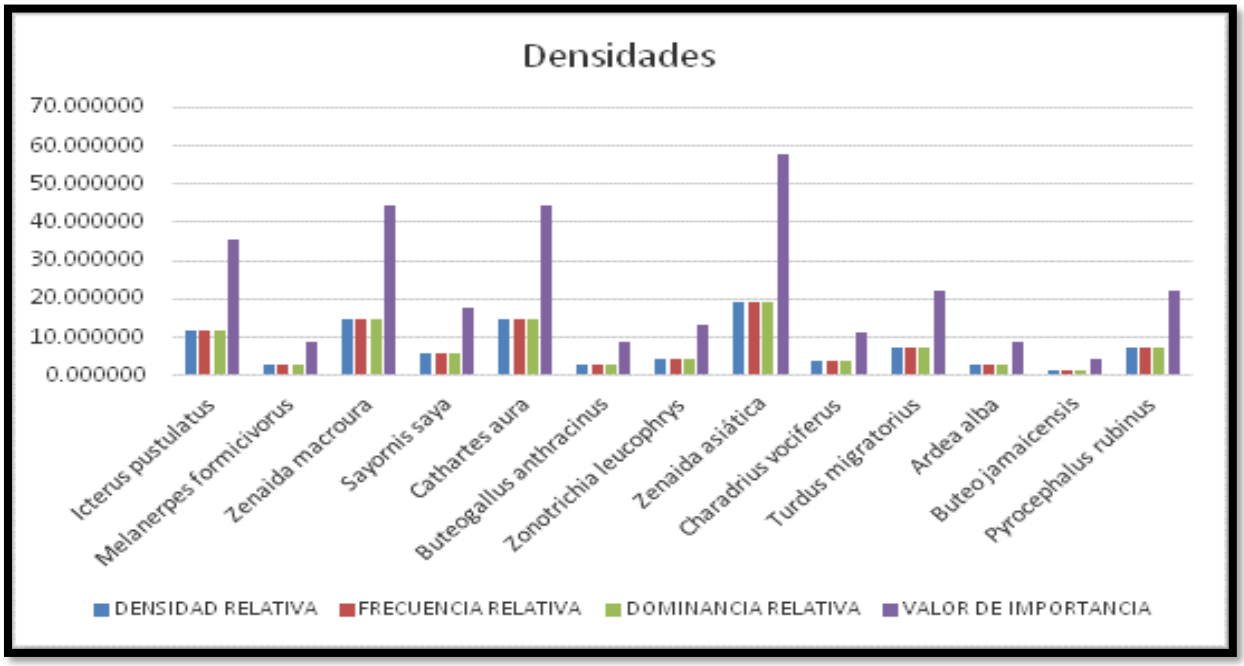
		AVES	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**		
bolsero tunero	*Icterus pustulatus*		
Pájaro Bellotero	*Melanerpes formicivorus*		
Huilota Común	*Zenaida macroura*		
Papamoscas llanero	*Sayornis saya*		
Zopilote Aura	*Cathartes aura*		
Aguililla negra menor	*Buteogallus anthracinus*		
Gorrión Corona Blanca	*Zonotrichia leucophrys*		
Paloma de alas blancas	*Zenaida asiática*		
Chorlo o tildio	*Charadrius vociferus*		
Mirlo primavera	*Turdus migratorius*		
Garza blanca	*Ardea alba*		
Aguililla Cola Roja	*Buteo jamaicensis*		
Mosquero cardenalito	*Pyrocephalus rubinus*		

Cuadro 70.- Número de Aves Observados en el Área de Influencia

		AVES	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**	**No. INDIVIDUOS**	
bolsero tunero	*Icterus pustulatus*	**16**	
Pájaro Bellotero	*Melanerpes formicivorus*	**4**	
Huilota Común	*Zenaida macroura*	**20**	
Papamoscas llanero	*Sayornis saya*	**8**	
Zopilote Aura	*Cathartes aura*	**20**	
Aguililla negra menor	*Buteogallus anthracinus*	**4**	
Gorrión Corona Blanca	*Zonotrichia leucophrys*	**6**	
Paloma de alas blancas	*Zenaida asiática*	**26**	
Chorlo o tildio	*Charadrius vociferus*	**5**	
Mirlo primavera	*Turdus migratorius*	**10**	
Garza blanca	*Ardea alba*	**4**	
Aguililla Cola Roja	*Buteo jamaicensis*	**2**	
Mosquero cardenalito	*Pyrocephalus rubinus*	**10**	
Total de individuos		**135**	

Cuadro 71.- Densidad, Frecuencia y Abundancia de Especies de Aves en el Área de Influencia

				AVES	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
bolsero tunero	*Icterus pustulatus*	11.851852	11.8519	11.85185185	35.5556
Pájaro Bellotero	*Melanerpes formicivorus*	2.962963	2.9630	2.96296296	8.8889
Huilota Común	*Zenaida macroura*	14.814815	14.8148	14.81481481	44.4444
Papamoscas llanero	*Sayornis saya*	5.925926	5.9259	5.92592593	17.7778
Zopilote Aura	*Cathartes aura*	14.814815	14.8148	14.81481481	44.4444
Aguililla negra menor	*Buteogallus anthracinus*	2.962963	2.9630	2.96296296	8.8889
Gorrión Corona Blanca	*Zonotrichia leucophrys*	4.444444	4.4444	4.44444444	13.3333
Paloma de alas blancas	*Zenaida asiática*	19.259259	19.2593	19.25925926	57.7778
Chorlo o tildio	*Charadrius vociferus*	3.703704	3.7037	3.70370370	11.1111
Mirlo primavera	*Turdus migratorius*	7.407407	7.4074	7.40740741	22.2222
Garza blanca	*Ardea alba*	2.962963	2.9630	2.96296296	8.8889
Aguililla Cola Roja	*Buteo jamaicensis*	1.481481	1.4815	1.48148148	4.4444
Mosquero cardenalito	*Pyrocephalus rubinus*	7.407407	7.4074	7.40740741	22.2222
Total General		**100.000000**	**100.000000**	**100.000000**	**300.000000**



Cuadro 72.- Índices de Shannon de la Aves del Área de Influencia

		AVES			
Nombre común	Nombre científica	Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abunciancia)	LN*AbundanciaR=ID
bolsero tunero	*Icterus pustulatus*	16	11.85185185	2.47248413	29.30351561
Pájaro Bellotero	*Melanerpes formicivorus*	4	2.962962963	1.086189769	3.218340055
Huilota Común	*Zenaida macroura*	20	14.81481481	2.695627681	39.93522491
Papamoscas llanero	*Sayornis saya*	8	5.925925926	1.779336949	10.54421896
Zopilote Aura	*Cathartes aura*	20	14.81481481	2.695627681	39.93522491
Aguililla negra menor	*Buteogallus anthracinus*	4	2.962962963	1.086189769	3.218340055
Gorrión Corona Blanca	*Zonotrichia leucophrys*	6	4.444444444	1.491654877	6.62957723
Paloma de alas blancas	*Zenaida asiática*	26	19.25925926	2.957991946	56.96873377
Chorlo o tildio	*Charadrius vociferus*	5	3.703703704	1.30933332	4.849382667
Mirlo primavera	*Turdus migratorius*	10	7.407407407	2.002480501	14.83318889
Garza blanca	*Ardea alba*	4	2.962962963	1.086189769	3.218340055
Aguililla Cola Roja	*Buteo jamaicensis*	2	1.481481481	0.393042588	0.582285316
Mosquero cardenalito	*Pyrocephalus rubinus*	10	7.407407407	2.002480501	14.83318889
		135	**100**	**23.05862948**	**228.0695613**

Cuadro 73.- Riqueza de Aves en el Área de Influencia

Resumen	
AVES	
Riqueza:	**13**
H	**-2.324**
H max	**0.9062**
Equidad = H calculada/Hmax	**-2.564954403**
Hmax-Hcalculada=	**3.230718586**
Riqueza Especifica Margalef	**0.133852891**
Indice de Menhnick	**0.202351023**
Índice de Pielou	**-1.490272966**
Indice de Sheldon	**0.083333333**
Indice de Heip	**0.083333333**
N0 =	**2**
N1 =	**0.097834836**
N2 =	**0.890878939**
Indice de equitavilidad de Hill	**0.109818328**

Cuadro 74.- Estatus de Aves en el Área de Influencia

		AVES					
Nombre común	Nombre técnico	Numero Individuos	Endemica/	Importancia	Lento desplazamiento	Valor Cinegetico	Estatus Nom-059
bolsero tunero	*Icterus pustulatus*	16	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Pájaro Bellotero	*Melanerpes formicivorus*	4	Endemica	Ecologica	ALTO	No	Pr
Huilota Común	*Zenaida macroura*	20	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Papamoscas llanero	*Sayornis saya*	8	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Zopilote Aura	*Cathartes aura*	20	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Aguililla negra menor	*Buteogallus anthracinus*	4	Ave exotica	Ecologica	ALTO	Si	Pr
Gorrión Corona Blanca	*Zonotrichia leucophrys*	6	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Paloma de alas blancas	*Zenaida asiática*	26	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Chorlo o tildio	*Charadrius vociferus*	5	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Mirlo primavera	*Turdus migratorius*	10	Ave exotica	Ecologica	ALTO	Si	Ninguna
Garza blanca	*Ardea alba*	4	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Aguililla Cola Roja	*Buteo jamaicensis*	2	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Pr
Mosquero cardenalito	*Pyrocephalus rubinus*	10	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Total de individuos		**135**					

Análisis del muestreo de Aves del Área de Influencia:

De acuerdo al índice de Shannon-Wienner en el Área de Influencia presenta un índice de diversidad de 2.32447 bels por individuo y un índice de equitatividad de 0.9062; lo cual hace que tengan una diversidad alta. Dicha área registró un total de 11 géneros con 13 especies, teniendo un total de 135 individuos observados.

Muestreo del grupo de aves del Área del Proyecto

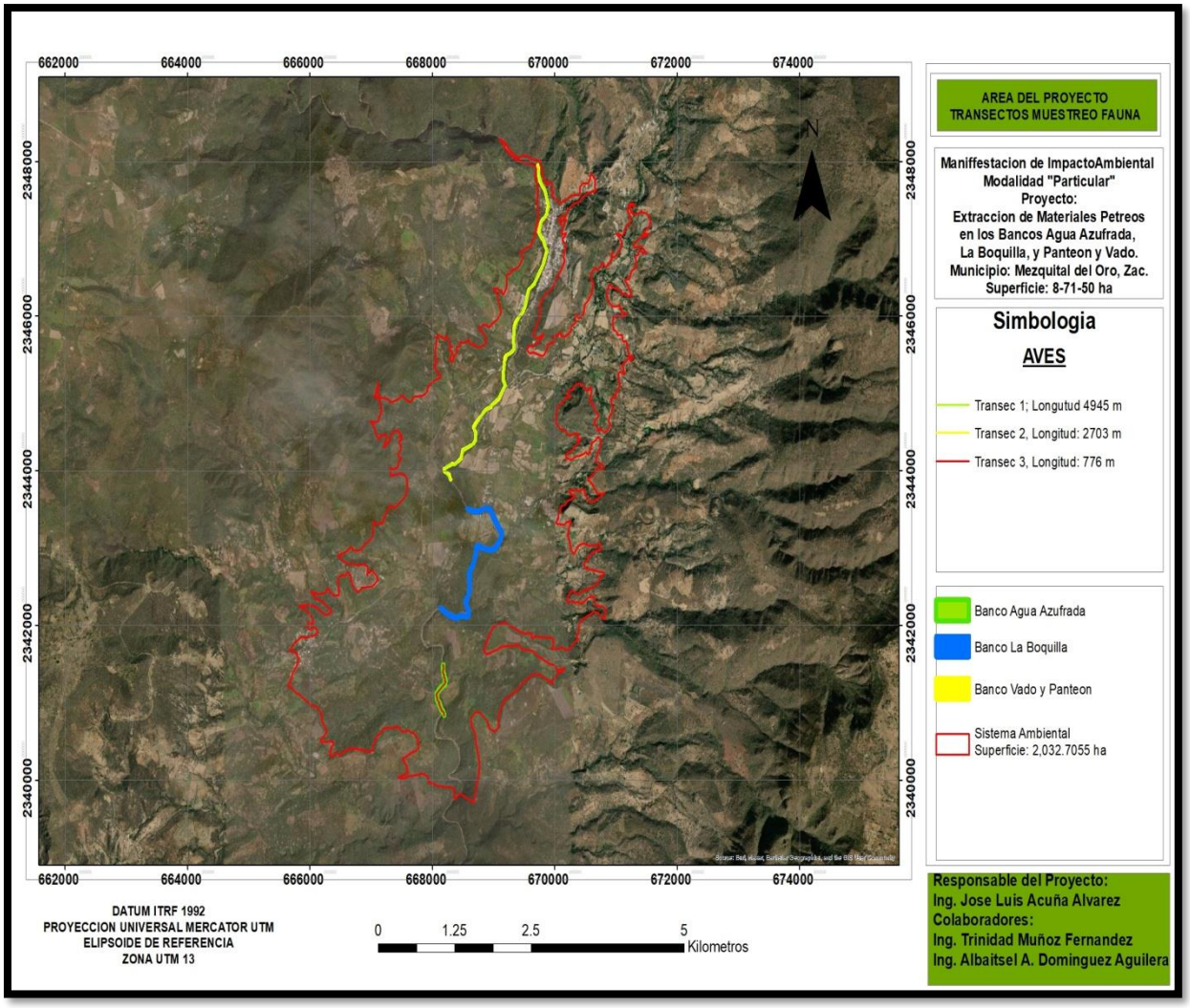


Figura 58.- Muestreo de aves en el Área del Proyecto

Cuadro 75.- Coordenadas de muestreo de aves en el Área del Proyecto

Transecto 1, Fauna AP		
Vértice	**X**	**Y**
1	668291	2343884
2	668222	2343980
3	668204	2344035
4	668257	2344066
5	668371	2344087
6	668473	2344161
7	668481	2344208
8	668497	2344265
9	668673	2344347
10	668707	2344397
11	668698	2344497
12	668681	2344543
13	668792	2344709
14	668851	2344769
15	668969	2344847
16	669086	2344944
17	669193	2345106
18	669161	2345179
19	669170	2345348
20	669177	2345382
21	669225	2345502
22	669332	2345573
23	669332	2345635
24	669322	2345786
25	669334	2345848
26	669427	2346000
27	669489	2346097
28	669517	2346176

29	669580	2346349
30	669669	2346423
31	669724	2346539
32	669797	2346647
33	669802	2346687
34	669869	2346847
35	669839	2346924
36	669796	2347004
37	669758	2347067
38	669776	2347224
39	669868	2347327
40	669894	2347424
41	669866	2347549
42	669837	2347638
43	669774	2347731
44	669753	2347787
45	669726	2347924
46	669741	2347888

Transecto 2, Fauna AP		
Vértice	**X**	**Y**
1	668123	2342217
2	668213	2342163
3	668257	2342135
4	668292	2342114
5	668377	2342107
6	668404	2342098
7	668452	2342113
8	668474	2342120
9	668551	2342114
10	668584	2342126

11	668585	2342164
12	668578	2342202
13	668559	2342265
14	668552	2342290
15	668580	2342365
16	668596	2342410
17	668604	2342509
18	668611	2342558
19	668607	2342607
20	668603	2342658
21	668629	2342724
22	668650	2342779
23	668691	2342854
24	668706	2342906
25	668722	2342961
26	668727	2343014
27	668800	2343015
28	668891	2342985
29	668941	2342981
30	669037	2343010
31	669065	2343060
32	669102	2343113
33	669115	2343152
34	669129	2343208
35	669092	2343261
36	669049	2343323
37	669030	2343351
38	669004	2343392
39	668975	2343445
40	668962	2343472
41	668934	2343514
42	668874	2343521

43	668820	2343506
44	668768	2343481
45	668725	2343476
46	668683	2343469
47	668652	2343486
48	668575	2343516

Transecto 3, Fauna AP		
Vértice	**X**	**Y**
1	668181	2340835
2	668183	2340872
3	668157	2340887
4	668139	2340906
5	668119	2340948
6	668104	2340989
7	668106	2341006
8	668079	2341037
9	668076	2341057
10	668059	2341098
11	668069	2341112
12	668092	2341143
13	668114	2341173
14	668143	2341196
15	668157	2341214
16	668172	2341220
17	668188	2341231
18	668212	2341267
19	668205	2341284
20	668200	2341307
21	668186	2341334
22	668188	2341363

23	668172	2341385
24	668166	2341412
25	668178	2341435
26	668178	2341452
27	668166	2341490

Cuadro 76.- Especies de Aves Observadas en el Área del Proyecto

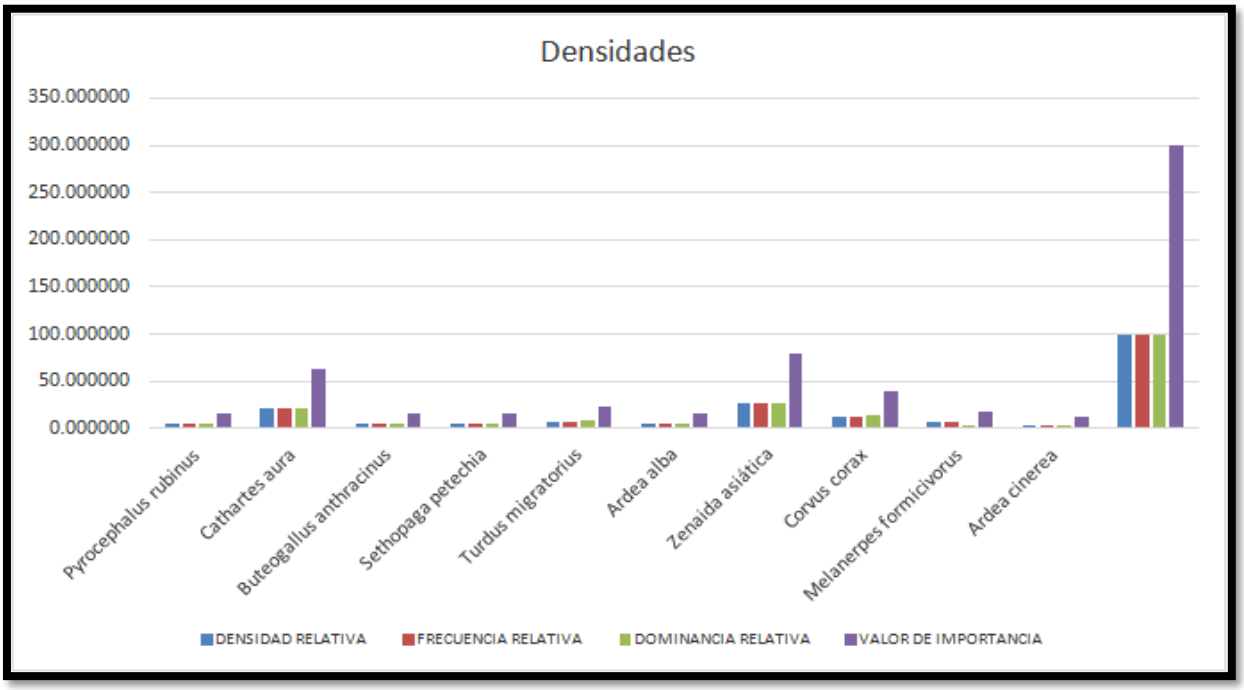
		AVES	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**		
Mosquero cardenalito	*Pyrocephalus rubinus*		
Aura común	*Cathartes aura*		
Aguililla negra menor	*Buteogallus anthracinus*		
Chipe amarillo	*Sethopaga petechia*		
Mirlo primavera	*Turdus migratorius*		
Garza blanca	*Ardea alba*		
Paloma de alas blancas	*Zenaida asiática*		
Cuervo común	*Corvus corax*		
Pájaro Bellotero	*Melanerpes formicivorus*		
Garza gris	*Ardea cinerea*		

Cuadro 77.- Número de Individuos de Aves Observados en el Área del Proyecto

		AVES	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**	**No. INDIVIDUOS**	
Mosquero cardenalito	*Pyrocephalus rubinus*	4	
Aura común	*Cathartes aura*	16	
Aguililla negra menor	*Buteogallus anthracinus*	4	
Chipe amarillo	*Sethopaga petechia*	4	
Mirlo primavera	*Turdus migratorius*	6	
Garza blanca	*Ardea alba*	4	
Paloma de alas blancas	*Zenaida asiática*	20	
Cuervo común	*Corvus corax*	10	
Pájaro Bellotero	*Melanerpes formicivorus*	6	
Garza gris	*Ardea cinerea*	3	
TOTAL DE INDIVIDUOS		**77**	

Cuadro 78.- Densidad, Frecuencia y Abundancia de Especies de Aves en el Área del Proyecto

				AVES	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Mosquero cardenalito	*Pyrocephalus rubinus*	5.194805	5.1948	5.47945205	15.8691
Aura común	*Cathartes aura*	20.779221	20.7792	21.91780822	63.4762
Aguililla negra menor	*Buteogallus anthracinus*	5.194805	5.1948	5.47945205	15.8691
Chipe amarillo	*Sethopaga petechia*	5.194805	5.1948	5.47945205	15.8691
Mirlo primavera	*Turdus migratorius*	7.792208	7.7922	8.21917808	23.8036
Garza blanca	*Ardea alba*	5.194805	5.1948	5.47945205	15.8691
Paloma de alas blancas	*Zenaida asiática*	25.974026	25.9740	27.39726027	79.3453
Cuervo común	*Corvus corax*	12.987013	12.9870	13.69863014	39.6727
Pájaro Bellotero	*Melanerpes formicivorus*	7.792208	7.7922	2.73972603	18.3241
Garza gris	*Ardea cinerea*	3.896104	3.8961	4.10958904	11.9018
Total General		**100.000000**	**100.000000**	**100.000000**	**300.000000**



Cuadro 79.- Índice de Shannon de Aves del Área del Proyecto

		AVES			
Nombre común	**Nombre técnico**	**Numero/ Ind.**	**Abundancia Relativa**	**LN (Abunciancia)**	**LN*AbundanciaR=ID**
Mosquero cardenalito	*Pyrocephalus rubinus*	4	5.194805195	1.647659125	8.559268183
Aura común	*Cathartes aura*	16	20.77922078	3.033953486	63.04318933
Aguililla negra menor	*Buteogallus anthracinus*	4	5.194805195	1.647659125	8.559268183
Chipe amarillo	*Sethopaga petechia*	4	5.194805195	1.647659125	8.559268183
Mirlo primavera	*Turdus migratorius*	6	7.792207792	2.053124233	15.99837065
Garza blanca	*Ardea alba*	4	5.194805195	1.647659125	8.559268183
Paloma de alas blancas	*Zenaida asiática*	20	25.97402597	3.257097038	84.59992306
Cuervo común	*Corvus corax*	10	12.98701299	2.563949857	33.29805009
Pájaro Bellotero	*Melanerpes formicivorus*	6	7.792207792	2.053124233	15.99837065
Garza gris	*Ardea cinerea*	3	3.896103896	1.359977053	5.298611894
		77	**100**	**20.9118624**	**252.4735884**

Cuadro 80.- Riqueza de Aves en el Área del Proyecto

Resumen	
AVES	
Riqueza:	**10**
H	**-2.080**
H max	**0.9035**
Equidad = H calculada/Hmax	**-2.302589854**
Hmax-Hcalculada=	**2.983953571**
Riqueza Especifica Margalef	**0.165545729**
Indice de Menhnick	**0.239023936**
Índice de Pielou	**-2.163009159**
Indice de Sheldon	**0.111111111**
Indice de Heip	**0.111111111**
N0 =	**2**
N1 =	**0.124875967**
N2 =	**0.847463902**
Indice de equitavilidad de Hill	**0.147352549**

Cuadro 81.- Estatus de Aves Observada en el Área del Proyecto

		AVES					
Nombre común	Nombre técnico	Numero Individuos	Endemica/	Importancia	Lento desplazamiento	Valor Cinegetico	Estatus Nom-059
Mosquero cardenalito	*Pyrocephalus rubinus*	4	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Aura común	*Cathartes aura*	16	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Aguililla negra menor	*Buteogallus anthracinus*	4	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Pr
Chipe amarillo	*Sethopaga petechia*	4	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Mirlo primavera	*Turdus migratorius*	6	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Garza blanca	*Ardea alba*	4	Ave exotica	Ecologica	ALTO	Si	Ninguna
Paloma de alas blancas	*Zenaida asiática*	20	Ave exotica	Ecologica	ALTO	Si	Ninguna
Cuervo común	*Corvus corax*	10	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Pájaro Bellotero	*Melanerpes formicivorus*	6	Endemica	Ecologica	ALTO	No	Pr
Garza gris	*Ardea cinerea*	3	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Total de individuos		**77**					

Análisis del muestreo de Aves del Área del Proyecto:

De acuerdo al índice de Shannon-Wienner en el Área del Proyecto presenta un índice de diversidad de 2.08043 bels por individuo y un índice de equitatividad de 0.9035; lo cual hace que tengan una diversidad alta. Dicha área registró un total de 9 géneros con 10 especies, teniendo un total de 77 individuos observados.

MAMIFEROS.

Método de muestreo para el grupo de mamíferos

El muestreo de este grupo faunístico es relativamente sencillo de hacer y no requiere de mucha experiencia y de mucho personal para su realización. Las técnicas utilizadas para llevar a cabo la identificación y verificación de la presencia de una especie en un sitio pueden incluir: el uso de entrevistas, avistamientos, huellas y excrementos, así como otros rastros (rascaderos).

Para el presente proyecto se utilizó el método de uso de transectos, es decir el avistamiento sobre franjas, en donde al efectuar la exploración del terreno, en cuyo objetivo primordial es la identificación y determinación de la presencia de las especies. Este tipo de método es de importancia ya que nos permite saber sobre la ocurrencia de una especie a lo largo de un espacio o tiempo determinado, esto quiere decir que este método utiliza un índice de abundancia para poder hacerlo comparable a lo largo del tiempo.

Los transectos se deberían establecer de manera ideal en un diseño estratificado abarcando los diferentes tipos de hábitat y su representación proporcional en el diseño, sin embargo, esto resulta ser muy costoso, por lo que la mayoría de investigadores han utilizado caminos para la colocación de los transectos. La longitud de los transectos varía de acuerdo al tamaño de la especie, siendo en el método original a una longitud aproximada de 3 km hasta transectos de 10 km. Así mismo, la separación entre transectos depende de la especie objeto. La finalidad del establecimiento de los transectos es tener una idea de la población de fauna de una o más especies en una unidad de muestreo (Gallina*, et al* 2011).

A lo largo de estos transectos se pueden obtener diferentes índices de abundancia, para el presente caso se tomó el número de individuos observados por km; con la finalidad de estandarizar, se pueden transformar a un índice que involucre el número de registros/km que multiplique el número total de km recorridos durante el periodo de muestreo.

Método de muestreo para el grupo de MAMIFEROS (DESCRIBIENDO DETALLADAMENTE).

Como parte de los trabajos de muestreo de fauna silvestre en particular los MAMIFEROS, se programaron los recorridos durante 5 días, en un horario diurno (7:00 am a 12 del medio día) y otro nocturno (5:00 pm a 7:30pm), mediante un muestreo de **Transectos en franja** en donde se realizo una caminata sobre la superficie y contando cada una de los mamíferos observados, esto con una franja imaginaria de 50 m de cada lado, y así mismo en una distancia determinada para

calcular la superficie muestreada. Para ello se utilizó, cámara fotográfica, GPS navegador, libreta, libros y guías para identificar mamíferos.

Temporalidad y esfuerzo de muestreo

Para el caso de los mamíferos, se recomienda que se realicen dos muestreos uno seria en la época reproductiva y dos en la época invernal; sin embargo, para nuestro caso solo se hizo un muestreo con miras a determinar las especies de MAMIFEROS existentes y las densidades de las especies; con el fin de determinar cómo serían los impactos sobre estas especies con el desarrollo del proyecto. Para determinar estos parámetros, se realizó un muestreo en transectos en franjas. Con respecto al **esfuerzo de muestreo**.

Las medidas más utilizadas del esfuerzo de muestreo son distancia recorrida y tiempo de muestreo, por esta razón es importante registrar siempre el punto GPS y la hora de inicio y término de los recorridos, además de puntos intermedios que permitan reconstruir el trayecto.

Muestreo del grupo de mamíferos del Sistema Ambiental

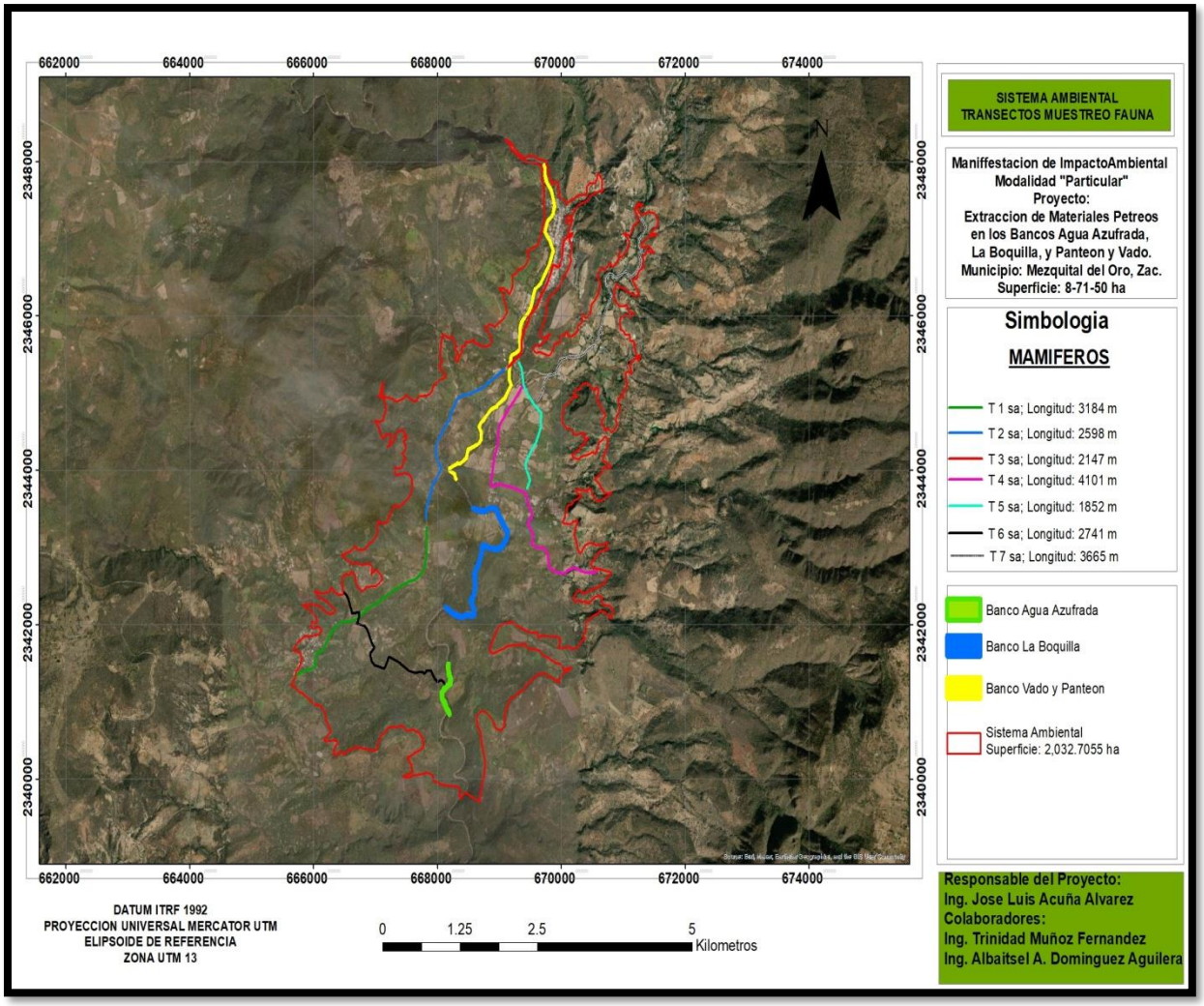


Figura 59.- Muestreo de mamíferos en el Sistema Ambiental

Cuadro 82.- Coordenadas de muestreo de mamíferos en el Sistema Ambiental

Transecto 1, Fauna SA		
Vértice	**X**	**Y**
1	665707	2341336
2	665811	2341387
3	665890	2341406
4	666025	2341456
5	666012	2341514
6	666048	2341632
7	666140	2341666
8	666177	2341725
9	666235	2341842
10	666351	2341964
11	666439	2342024
12	666581	2342042
13	666648	2342063
14	666732	2342102
15	666853	2342195
16	666936	2342246
17	667037	2342276
18	667086	2342327
19	667187	2342379
20	667320	2342463
21	667437	2342514
22	667529	2342552
23	667634	2342578
24	667738	2342663
25	667787	2342751
26	667795	2342826
27	667823	2342927
28	667822	2343023

29	667817	2343152
30	667824	2343261

Transecto 2, Fauna SA		
Vértice	**X**	**Y**
1	667815	2343369
2	667817	2343511
3	667862	2343641
4	667895	2343733
5	667923	2343829
6	667986	2343897
7	668060	2344023
8	668000	2344126
9	667974	2344197
10	667965	2344297
11	668018	2344406
12	668051	2344469
13	668122	2344566
14	668192	2344663
15	668200	2344730
16	668266	2344839
17	668319	2344931
18	668403	2344974
19	668508	2344987
20	668624	2345031
21	668742	2345077
22	668833	2345144
23	668950	2345227
24	669071	2345310

Transecto 3, Fauna SA		
Vértice	**X**	**Y**
1	669142	2345344
2	669271	2345450
3	669338	2345509
4	669362	2345568
5	669361	2345710
6	669397	2345827
7	669455	2345911
8	669484	2346003
9	669521	2346041
10	669608	2346151
11	669654	2346239
12	669736	2346377
13	669782	2346445
14	669814	2346524
15	669863	2346667
16	669956	2346634
17	670001	2346722
18	670017	2346814
19	670024	2346906
20	670040	2346986
21	670149	2347058

Transecto 4, Fauna SA		
Vértice	**X**	**Y**
1	669384	2345113
2	669347	2345054
3	669243	2344911
4	669152	2344806

5	669102	2344726
6	669020	2344609
7	668983	2344516
8	668971	2344420
9	668968	2344337
10	668952	2344261
11	668911	2344165
12	668891	2344019
13	668875	2343931
14	668855	2343826
15	668885	2343785
16	668990	2343819
17	669036	2343816
18	669196	2343784
19	669284	2343756
20	669415	2343707
21	669471	2343549
22	669523	2343453
23	669523	2343395
24	669448	2343319
25	669478	2343274
26	669542	2343162
27	669523	2343040
28	669607	2343004
29	669720	2342988
30	669776	2342905
31	669785	2342844
32	669798	2342747
33	669862	2342706
34	669929	2342673
35	670030	2342657
36	670097	2342700

37	670197	2342738
38	670277	2342714
39	670324	2342685
40	670421	2342670
41	670454	2342683
42	670517	2342666
43	670588	2342705

Transecto 5, Fauna SA		
Vértice	**X**	**Y**
1	669305	2345400
2	669348	2345330
3	669375	2345192
4	669384	2345113
5	669461	2344972
6	669584	2344823
7	669677	2344749
8	669673	2344688
9	669666	2344573
10	669642	2344498
11	669585	2344356
12	669523	2344267
13	669477	2344192
14	669415	2344099
15	669425	2344012
16	669463	2343945
17	669493	2343871
18	669444	2343766

Transecto 6, Fauna SA		
Vértice	**X**	**Y**
1	668105	2341227
2	668088	2341264
3	668050	2341280
4	668004	2341251
5	667970	2341280
6	667928	2341342
7	667889	2341408
8	667835	2341408
9	667785	2341365
10	667755	2341390
11	667671	2341377
12	667608	2341380
13	667541	2341400
14	667435	2341466
15	667380	2341503
16	667309	2341536
17	667208	2341581
18	667166	2341493
19	667150	2341459
20	667125	2341430
21	667041	2341458
22	666978	2341470
23	666931	2341524
24	666913	2341603
25	666917	2341640
26	666980	2341695
27	666928	2341774
28	666885	2341882
29	666851	2341953
30	666813	2341986

31	666746	2342002
32	666695	2342014
33	666732	2342102
34	666731	2342160
35	666614	2342146
36	666597	2342209
37	666592	2342217
38	666575	2342280
39	666549	2342342
40	666523	2342388
41	666473	2342420

Transecto 7, Fauna SA		
Vértice	**X**	**Y**
1	669600	2344899
2	669692	2345013
3	669715	2345130
4	669761	2345202
5	669807	2345240
6	669878	2345245
7	669920	2345262
8	669940	2345329
9	669986	2345392
10	670015	2345438
11	670111	2345477
12	670233	2345478
13	670308	2345483
14	670379	2345517
15	670437	2345576
16	670533	2345623
17	670595	2345719

18	670636	2345849
19	670666	2345950
20	670685	2346013
21	670755	2346147
22	670775	2346205
23	670812	2346260
24	670788	2346316
25	670765	2346368
26	670731	2346405
27	670726	2346489
28	670772	2346548
29	670809	2346552
30	670860	2346511
31	670915	2346520
32	670973	2346541
33	671027	2346584
34	671057	2346584
35	671074	2346547
36	671137	2346514
37	671183	2346548
38	671220	2346586
39	671274	2346657
40	671278	2346728
41	671260	2346766
42	671298	2346837
43	671259	2346924
44	671250	2346987
45	671308	2347054
46	671362	2347142
47	671323	2347225
48	671272	2347279

Cuadro 83.- Especies de Mamíferos Observadas en el Sistema Ambiental

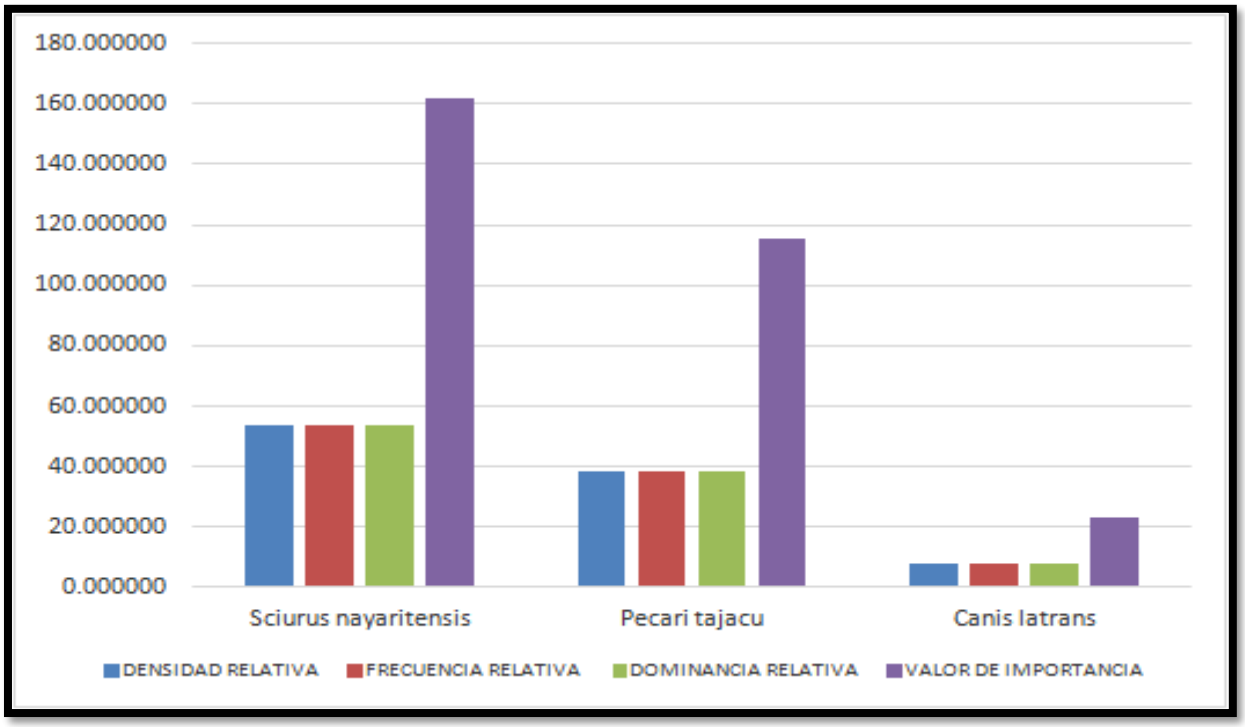
		MAMIFEROS	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**		
Ardilla comun	*Sciurus nayaritensis*		
Jabalí de collar	*Pecari tajacu*		
Coyote	*Canis latrans*		

Cuadro 84.- Número de Mamíferos Observados en el Sistema Ambiental

		MAMIFEROS	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**	**No. DE INDIVIDUOS**	
Ardilla comun	*Sciurus nayaritensis*	**14**	
Jabalí de collar	*Pecari tajacu*	**10**	
Coyote	*Canis latrans*	**2**	
TOTAL DE INDIVIDUOS		**26**	

Cuadro 85.- Densidad, Frecuencia y Abundancia de Especies de Mamíferos en el Sistema Ambiental

				MAMIFEROS	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TÉCNICO**	**DENSIDAD RELATIVA**	**FRECUENCIA RELATIVA**	**DOMINANCIA RELATIVA**	**VALOR DE IMPORTANCIA**
Ardilla comun	*Sciurus nayaritensis*	53.846154	53.8462	53.84615385	161.5385
Jabalí de collar	*Pecari tajacu*	38.461538	38.4615	38.46153846	115.3846
Coyote	*Canis latrans*	7.692308	7.6923	7.69230769	23.0769
Total General		**100.000000**	**100.000000**	**100.000000**	**300.000000**



Cuadro 86.- Índice de Shannon de Mamíferos del Sistema Ambiental

		MAMIFEROS			
Nombre común	Nombre técnico	Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abunciancia)	LN*AbundanciaR=ID
Ardilla comun	*Sciurus nayaritensis*	14	53.84615385	3.986130978	214.6378219
Jabalí de collar	*Pecari tajacu*	10	38.46153846	3.649658741	140.37149
Coyote	*Canis latrans*	2	7.692307692	2.040220829	15.69400637
		26	**100**	**9.676010547**	**370.7033183**

Cuadro 87.- Riqueza de Mamíferos en el Sistema Ambiental

Resumen	
MAMIFEROS	
Riqueza:	3
H	-0.898
H max	0.8175
Equidad = H calculada/Hmax	-1.098608623
Hmax-Hcalculada=	1.715659262
Riqueza Especifica Margalef	0.443279564
Indice de Menhnick	0.774835939
Índice de Pielou	-1.574607835
Indice de Sheldon	0.5
Indice de Heip	0.500000000
N0 =	2
N1 =	0.407327804
N2 =	0.578461538
Indice de equitavilidad de Hill	0.704157107

Cuadro 88.- Estatus de Mamíferos Observadas en el Sistema Ambiental

		MAMIFEROS					
Nombre común	Nombre técnico	Numero Individuos	Endemica/	Importancia	Lento desplazamiento	Valor Cinegetico	Estatus Nom-059
Ardilla comun	*Sciurus nayaritensis*	14	Exotica	Ecologica	MEDIA	No	Ninguna
Jabalí de collar	*Pecari tajacu*	10	Exotica	Ecologica	ALTO	Si	Ninguna
Coyote	*Canis latrans*	2	Exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Total de individuos		**26**					

Análisis del muestreo de Mamíferos del Sistema Ambiental:

De acuerdo al índice de Shannon-Wienner, el Sistema Ambiental presenta un índice de diversidad de 0.89814 bels por individuo y un índice de equitatividad de 0.8175; lo cual hace que tengan una alta diversidad. Dicha área registró un total de 3 géneros con 3 especies, teniendo un total de 26 individuos observados.

Muestreo del grupo de mamíferos del Área de Influencia

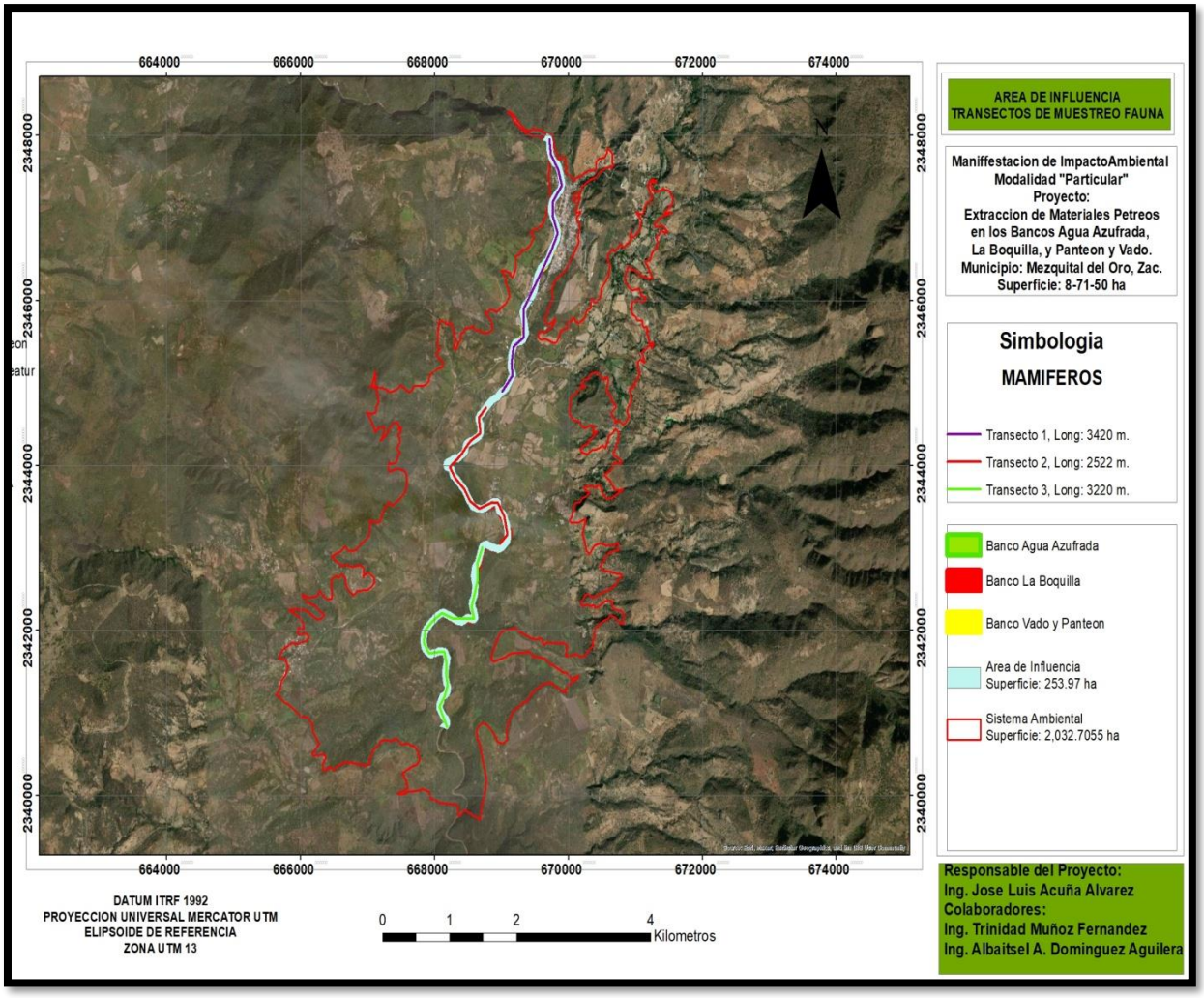


Figura 60.- Muestreo de mamíferos en el Área de Influencia

Cuadro 89.- Coordenadas de muestreo de Mamíferos en el Área de Influencia

Transecto 1, Fauna AI		
Vértice	**X**	**Y**
1	669711	2347960
2	669735	2347771
3	669843	2347585
4	669897	2347398
5	669771	2347201
6	669757	2347034
7	669837	2346818
8	669734	2346596
9	669512	2346212
10	669331	2345907
11	669324	2345670
12	669336	2345559
13	669176	2345444
14	669151	2345243
15	669159	2345090
16	669008	2344899

Transecto 2, Fauna AI		
Vértice	**X**	**Y**
1	668978	2343053
2	669025	2343101
3	669088	2343165
4	669076	2343219
5	669058	2343300
6	669039	2343386
7	668990	2343471
8	668943	2343551

9	668858	2343553
10	668668	2343479
11	668591	2343530
12	668524	2343575
13	668452	2343700
14	668398	2343757
15	668355	2343803
16	668305	2343855
17	668222	2343980
18	668308	2344052
19	668380	2344112
20	668451	2344198
21	668497	2344265
22	668530	2344293
23	668613	2344350
24	668684	2344398
25	668677	2344448
26	668669	2344509
27	668659	2344582
28	668685	2344612
29	668731	2344654
30	668766	2344707

Transecto 3, Fauna AI		
Vértice	**X**	**Y**
1	668181	2340835
2	668148	2340909
3	668100	2341014
4	668071	2341079
5	668112	2341144
6	668160	2341243

7	668174	2341282
8	668193	2341335
9	668180	2341411
10	668166	2341490
11	668171	2341543
12	668176	2341599
13	668146	2341743
14	668043	2341743
15	667992	2341736
16	667913	2341724
17	667873	2341791
18	667834	2341854
19	667845	2341913
20	667862	2342001
21	667948	2342093
22	667974	2342121
23	668046	2342171
24	668106	2342213
25	668187	2342182
26	668279	2342147
27	668346	2342147
28	668512	2342147
29	668590	2342147
30	668566	2342239
31	668552	2342290
32	668583	2342394
33	668598	2342444
34	668628	2342560
35	668644	2342623
36	668641	2342674
37	668638	2342739
38	668634	2342810

39	668659	2342880
40	668676	2342926
41	668709	2343014

Cuadro 90.- Especies de Mamíferos Observadas en el Área de Influencia

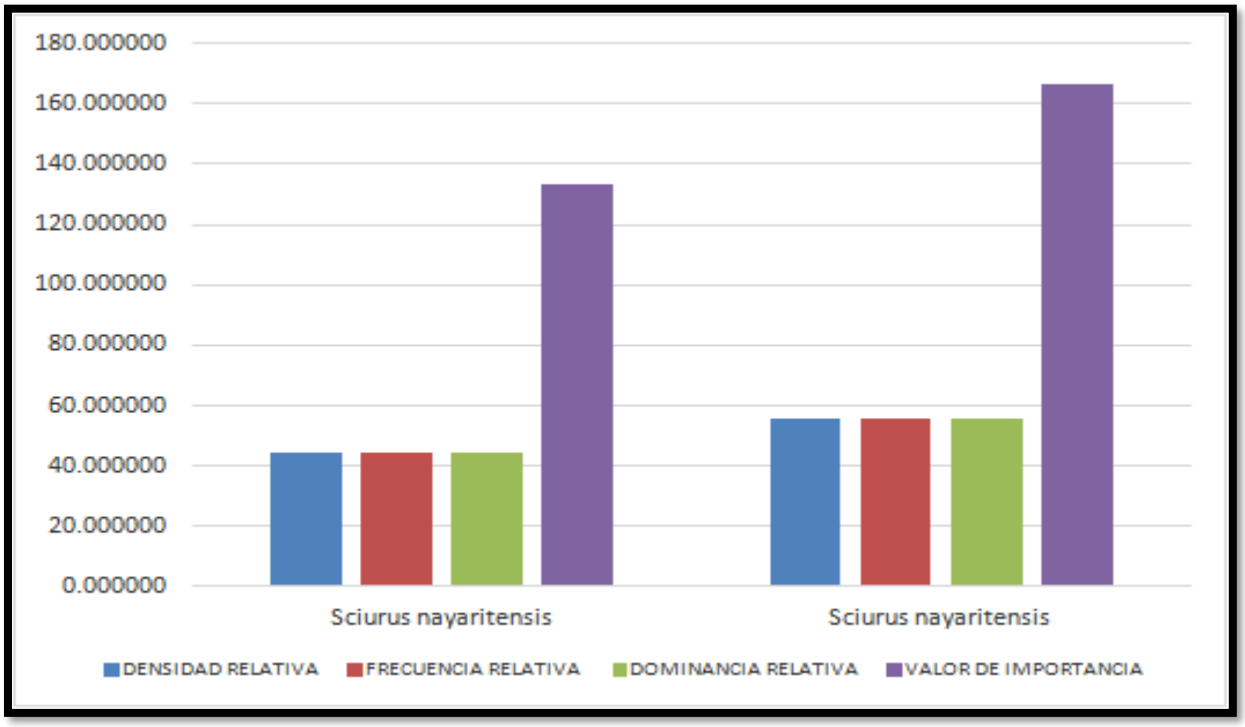
		MAMIFEROS	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**		
Jabalí de collar	*Pecari tajacu*		
Ardilla comun	*Sciurus nayaritensis*		

Cuadro 91.- Número de Mamíferos Observados en el Área de Influencia

		MAMIFEROS	
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**	**No. INDIVIDUOS**	
Jabalí de collar	*Sciurus nayaritensis*	8	
Ardilla comun	*Sciurus nayaritensis*	10	
TOTAL DE INDIVIDUOS		**18**	

Cuadro 92.- Densidad, Frecuencia y Abundancia de Especies de Mamíferos en el Área de Influencia

				MAMIFEROS	
NOMBRE COMUN	NOMBRE TÉCNICO	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	DOMINANCIA RELATIVA	VALOR DE IMPORTANCIA
Jabalí de collar	*Sciurus nayaritensis*	44.444444	44.4444	44.44444444	133.3333
Ardilla comun	*Sciurus nayaritensis*	55.555556	55.5556	55.55555556	166.6667
Total General		100.000000	100.000000	100.000000	300.000000



Cuadro 93.- Índice de Shannon de Mamíferos del Área de Influencia

		MAMIFEROS			
Nombre común	Nombre técnico	Numero/ Ind.	Abundancia Relativa	LN (Abunciancia)	LN*AbundanciaR=ID
Jabalí de collar	Sciurus nayaritensis	8	44.44444444	3.79423997	168.6328875
Ardilla comun	Sciurus nayaritensis	10	55.55555556	4.017383521	223.1879734
		18	**100**	**7.811623491**	**391.8208609**

Cuadro 94.- Riqueza de Mamíferos en el Área de Influencia

Resumen	
MAMIFEROS	
Riqueza:	2
H	-0.687
H max	0.9911
Equidad = H calculada/Hmax	-0.693148771
Hmax-Hcalculada=	1.678035362
Riqueza Especifica Margalef	2.185331809
Indice de Menhnick	2.986049966
Índice de Pielou	-1.455685491
Indice de Sheldon	1
Indice de Heip	1.000000000
N0 =	2
N1 =	0.503102387
N2 =	0.522875817
Indice de equitavilidad de Hill	0.962183315

Cuadro 95.- Estatus de Mamíferos Observadas en Área de Influencia

		MAMIFEROS					
Nombre común	Nombre técnico	Numero Individuos	Endemica/	Importancia	ento desplazamient	Valor Cinegetico	Estatus Nom-059
Jabalí de collar	*Sciurus nayaritensis*	8	Exotica	Ecologica	media	No	Ninguna
Ardilla comun	*Sciurus nayaritensis*	10	Exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Total de individuos		18					

Análisis del muestreo de Mamíferos del Área de Influencia:

De acuerdo al índice de Shannon-Wienner, el Área de Influencia presenta un índice de diversidad de 0.68696 bels por individuo y un índice de equitatividad de 0.9911; lo cual hace que tengan una alta diversidad. Dicha área registró un total de 2 géneros con 3 especies, teniendo un total de 18 individuos observados.

Muestreo del grupo de Mamíferos del Área del Proyecto

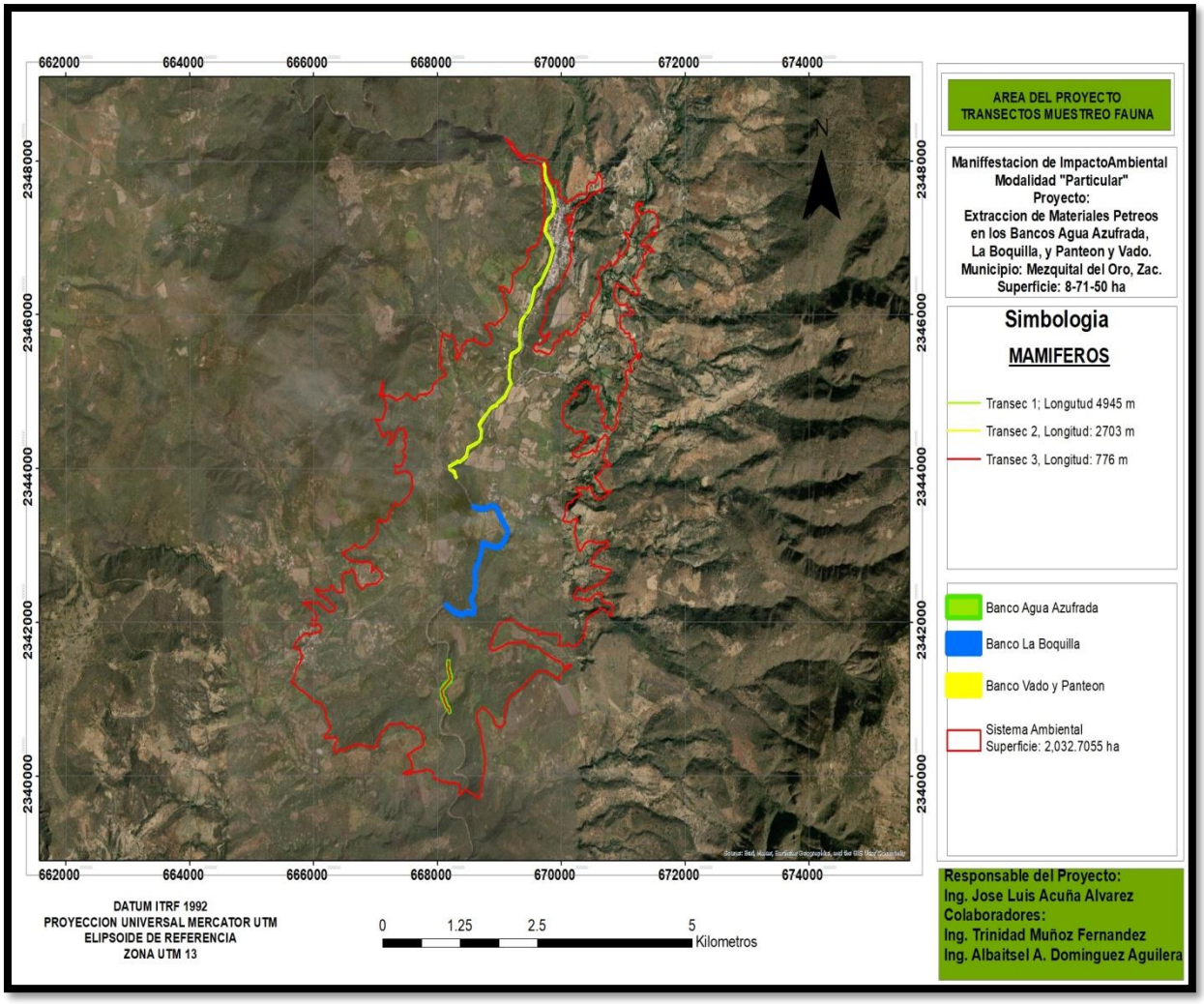


Figura 61.- Muestreo de mamíferos en el Área del Proyecto

Cuadro 96.- Coordenadas de muestreo de Mamíferos en el Área del Proyecto

Transecto 1, Fauna AP		
Vértice	**X**	**Y**
1	668291	2343884
2	668222	2343980
3	668204	2344035
4	668257	2344066
5	668371	2344087
6	668473	2344161
7	668481	2344208
8	668497	2344265
9	668673	2344347
10	668707	2344397
11	668698	2344497
12	668681	2344543
13	668792	2344709
14	668851	2344769
15	668969	2344847
16	669086	2344944
17	669193	2345106
18	669161	2345179
19	669170	2345348
20	669177	2345382
21	669225	2345502
22	669332	2345573
23	669332	2345635
24	669322	2345786
25	669334	2345848
26	669427	2346000
27	669489	2346097
28	669517	2346176

29	669580	2346349
30	669669	2346423
31	669724	2346539
32	669797	2346647
33	669802	2346687
34	669869	2346847
35	669839	2346924
36	669796	2347004
37	669758	2347067
38	669776	2347224
39	669868	2347327
40	669894	2347424
41	669866	2347549
42	669837	2347638
43	669774	2347731
44	669753	2347787
45	669726	2347924
46	669741	2347888

Transecto 2, Fauna AP		
Vértice	**X**	**Y**
1	668123	2342217
2	668213	2342163
3	668257	2342135
4	668292	2342114
5	668377	2342107
6	668404	2342098
7	668452	2342113
8	668474	2342120
9	668551	2342114

10	668584	2342126
11	668585	2342164
12	668578	2342202
13	668559	2342265
14	668552	2342290
15	668580	2342365
16	668596	2342410
17	668604	2342509
18	668611	2342558
19	668607	2342607
20	668603	2342658
21	668629	2342724
22	668650	2342779
23	668691	2342854
24	668706	2342906
25	668722	2342961
26	668727	2343014
27	668800	2343015
28	668891	2342985
29	668941	2342981
30	669037	2343010
31	669065	2343060
32	669102	2343113
33	669115	2343152
34	669129	2343208
35	669092	2343261
36	669049	2343323
37	669030	2343351
38	669004	2343392
39	668975	2343445
40	668962	2343472
41	668934	2343514

42	668874	2343521
43	668820	2343506
44	668768	2343481
45	668725	2343476
46	668683	2343469
47	668652	2343486
48	668575	2343516

Transecto 3, Fauna AP		
Vértice	**X**	**Y**
1	668181	2340835
2	668183	2340872
3	668157	2340887
4	668139	2340906
5	668119	2340948
6	668104	2340989
7	668106	2341006
8	668079	2341037
9	668076	2341057
10	668059	2341098
11	668069	2341112
12	668092	2341143
13	668114	2341173
14	668143	2341196
15	668157	2341214
16	668172	2341220
17	668188	2341231
18	668212	2341267
19	668205	2341284
20	668200	2341307

21	668186	2341334
22	668188	2341363
23	668172	2341385
24	668166	2341412
25	668178	2341435
26	668178	2341452
27	668166	2341490

No se registraron especies del grupo de mamíferos en el Área del Proyecto debido a la cercanía de dicha a la Zona urbana.

4.2.3. PAISAJE.

Para valorar el paisaje se analizaron aquellos componentes del paisaje (físicos, bióticos y antrópicos) otorgándoles valores para obtener parámetros de medición que permitan caracterizar el área desde un punto de vista de visibilidad, calidad paisajista y la fragilidad.

Los métodos indirectos son los más numerosos y antiguos en la evaluación del paisaje percibido. Estos analizan y describen sus componentes o sus categorías estéticas. Los componentes pueden ser elementos o factores físicos tales como el uso del suelo, cubierta vegetal, construcciones humanas, cuerpos de agua, relieve, colores y rasgos sobresalientes. Se valora cada componente de una Unidad de Paisaje, agregándose después los valores parciales para obtener un valor final. Los componentes más usados son la forma del terreno, las características sobresalientes y el uso del suelo.

La evaluación de la componente ambiental paisaje se llevó a cabo a través de la metodología propuesta por Ambar (2007), Muñoz-Pedreros (2004) las cuales exponen la evaluación de la visibilidad, calidad y fragilidad del paisaje.

Visibilidad

La evaluación de la visibilidad del paisaje se realizó a través de una cuenca visual constituida por 2 puntos de observación, en donde se evaluó la calidad visual del paisaje y la fragilidad a través de la capacidad de absorción visual (CAV). Este análisis se basa en la determinación de cuencas viduales. Una cuenca visual es un punto que se define como la zona que es visible desde esos puntos. Esta cuenca visual es la receptora de alteraciones en el paisaje producida por alguna actividad, pues los observadores que se encuentren en la misma podrán visualizarla desde cualquiera de los puntos que la forman, con mayor o menor nitidez en función de la distancia.

A continuación se muestran imágenes, tomadas a partir de cada uno de los puntos cardinales:

Imagen en posición cenital del Área del Proyecto

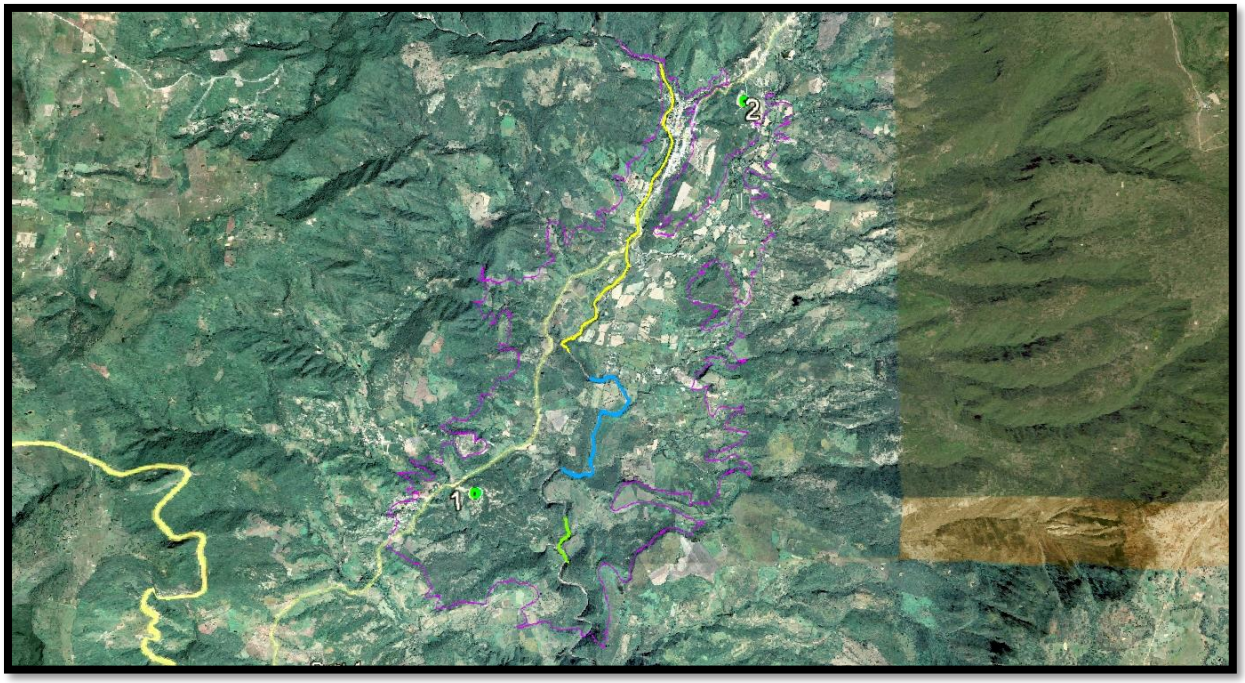


Imagen de sur a norte

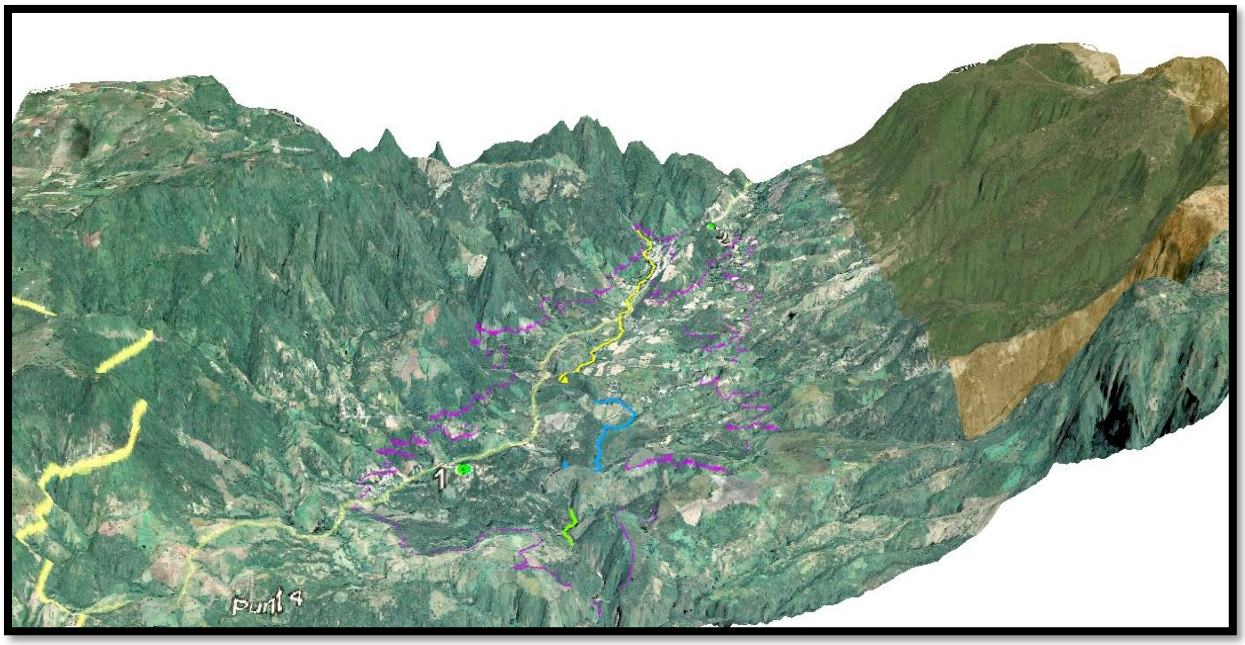


Imagen de norte a sur

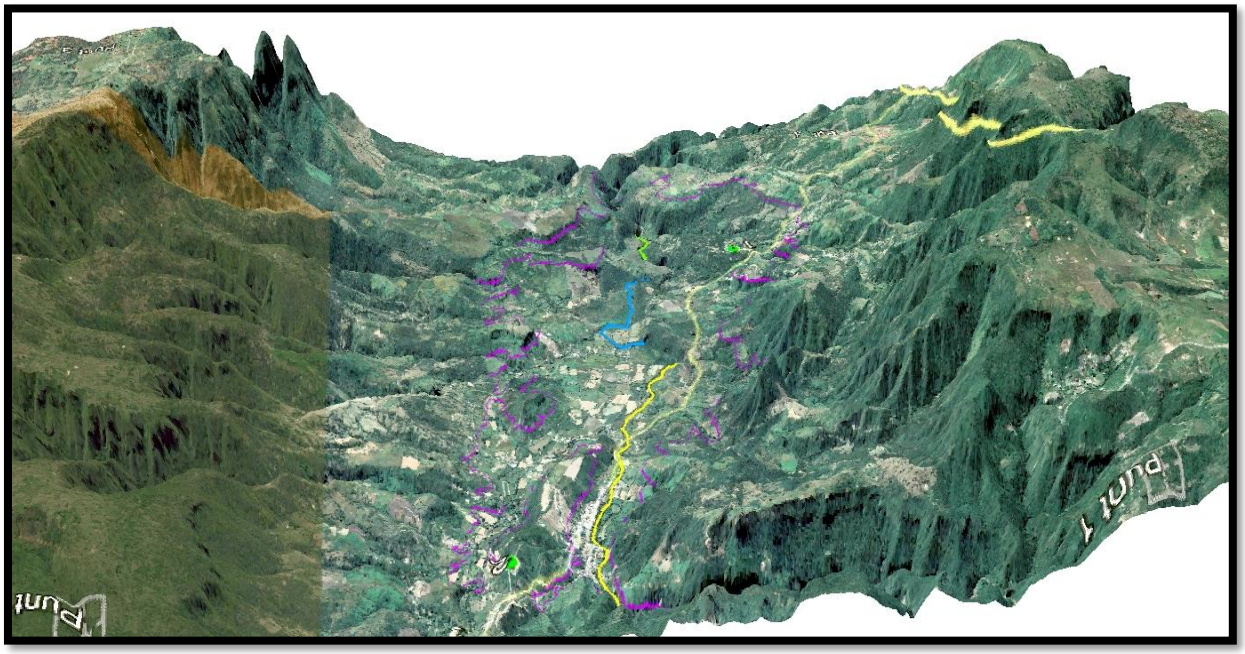


Imagen de oeste a este

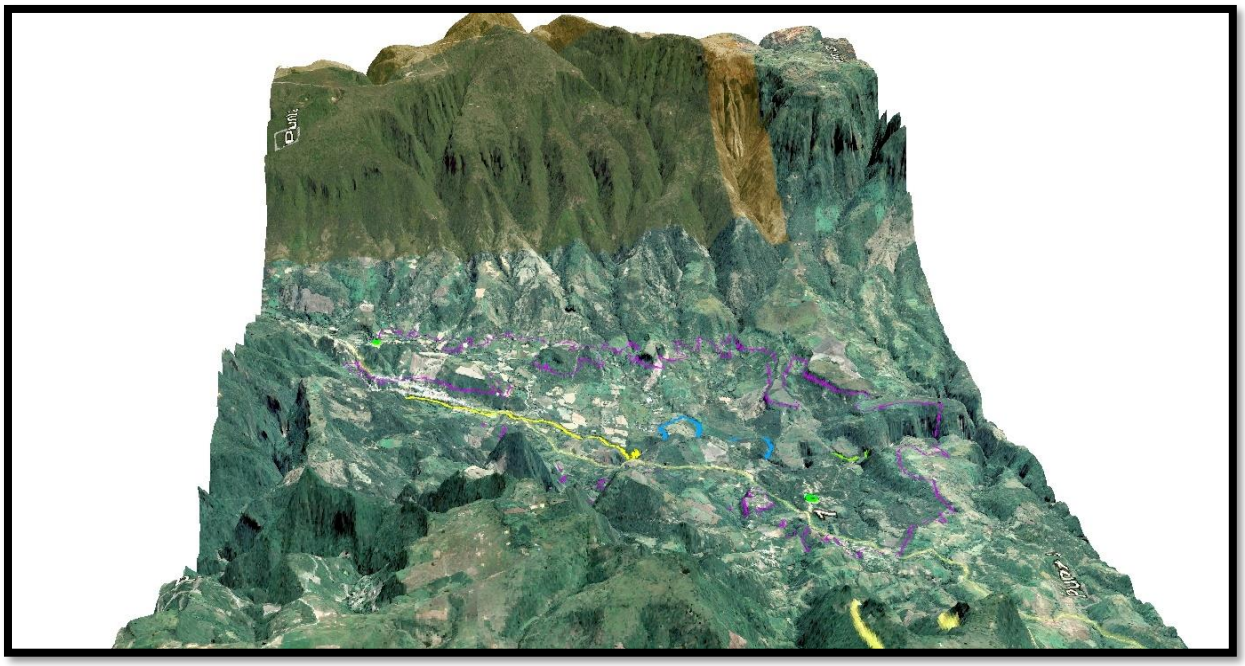


Imagen de este a oeste



El análisis de la visibilidad es la base principal para determinar la calidad paisajística y la fragilidad. Dicho análisis sirve para determinar la claridad de los distintos puntos de observación ya sea dentro y/o a los alrededores del Área del Proyecto para poder determinar sus características.

La visibilidad se evaluó de acuerdo a Ambar (2007) estableciendo como objeto de evaluación la cuenca visual de influencia directa del proyecto, a través de la intersección de los puntos de observación (Ver Mapa). Para ello se realizó trabajo en terreno apoyado por el Software 3 DIMENSION-ArcScene que permitió establecer 2 puntos de observación de paisaje para percibir las alteraciones desde los lugares o puntos más frecuentados por la población, es decir, con mayor potencial de observadores. La selección de los puntos de observación se tomaron en referencia a las áreas que pueden ser más concurridas, transitadas o visitadas; para éste caso los dos puntos de referencia fueron tomados sobre áreas que de observación que llegan a conectar el Área del Proyecto.

Punto de Observación No. 1
Lugar: Cercano a un camino y una mesa alta





El punto de observación 01, está cercano a un camino y una mesa alta; dicho camino conecta hacia el Área del Proyecto.

Puntos de Observación 02

Lugar: Loma alta (cerro) muy cercas del lienzo charro





Cuadro 97.- Coordenadas UTM de los Puntos de observación del paisaje a nivel de Proyecto

Puntos de Referencia		
Vértice	**x**	**y**
1	666924	2341933
2	670880	2347339

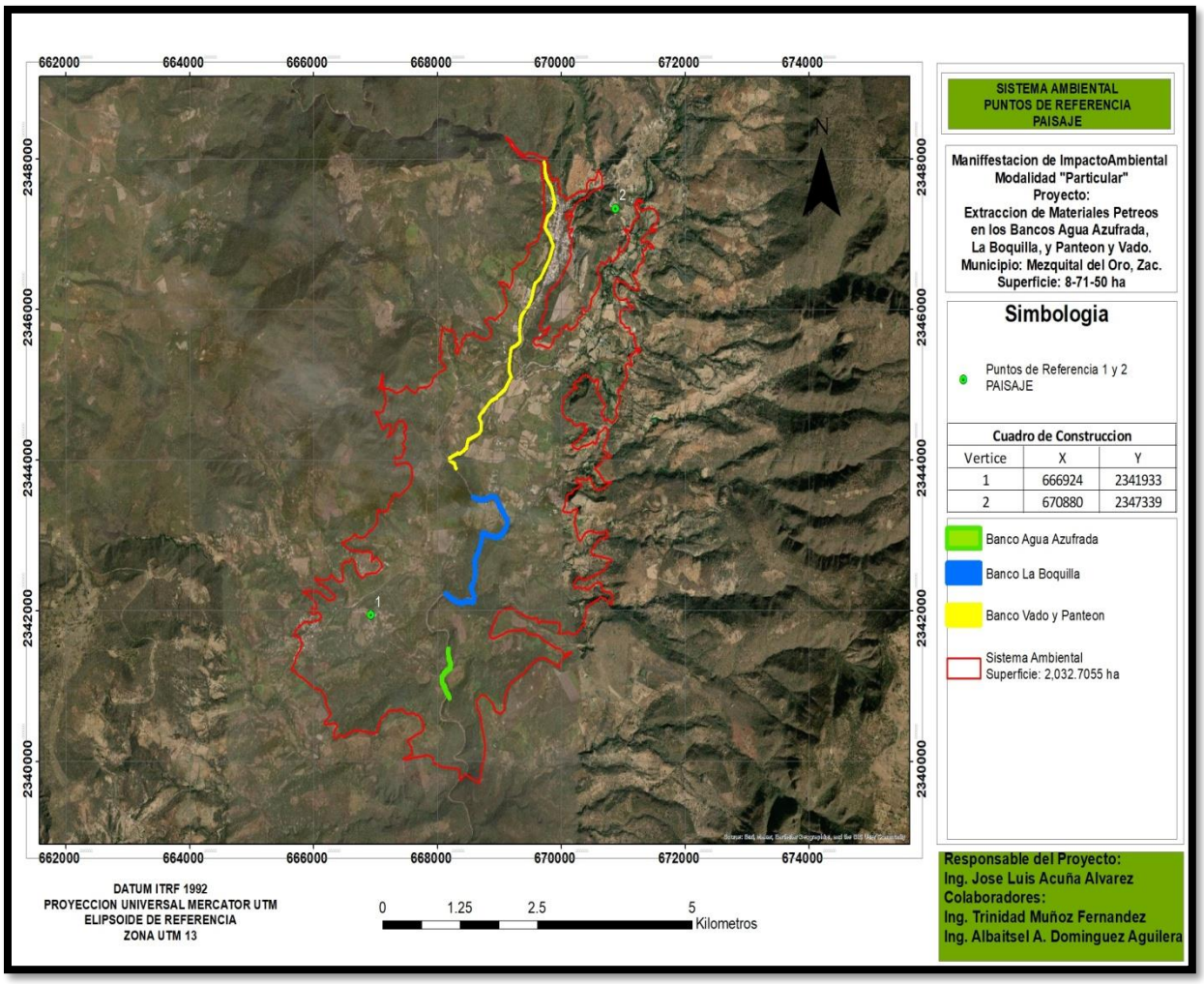


Figura 62.- Puntos de observación del paisaje a nivel del Proyecto

Calidad del paisaje

Se define como el grado de excelencia o mérito que un determinado paisaje presenta, el cual es determinado en función del análisis y valoración de sus atributos biofísicos, estéticos y estructurales.

A continuación se presentan los componentes considerados con su puntuación para la valoración de la calidad del paisaje propuestos por la metodología de AMBAR (2007).

Tabla 1. Componentes biofísicos del paisaje y su valoración de acuerdo a la evaluación de calidad del paisaje

COMPONENTES	PUNTUACIÓN		
	0 a 10 CALIDAD BAJA	11 a 30 CALIDAD MEDIA	31 a 50 CALIDAD ALTA
Geomorfología	Planicies comunes	Presencia de leves accidentes topográficos	Presencia de unidades singulares, acompañado de accidentes topográficos
Vegetación	Introducida o sin presencia de vegetación	Mixta, o presencia de solo 1 estrato	Nativa, o presencia de 3 estratos
Agua	Sin presencia	Presencia imperceptible	Presencia de grandes cuerpos acuáticos
Color	Monocromático sin contrastes	Policroáticos sin pautas nítidas	Policromáticos con pautas nítidas
Fondo escénico	Simple		
Singularidad y rareza	Paisajes comunes	Paisajes singulares	Paisajes singulares y poco frecuentes
Actuaciones humanas	Completamente intervenido	Intervención baja	Sin intervención

Calidad del Paisaje para el Punto de Observación No. 1: Cercano a un camino y una mesa alta

COMPONENTES	0 a 10 CALIDAD BAJA	11 a 30 CALIDAD MEDIA	31 a 50 CALIDAD ALTA
Geomorfología	8		
Vegetación		25	
Agua		30	
Color			33
Fondo escénico	10		
Singularidad y rareza	10		
Actuaciones humanas	8		
CALIDAD PROMEDIO	17.71	Calidad visual media	

La Calidad del Paisaje para el **Punto de Observación No. 1** posee una calidad visual media ya que obtuvo una puntuación de 17.71 siendo los componentes color seguido de agua los que otorgan mayor ponderación a la calidad visual.

Calidad del Paisaje para el Punto de Observación No. 2: Loma alta (cerro) muy cercas del lienzo charro

COMPONENTES	0 a 10 CALIDAD BAJA	11 a 30 CALIDAD MEDIA	31 a 50 CALIDAD ALTA
Geomorfología	7		
Vegetación		25	
Agua		20	
Color			35
Fondo escénico	10		
Singularidad y rareza	10		
Actuaciones humanas	8		
CALIDAD PROMEDIO	16.43	Calidad visual media	

La Calidad del Paisaje para el **Punto de Observación No. 2** le corresponde a una calidad visual media con 16.43 puntos que la coloca en ese rango, presentando una mayor ponderación al color.

Fragilidad del paisaje

Es la capacidad de respuesta de un paisaje frente a un uso de él; es decir, es el grado de deterioro ante cambios en sus propiedades; es una forma de establecer su vulnerabilidad (Muñoz-Pedreros 2004).

Es posible valorizar la fragilidad paisajística como la Capacidad de Absorción Visual (CAV), definida como la capacidad del paisaje para admitir de forma amable las actuaciones propuestas sin que se produzcan variaciones en su carácter visual, se calcula utilizando la formula que a continuación se presenta en concordancia con los factores presentes en la matriz de valoración de la **Tabla 2** y su interpretación (**Tabla 3**).

Fórmula para el cálculo de la Capacidad de Absorción Visual del paisaje (CAV)

$$CAV = S \times (E + R + D + C + V)$$

S: Pendiente
E: Erosión
R: Capacidad de Regeneración de la vegetación
D: Diversidad de la vegetación
C: Contraste de color de suelo y Roca
V: Contraste Suelo – Vegetación

Tabla 2. Matriz de evaluación de Capacidad de Absorción Visual (CAV).

FACTOR	CARACTERÍSTICAS	VALORES DE C.A.V.	
		NOMINAL	NUMÉRICO
Pendiente (S)	Inclinado (pendientes >55%)	Bajo	1
	Inclinación suave (25-55% pendiente)	Moderado	2
	Poco inclinado (0-25%)	Alto	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad	Bajo	1
	Restriccion moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad	Moderado	2
	Poca o ninguna restricción por riesgo de bajo de erosión e inestabilidad	Alto	3
Vegetación Regeneración potencial (R)	Potencia de regeneración bajo	Bajo	1
	Potencial de regeneración moderado	Moderado	2
	Renegeneración alta	Alto	3
Diversidad de la vegetación (D)	Eriales, prados y matorrales. Sin vegetación o monoespecífica	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciónes	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques)	Alto	3
Contraste de color Suelo/Roca (C)	Contraste alto	Bajo	1
	Contraste moderado	Moderado	2
	Contraste bajo	Alto	3
Contraste Suelo/Vegetación (V)	Contraste visual alto entre suelo y vegetación	Bajo	1
	Contraste visual moderado entre suelo y vegetación	Moderado	2
	Contraste visual bajo entre suelo y vegetación	Alto	3

Tabla 3. Criterios de valoración de fragilidad en base a la Capacidad de Absorción Visual (CAV).

CRITERIOS DE VALORACIÓN	PUNTAJE	FRAGILIDAD
C.A.V. ALTA	> 30	Baja
C.A.V. MEDIA	15 a 30	Media
C.A.V. BAJA	< 15	Alta

Matriz de evaluación de Capacidad de Absorción Visual (CAV) para el **Punto de Observación No. 1:** Cercano a un camino y una mesa alto el cual presenta una Capacidad de Absorción Visual Media y una Fragilidad Visual Media.

FACTOR	CARACTERÍSTICAS	VALORES DE C.A.V.	
		NOMINAL	NUMÉRICO
Pendiente (S)	Poco inclinado (0-25%)	Alto	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosion e inestabilidad y regeneración potencial	Moderado	2
Vegetación Regeneración	Potencial de regeneración moderado	Moderado	2
Diversidad de la vegetación (D)	Eriales, prados y matorrales. Sin vegetación o monoespecífica	Bajo	1
Contraste de color Suelo/Roca (C)	Contraste alto	Bajo	1
Contraste Suelo/Vegetación (V)	Contraste visual alto entre suelo y vegetación	Bajo	1
CAV= S* (E + R + D + C + V)			21
Capacidad de Absorción Visual Media; Fragilidad Visual Media			

Matriz de evaluación de Capacidad de Absorción Visual (CAV) para el **Punto de Observación No. 2:** Loma alta (cero) muy cercas del lienzo charro, el cual presenta una Capacidad de Absorción Visual Media y una Fragilidad Visual Media.

FACTOR	CARACTERÍSTICAS	VALORES DE C.A.V.	
		NOMINAL	NUMÉRICO
Pendiente (S)	Poco inclinado (0-25%)	Alto	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosion e inestabilidad y regeneración potencial	Moderado	2
Vegetación Regeneración	Potencial de regeneración moderado	Moderado	2
Diversidad de la vegetación (D)	Eriales, prados y matorrales. Sin vegetación o monoespecífica	Bajo	1
Contraste de color Suelo/Roca (C)	Contraste alto	Bajo	1
Contraste Suelo/Vegetación (V)	Contraste visual alto entre suelo y vegetación	Bajo	1
CAV= S* (E + R + D + C + V)			21
Capacidad de Absorción Visual Media; Fragilidad Visual Media			

En conclusión tenemos que parar el apartado correspondiente al análisis del paisaje, el Área del Proyecto cuenta con una visibilidad media desde los puntos posiblemente más transitados; así mismo se presenta una calidad de paisaje media; una capacidad de absorción visual media y una fragilidad visual media, esto quiere decir que es un predio que aunque en sus alrededores se dediquen a la agricultura primordialmente y la presencia de zona urbana, es capaz de amortiguar el impacto visual que causara la extracción de materiales pétreos, no sin dejar a lado las medidas compensatorias que ayudaran a fortalecer y conservar el estado del paisaje del Área del Proyecto.

4.2.4. Medio Socioeconómico

a) Demografía

Distribución de la población por sexo:

DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR SEXO	MEZQUITAL DEL ORO	
INDICADOR	ABSOLUTO	%
Población total	1,136	100.00
Población masculina	538	47.36
Población femenina	598	52.64
Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.		

Distribución de la población en hogares:

La población se encuentra distribuida en 339 hogares, de los cuales el 66.37% cuentan con jefatura masculina y el 24.78% con jefatura femenina y el resto que corresponda un 8.85% no se cuenta con el dato definido, de un total de población de 1,136 habitantes.

DISTRIBUCION DE LA POBLACION EN HOGARES	MEZQUITAL DEL ORO	
INDICADOR	ABSOLUTO	%
Total de hogares	339	100.00
Hogares con jefatura masculina	225	66.37
Hogares con jefatura femenina	84	24.78
Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.		

Salud

Derechohabiencia: La población con derechohabiencia de salud es el 79.67% habitantes de los cuales un 2.46% son derechohabientes del IMSS y un 8.45% son derechohabientes del ISSSTE.

DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR DERECHOHABIENCIA	MEZQUITAL DEL ORO	
INDICADOR	ABSOLUTO	%
Población total	1,136	100.00
Población sin derechohabiencia a servicio de salud	107	9.42
Población derechohabiente a servicio de salud	905	79.67
Población derechohabiente al IMSS	28	2.46
Población derechohabiente al ISSSTE	96	8.45
Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.		

Educación:

Distribución de la población por grupos de edad y escolaridad: La población total es de 21,702 habitantes de los cuales, el 69.33% cuentan con 15 años y más años. El 1.45% cuenta con 15 años y más con primaria incompleta. El 12.54% corresponde a la población de 15 años y mas con primaria completa; el 14.82% de la población de 15 años y más con secundaria completa.

DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR GRUPOS DE EDAD	MEZQUITAL DEL ORO	
INDICADOR	ABSOLUTO	%
Población total	1,136	100.00
Población de 15 años y mas años	832	73.24
Población de 15 años y mas analfabeta	52	4.58
Población de 15 años y mas con primaria incompleta	131	11.53
Población de 15 años y mas con primaria completa	141	12.41
Población de 15 años y mas con secundaria incompleta	33	2.90
Población de 15 años y mas con secundaria completa	206	18.13
Población de 8-14 años que no sabe leer y escribir	0	00.00
Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.		

Grado promedio de escolaridad: El grado promedio de escolaridad del Municipio de Mezquital del Oro es de 8.19

GRADO PROMEDIO DE ESCOLARIDAD	MEZQUITAL DEL ORO
INDICADOR	ABSOLUTO
Grado promedio de escolaridad	8.19
Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.	

Distribución de la población por vivienda: La localidad cuenta con un total de 565 viviendas particulares de las cuales el 0.29% no disponen de drenaje ni de energía eléctrica.

DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR VIVIENDA	MEZQUITAL DEL ORO	
INDICADOR	ABSOLUTO	%
Total de viviendas particulares	565	100.00
Viviendas particulares habitadas	339	60.00
Ocupantes en viviendas	1,136	--------
Promedio de ocupantes por cuarto	0.87	--------

Viviendas particulares que no disponen de drenaje	1	0.29
Viviendas particulares que no disponen de energía eléctrica	1	0.29
Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.		

Economía:

Población económicamente activa

POBLACION ECONÓMICAMENTE ACTIVA	MEZQUITAL DEL ORO	
INDICADOR	ABSOLUTO	%
Población total	1,136	100.00
Población económicamente activa	348	30.63
Población económicamente activa masculina	248	21.83
Población económicamente activa femenina	100	8.80
Población económicamente inactiva	544	47.89
Población económicamente inactiva masculina	174	15.32
Población económicamente inactiva femenina	370	32.57
Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020.		

b) Factores socioculturales

A continuación se enuncian los factores socioculturales que se representan a nivel municipio:

Monumentos Históricos: La Parroquia de la Virgen del Rosario construida por los mineros, la que tiene las características siguientes: Fachada de cantera labrada, cruz de hierro y para rayos, en su interior cinco bóvedas.

Fiestas Populares: Fiesta Patronal a la Virgen del Rosario del 25 de enero esta fiesta se celebra con: carrera de caballos, coleadero, la festividad es amenizada por mariachis.

Danza: De los Moros y Cristianos; también se tiene una danza autóctona de los sones que es de muy variados sones de la mula.

Tradiciones: Día de la Santa Cruz, Día 2 de noviembre se acude a los panteones a llevar flores a las tumbas de los difuntos.

Música: Existe un corrido dedicado a Mezquital del Oro, fue creado por David Gallegos y los corridos son una tradición en esta localidad.

Artesanías: Existen talleres de orfebrería donde se produce magníficos productos de oro.

Gastronomía: Pollo con mole con trocitos de nopal, birria de carnero y de gallina, pozole con maíz negro, quesos y agave.

4.2.5. Diagnóstico Ambiental

La descripción del Diagnóstico Ambiental tiene como objetivo primordial dar a conocer la situación actual de los factores ambientales y económicos del área del proyecto. Este diagnóstico pondrá de manifiesto los aspectos ambientales que influyen en el desarrollo sostenible y los indicadores básicos evalúan el estado y la evolución de determinados factores medioambientales, mediante la integración e interpretación del inventario ambiental.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental.

Integración del inventario ambiental

Bajo la premisa y evaluación que se realizo en el capitulo anterior sobre la caracterización de la nanocuenca hidrológica y por la sobreposición de las cartas temáticas que sirvieron para detectar puntos críticos en el área del proyecto antes de su operación, se pudo realizar la integración del inventario ambiental, mismo que nos ayuda a conocer los principales impactos ambientales causales del proyecto así como

poder determinar las medidas propuestas para prevenir, mitigar o compensar dichos impactos. Para ello fue necesario realizar la valoración de los componentes aproximados que pudieran verse afectados por el presente proyecto, mismos que permitieran que fueran cuantitativos, jerárquicos y semicuantitativos.

A continuación se tomaron como referencia los siguientes criterios que pudieron dar un valor aplicable a los componentes:

Cumplimiento legal (A): determina el nivel de cumplimiento o protección con respecto a la legislación vigente y acorde al tipo de proyecto.

Magnitud (B): Califica la dimensión o tamaño del cambio ambiental directo o indirecto

Severidad (C): Califica el período de existencia de un impacto y sus consecuencias

Significancia (A+B+C): Determinación de la significancia de impactos ambientales para resaltar las prioridades de acciones correctivas, preventivas y recomendaciones de mejora

Para ello ponderan de la siguiente forma:

- Una escala cualitativa bajo, medio, alto

  Bajo: se emplea cuando la conservación y protección del componente no es de gran preocupación

  Medio: se emplea cuando el componente requiere de implementar alguna medida de atención.

  Alto: se emplea cuando el componente requiere de implementar alguna medida de atención especial y estricta

- Una escala cuantitativa:
  Que posee un rango de 1 – 30, siendo 1 la menor implicación y 30 la mayor.
- Una escala de jerarquización.

Esta jerarquización se da con respecto al grado de significancia

Criterios de evaluación

Criterio	Bajo	Medio	Alto
Cumplimiento legal (A)	10-7	6-4	3-1
Magnitud (B)	1-3	4-6	7-10
Severidad (C)	1-3	4-6	7-10
Significancia (A+B+C)	1-10	11-20	21-30

A continuación se hace el análisis de los componentes que interactúan con el presente proyecto con respecto a los criterios de evaluación.

Componente ambiental	Criterios			
	A	B	C	A+B+C
Clima	8	1	1	10
Suelo	1	8	7	16
Hidrología	1	8	8	17
Paisaje	3	4	4	11
Vegetación	2	4	5	11
Fauna	2	3	4	9
Medio socioeconómico	3	3	3	9

Jerarquización de criterios

Componente ambiental	Significancia	Calificación
Hidrología	17	Medio
Suelo	16	Medio
Paisaje	11	Medio
Vegetación	11	Medio
Clima	10	Bajo

Fauna	9	Bajo
Medio socioeconómico	9	Bajo

La integración del Inventario Ambiental es una actividad que nos ayuda a comprender el estado que guarda el ambiente antes de la realización del proyecto y que permite establecer acciones ambientales para facilitar el manejo del área; por lo que se utilizan criterios de valoración para describir el escenario ambiental y la interrelación de sus componentes, mismos que a continuación se describen:

Normativos: son todos aquellos principios que se encuentran previamente establecidos y que se imponen para la correcta realización de una acción o el correcto desarrollo de una actividad. Dentro del proyecto la de mayor relevancia es la protección ambiental de especies nativas de fauna y flora NOM-059-SEMARNAT-2010 y su MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, publicado en el D.O.F. el 14 de Noviembre del 2019. algunas otras no de menor importancia ya se encuentran descritas en capítulos anteriores.

De diversidad: el área destinada al proyecto no presenta atributos especiales considerados únicos para las especies (flora y fauna) ya que se encuentran presentes de la misma forma en la nanocuenca hidrológica y se pretende realizar la conservación de los mismos; no se consideran dentro de áreas frágiles y/o vulnerables como Áreas Naturales Protegidas (ANP), Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) o de Declaratorias a nivel Estatal o Federal.

Rareza: no se poseen ninguna característica única o excepcional para el área de estudio, ya que los componentes ambientales descritos no presentan condiciones singulares para el sitio y son de características similares a nivel regional.

Naturalidad: el área del proyecto actualmente no presenta un uso definido ni constante, aunque en las áreas circundantes se puede observar que existen áreas abiertas a cultivo, la mayoría de tipo temporal y ocasionalmente a la ganadería.

Grado de aislamiento: el área posee características similares en cuanto a los elementos bióticos (flora y fauna) y abióticos (suelo, geología, clima, entre otros) a

nivel regional, por lo que no existen condiciones de aislamiento de ninguno de los elementos descritos para el área del proyecto.

Calidad: Este parámetro se considera útil para problemas de perturbación atmosférica, del agua y/o del suelo. En base a este parámetro pudimos definir el estado actual del área del proyecto, mismo que se encuentra perturbado por la presencia de actividades antropogénicas.

Interpretación del inventario ambiental

Conforme a los criterios y valores establecidos anteriormente se concluye:

Hidrología: presenta un impacto medio (con puntaje 17) que nos indica que este componente requiere de implementar alguna medida de atención ya que este es un factor que pudiera verse mayormente afectado si no se llevan a cabo las medidas correspondientes de protección al llevarse a cabo el proyecto.

Suelo: el tipo de suelo presente es Castañozem lúvico de textura media y de fase física lítica, el cual de acuerdo a los criterios de evaluación para la integración e interpretación del inventario ambiental presenta un impacto medio (con puntaje 16), el cual podrá ser previsible y mitigado.

Paisaje: presenta un impacto medio (con puntaje de 11) el cual nos indica que es de fácil prevención y mitigación dado que el paisaje tiene la propiedad para amortiguar el impacto visual que el proyecto puede generar ya que la superficie del área del proyecto es mínima en comparación con el área de la nanocuenca hidrológica y no se verá modificado con el proyecto.

Vegetación: La vegetación de la zona se muestra con un impacto medio (con un puntaje de 11), es fácilmente previsible, ya que el área del proyecto presenta una vegetación que ha sido anteriormente impactada por actividades antropogénicas que han causado un impacto sobre el ecosistema, aun con ello y con la instalación del proyecto no se pretende hacer la remoción de vegetación para llevarse a cabo las actividades del proyecto.

Clima: no se verá alterado el tipo de clima en el área del proyecto, la calidad del aire se describe como buena puesto que no existen fuentes fijas que emitan gases contaminantes y aunque existe presencia de maquinaria y vehículos en la zona son solo temporales (siembra y cosecha), aunque para la ejecución del proyecto se incrementaran las emisiones de gases, polvos y partículas propias del paso de maquinaria y vehículo; este será un impacto bajo (puntuación 10) ya que la conservación y protección de este componente no es altamente modificable.

Fauna: existe poca presencia de fauna en el área dado las actividades que se registran cercanas a la zona, por lo que se puede observar un impacto bajo (con un puntaje 9) que es de fácil prevención con acciones tales como el ahuyentamiento y protección de especies, evitando la caza, captura y/o comercialización.

Medio ssocioeconómico: presenta un impacto bajo (puntuación 9) que será previsible, mitigable y compensable con la generación de empleos, en respecto a el área ocupacional no interferirá en las actividades de la región, más bien incrementara la generación de ingresos y movilidad de las poblaciones cercanas.

b) Síntesis del inventario ambiental.

En conclusión tenemos que la nanocuenca hidrológica y el Área del Proyecto se ha ido transformando de manera paulatina por procesos naturales y de una forma más rápida por las actividades que se llevan a cabo a los alrededores como son la agricultura temporal y la ganadería, los cuales han provocado que se modifique la cobertura vegetal primaria y se presenten procesos de sucesión secundaria, lo que impacta de forma directa a la fauna silvestre que es escasa en áreas en donde hay presencia humana; obligando en cierta manera a que se desplacen a lugares aledaños buscando refugio para su subsistencia, por lo que el presente proyecto no causara alteraciones significativas en la flora y fauna. La hidrología y suelo son los factores que se podrán ver más afectados debido a las actividades que se requieren para llevar a cabo la extracción de materiales pétreos.

5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

5.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Para la evaluación de impactos ambientales identificados se utilizo 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 infieren 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 presentara posteriormente el resultado de dicha.

5.1.1 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 cuales 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:

Acciones que se llevaran a cabo por etapa dentro del proyecto

FASES	PREPARACIÓN	CONSTUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO
ACCIONES	Inicio del proyecto	Instalación y armado de maquinaria y equipo	Excavación	Retiro de maquinaria y equipo
			Diseño y construcción de terrazas y niveles de taludes	Nivelación de terreno y acondicionamiento del material
			Extracción de material	
	Colocación de señalética		Cribado de material	Siembra de pastos en taludes
	Ahuyentamiento de fauna silvestre		Carga y transporte de material	
	Preparación de los frentes de trabajo		Mantenimiento de maquinaria y equipo	

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).

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	Social
	Economía	Económico

	Infraestructura y servicios	Cultural

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.

5.1.2 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
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 (visual)

Socioeconómicos	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.

Para el presente proyecto se estima un total de 126 posibles interacciones, resultado de multiplicar las 14 acciones que se llevaran a cabo para la realización del proyecto por los 9 factores ambientales en el supuesto de que todas y cada una de las acciones y de los factores ambientales tienen la misma probabilidad de interactuar entre sí, sin embargo y como se puede apreciar en la siguiente tabla, no todas las acciones interactúan con todos los factores ambientales dado a que no llegan a causar impacto sobre el mismo.

En la presente tabla nos permite observar de manera práctica los impactos que causarán las acciones que conllevan al proyecto y el factor que se verá afectado por dicha acción; por lo que se contabilizaron un total de 69 interacciones reales de las 126 probables interacciones. Esas 69 interacciones que se registran son las acciones que asociadas con un factor o varios son causales de impactos ambientales.

Etapas / Acciones	Subsistema físico natural	Subsistema socio-económico
	Factor	

		Agua	Aire	Suelo	Flora	Fauna	Paisaje	Social	Económico	Cultural
Preparación del sitio	Inicio del proyecto								x	
	Colocación de señalética			x	x			x		
	Ahuyentamiento de fauna silvestre					x				
	Preparación de los frentes de trabajo	x	x	x	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 acondicionamiento de material	x	x	x	x	x	x		x	
	Siembra de pastos en taludes	x	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, sobre todo en la etapa de operación. 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 maquinaría emitirá emisión de contaminantes a la atmósfera durante el tiempo de extracción de materiales pétreos.

Agua (hidrología superficial y/o subterránea): Posible contaminación 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 materiales pétreos 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 río en periodo de lluvias en los bancos de donde se extraerán 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 cauce.

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. Así mismo, durante su abastecimiento a la maquinaria y equipo, puede generar posibles derrames que contaminen el suelo y los escurrimientos superficiales de agua. 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 (compactación) por el desplazamiento continuo de vehículos.

Vegetación: no se afectara la vegetación ya que la extracción de los materiales pétreos se realizará al interior del cauce.

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 cambiará al realizar la extracción de materiales pétreos, 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 vayan siendo explotados.

Factores socioeconómicos: La puesta en marcha del proyecto no modificará ninguna de sus tradiciones artísticas, culturales de los pobladores del Municipio de Mezquital del Oro y mucho menos de las comunidades cercanas al Área del Proyecto. Por el contrario, la población se verá beneficiada respecto del nivel de ingresos en virtud de que genera demanda de mano de obra de 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. 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. Un vez desmantelado el sitio del proyecto, en el aspecto social se tendrá un impacto positivo al contar nuevamente los poseedores con el área para el desarrollo de sus actividades productivas. 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).

5.1.3 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 determino cuales 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.

5.1.3.1 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 utilizo en ambos. Una vez señalados todos los impactos ambientales se procedió a señalar, en cuales 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= ± (3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)

Donde:

± = 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. El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados.

El impacto positivo (+) es aquel admitido como tal tanto por la comunidad técnica y científica, como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de costos y beneficios genéricos y de los aspectos externos de la actuación contemplada.

El impacto negativo (-) es aquel cuyo efecto se traduce en pérdida de valor natural, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una zona determinada.

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. El rango de valoración estará comprendido entre 1 y 12 en el que el 12 expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre estos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Impacto Mínimo o Bajo aquel cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado (1).

Impactos Medio englobaría a los impactos cuya intensidad presenta un grado medio a las anteriores (2)

Impacto Alto aquellos cuyo efecto se manifiesta como una alteración del Medio Ambiente o de alguno de sus factores, cuyas repercusiones en los mismos se consideran situadas entre los niveles anteriores (4).

Impacto Notable o Muy Alto aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación del Medio Ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos. Expresa una destrucción casi total del factor considerado en el caso en que se produzca el efecto (8).

Impacto total aquél cuyo efecto se manifiesta como una modificación o destrucción total del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento (12).

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).

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que le impacto tiene un carácter **Puntual** Si, por el contrario el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será **Total** considerando situaciones intermedias, según su graduación, como impacto **Parcial** y **Extenso**

Impacto Puntual cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado (1).

Impacto Parcial aquel cuyo efecto supone una incidencia apreciable en el medio (2).

Impacto Extenso aquel cuyo efecto se manifiesta de manera generalizada en el entorno considerado (4).

Total aquel cuyo efecto se manifiesta de manera total en todo el entorno considerado (8).

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.

Alto cuando el tiempo transcurrido es nulo (8)

Inmediato, si es inferior a un año, asignándoles un valor de (4).

Medio Plazo, si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, de (2), y

Largo Plazo si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, con un valor asignado de (1).

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 iníciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Fugaz si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto, asignándole un valor de (1).

Temporal si dura entre 1 y 10 años, (2);

Permanente si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como asignándole un valor de (4).

Reversibilidad (RV). Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la ***posibilidad de retornar a las condiciones iníciales previas a la acción***, por **medios naturales**, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Si es a **Corto Plazo**, se le asigna un valor de (1)

Si es a **Medio Plazo** (2) y

Si el efecto es **Irreversible** le asignamos el valor de (4).

Irreversible aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.

Reversible aquel en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto o medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del 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.

Si hay sinergia entre inacción y otra/s que actúan sobre el mismo factor **no es sinérgica** con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo tiene el valor (1)

Si se presenta un **sinergismo moderado** (2)

Si es **altamente sinérgico** SI valdrá 4.

Acumulación (AC). Este atributo da la idea del ***incremento progresivo de la manifestación del efecto***, cuando la acción impactante persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción **no produce efectos acumulativos** (acumulación simple), el efecto se valora como (1).

Si el efecto producido es **acumulativo** el valor se incrementa a (4).

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.

El efecto puede ser **directo primario**, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta (4)

En el caso de que el efecto sea **indirecto o secundario**, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden (1)

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).

Si es constante en el tiempo, será un **efecto continuo,** se les asigna un valor de (4)

Si se manifiesta de forma cíclica o recurrente será un **efecto periódico** (2)

Si es impredecible en el tiempo, será un **efecto irregular o discontinuo** (1).

Continuo aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia.

Discontinuo aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.

Periódico aquel cuyo efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continuo en el tiempo.

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 iníciales previas a la actuación, por medio de la **intervención humana** (introducción de medidas correctoras).

Si el efecto es totalmente **Recuperable**, se le asigna un valor de (1) según lo sea de manera **inmediata**

Recuperable a medio plazo, se le asigna un valor de (2)

Si lo es parcialmente, el efecto es **Mitigable**, y toma un valor de (4).

Cuando el efecto es **Irrecuperable** (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor de (8).

En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).

Irrecuperable aquel en el que la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar, por la acción natural como por la humana.

Mitigable efecto en el que la alteración puede paliarse o mitigarse de una manera ostensible mediante el establecimiento de medidas correctoras.

Recuperable efecto en el que la alteración puede eliminarse por la acción humana, estableciendo las oportunas medidas correctoras, y asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazada.

Para la interpretación de la matriz y la emisión de las conclusiones, se utilizaron los siguientes indicadores:

Sobre la base de las matrices básicas confeccionadas, por intersección de sus componentes (filas y columnas), se establecerán las interrelaciones entre las Acciones identificadas y los Factores Ambientales, determinando aquellos cruces significativos la posibilidad de ocurrencia de un impacto ambiental dado. El análisis pormenorizado de cada impacto identificado, permitirá establecer su Carácter e Intensidad. El Carácter de un impacto ambiental determinado está dado por su condición de beneficioso o pernicioso respecto de la situación ambiental previa, tanto en los aspectos relacionados con el medio ambiente físico como social.

De esta manera, tenemos:

Positivos (+) – impacto beneficioso, mejora la situación del medio analizado
Perjudicial (-) – impacto negativo, alteración o pérdida de calidad ambiental
La Intensidad de un impacto ambiental se define como el grado de incidencia de la Acción analizada sobre un Factor Ambiental dado.

Para la presente MIA se ha adoptado el criterio de valorar los impactos ambientales en forma relativa, de acuerdo con el siguiente detalle:

Crítico.- con repercusiones irreversibles

Severo.- con repercusiones muy notables
Moderado.- con repercusiones notables
Compatible.- con repercusiones poco apreciables
Sin afección.- sin repercusiones

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 iníciales 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 **69** impactos resultantes o esperados, se tiene que **28** 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 a el medio ambiente mayormente en la etapa de operación y mantenimiento dado propiamente por la acción principal del proyecto de aprovechamiento de materiales pétreos; es por ello, que durante la ejecución del programa de vigilancia ambiental, el promovente, el responsable técnico, el municipio y las autoridades federales y estatales vigilaremos que dichos impactos se prevengan y/o mitiguen. Ahora bien, del total de impactos negativos **(41)** 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 considera 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	27
Impactos moderados	14
Impactos severos	0
Impactos críticos	0
Total	**41**

Para una mejor comprensión y legibilidad de la matriz de impactos se sustenta en anexos y en digital.

Matriz de Leopold modificada para el proyecto: **Extracción de Materiales Pétreos en los Bancos Agua Azufrada, La Boquilla y Panteón y Vado, Municipio: Mezquital del Oro, Zac.**

		ACCIONES IMPACTANTES																		
							CONS		OP.Y MTTO.							ABANDONO				
ETAPA/ACCIONES / FACTORES/COMP		INICIO DEL PROYECTO	COLOCACIÓN DE SEÑALETICA	AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE	PREPARACIÓN DE LOS FRENTES DE TRABAJO	VALOR MEDIO	INSTALACION Y ARMADO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	VALOR MEDIO	EXCAVACIÓN	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS Y NIVELES DE TALUDES	ESTRACCIÓN DE MATERIALES	CRIBADO DE MATERIAL	CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	VALOR MEDIO	RETIRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	NIVELACION DE TERRENO Y ACONDICIONAMIENTO DE MATERIAL	SIEMBRA DE PASTOS EN TALUDES	VALOR MEDIO	MEDIA TOTAL
SISTEMA AMBIENTAL	MEDIO FISICO	AIRE	0	0	0	-21	-5.3	-20	-20.0	-23	-22	-24	-21	-20	-23	-22	-19	19	26	8.7	-38.8
		SUELO	0	-23	0	-28	-12.8	-26	-26.0	-25	-26	-26	-21	-20	-26	-24	25	22	26	24.3	-38.4
		HIDROLOGÍA	0	0	0	-25	-6.3	-26	-26.0	-25	-26	-26	-21	-20	-26	-24	25	22	26	24.3	-31.9
		PAISAJE	0	0	0	-25	-6.3	-26	-26.0	-21	-22	-22	-21	-20	-23	-22	22	19	28	23.0	-30.8
	MEDIO BIOLOGICO	VEGETACIÓN	0	-23	0	0	-5.8	-20	-20.0	-21	-22	0	0	0	0	-7	19	19	28	22.0	-10.9
		FAUNA	0	0	-20	0	-5.0	-20	-20.0	-21	0	0	0	0	0	-4	19	19	26	21.3	-7.2
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	SOCIAL	0	0	0	0	0.0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0
		ECONÓMICO	22	0	0	0	5.5	0	0.0	18	19	21	20	19	20	20	19	19	0	12.7	37.7
		CULTURAL	0	22	0	0	5.5	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	8.7	14.2

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**
	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
	PREPARACIÓN DE LOS FRENTES DE TRABAJO	**-21**	-1	-1	-4	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-4
	SUELO	**I**	**i**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**
	INICIO DEL PROYECTO	**0**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA	**-23**	-1	-1	-4	-1	-1	-2	-1	-4	-1	-4
	AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE	**0**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	PREPARACIÓN DE LOS FRENTES DE TRABAJO	**-28**	-2	-1	-4	-2	-1	-2	-1	-4	-2	-4
	HIDROLOGÍA	**I**	**i**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**
	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
	PREPARACIÓN DE LOS FRENTES DE TRABAJO	**-25**	-2	-1	-4	-2	-1	-2	-1	-1	-2	-4
	PAISAJE	**I**	**i**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**
	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
	PREPARACIÓN DE LOS FRENTES DE TRABAJO	**-25**	-1	-1	-4	-2	-1	-2	-1	-4	-2	-4
	VEGETACIÓN	**I**	**i**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**
	INICIO DEL PROYECTO	**0**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA	**-23**	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-1	-4
	AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE	**0**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	PREPARACIÓN DE LOS FRENTES DE TRABAJO	**0**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	FAUNA	**I**	**i**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**
	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	**-20**	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-4
	PREPARACIÓN DE LOS FRENTES DE TRABAJO	**0**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SOCIAL	**I**	**i**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**
	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
	PREPARACIÓN DE LOS FRENTES DE TRABAJO	**0**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ECONÓMICO	**I**	**i**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**
	INICIO DEL PROYECTO	**22**	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4
	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
	PREPARACIÓN DE LOS FRENTES DE TRABAJO	**0**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	CULTURAL	**I**	**i**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**
	INICIO DEL PROYECTO	**0**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA	**22**	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4
	AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE	**0**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	PREPARACIÓN DE LOS FRENTES DE TRABAJO	**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	-20	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-4
	SUELO	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	INSTALACIÓN Y ARMADO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-26	-2	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-1	-4
	HIDROLOGÍA	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	INSTALACIÓN Y ARMADO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-26	-2	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-1	-4
	PAISAJE	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	INSTALACIÓN Y ARMADO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-26	-2	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-4	-1	-4
	VEGETACIÓN	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	INSTALACIÓN Y ARMADO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-20	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-4
	FAUNA	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	INSTALACIÓN Y ARMADO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-20	-1	-1	-4	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-4
	SOCIAL	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
	ECONÓMICO	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
	CULTURAL	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	-23	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-4
	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS Y NIVELES DE TALUDES	-22	-2	-1	-4	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-2
	EXTRACCIÓN DE MATERIALES	-24	-2	-2	-4	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-2
	CRIBADO DE MATERIAL	-21	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-2
	CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL	-20	-2	-1	-4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2
	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-23	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-4
	SUELO	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	EXCAVACIÓN	-25	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-1	-4	-2	-2
	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS Y NIVELES DE TALUDES	-26	-2	-1	-4	-2	-1	-2	-1	-4	-2	-2
	EXTRACCIÓN DE MATERIALES	-26	-2	-2	-2	-2	-1	-2	-1	-4	-2	-2
	CRIBADO DE MATERIAL	-21	-2	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-4
	CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL	-20	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-4
	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-26	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-1	-4	-1	-4
	HIDROLOGÍA	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	EXCAVACIÓN	-25	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-1	-4	-2	-2
	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS Y NIVELES DE TALUDES	-26	-2	-1	-4	-2	-1	-2	-1	-4	-2	-2
	EXTRACCIÓN DE MATERIALES	-26	-2	-2	-2	-2	-1	-2	-1	-4	-2	-2
	CRIBADO DE MATERIAL	-21	-2	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-4
	CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL	-20	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-4
	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-26	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-1	-4	-1	-4

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO												
	PAISAJE	**I**	**i**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**
	EXCAVACIÓN	-21	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-2
	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS Y NIVELES DE TALUDES	-22	-2	-1	-4	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-2
	EXTRACCIÓN DE MATERIALES	-22	-2	-2	-2	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-2
	CRIBADO DE MATERIAL	-21	-2	-1	-2	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-4
	CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL	-20	-2	-1	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-4
	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	-23	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-4
	VEGETACIÓN	**I**	**i**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**
	EXCAVACIÓN	-21	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-2
	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS Y NIVELES DE TALUDES	-22	-2	-1	-4	-2	-1	-2	-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
	FAUNA	**I**	**i**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**
	EXCAVACIÓN	-21	-2	-1	-4	-1	-1	-2	-1	-1	-1	-2
	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS Y NIVELES DE TALUDES	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
	SOCIAL	**I**	**i**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**
	EXCAVACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS Y NIVELES DE TALUDES	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
	ECONOMICO	**I**	**i**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**
	EXCAVACIÓN	18	1	1	4	1	1	2	1	1	1	2
	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS Y NIVELES DE TALUDES	19	1	1	4	2	1	2	1	1	1	2
	EXTRACCIÓN DE MATERIALES	21	1	1	4	2	1	2	1	1	1	4
	CRIBADO DE MATERIAL	20	1	1	4	1	1	2	1	1	1	4
	CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL	19	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4
	MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	20	1	1	4	1	1	2	1	1	1	4
	CULTURAL	**I**	**i**	**EX**	**MO**	**PE**	**RV**	**SI**	**AC**	**EF**	**PR**	**MC**
	EXCAVACIÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS Y NIVELES DE TALUDES	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

Desglose de impactos por etapa de abandono

ETAPA DE ABANDONO												
	AIRE	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	19	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4
	SIEMBRA DE PASTOS EN TALUD	26	1	1	2	4	2	2	1	4	4	2
	SUELO	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	RETIRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	25	2	1	4	1	1	1	1	4	1	4
	NIVELACIÓN DE TERRENO Y ACORDONAMIENTO DE MATERIAL	22	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4
	SIEMBRA DE PASTOS EN TALUD	26	1	1	2	4	2	2	1	4	4	2
	HIDROLOGÍA	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	RETIRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	25	2	1	4	1	1	1	1	4	1	4
	NIVELACIÓN DE TERRENO Y ACORDONAMIENTO DE MATERIAL	22	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4
	SIEMBRA DE PASTOS EN TALUD	26	1	1	2	4	2	2	1	4	4	2
	PAISAJE	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	RETIRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	22	2	1	4	1	1	1	1	1	1	4
	NIVELACIÓN DE TERRENO Y ACORDONAMIENTO DE MATERIAL	19	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4
	SIEMBRA DE PASTOS EN TALUD	28	1	1	4	4	2	2	1	4	4	2
	VEGETACIÓN	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	19	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4
	SIEMBRA DE PASTOS EN TALUD	28	1	1	4	4	2	2	1	4	4	2
	FAUNA	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	19	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4
	SIEMBRA DE PASTOS EN TALUD	26	1	1	2	4	2	2	1	4	4	2
	SOCIAL	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	RETIRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NIVELACIÓN DE TERRENO Y ACORDONAMIENTO DE MATERIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SIEMBRA DE PASTOS EN TALUD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ECONÓMICO	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	19	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4
	SIEMBRA DE PASTOS EN TALUD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	CULTURAL	I	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	RETIRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	NIVELACIÓN DE TERRENO Y ACORDONAMIENTO DE MATERIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	SIEMBRA DE PASTOS EN TALUD	26	1	1	2	4	2	2	1	4	4	2

6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

6.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Aire

Etapa en la que se presenta	Impactos ambientales	Medidas propuestas	Objetivo	Viabilidad técnica
* Preparación del sitio * 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 elemento las diferentes etapa del proyecto, por el	**Preventivas:** Se colocarán señalamientos dirigidos a los choferes de los vehículos que circulen sobre el camino que ya se encuentra dentro del predio y que el límite de velocidad máxima será de 20 Km/h. Se cubrirán los vehículos de transporte del material con una lona impermeable, para evitar la dispersión de polvo o material	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. Se realizara un programa de mantenimiento preventivo de manera

	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 maquinaría emitirá emisión de contaminantes a la atmósfera durante el	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 mantener a la maquinaria y vehículos en buen estado se enviarán a mantenimiento preventivo		permanente para los vehículos en talleres destinados y fuera del área del proyecto que inciden con las especificaciones de las normas antes mencionadas

	tiempo que el aprovechamiento.	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

Etapa en la que se presenta	Impactos ambientales	Medidas propuestas	Objetivo	Viabilidad técnica
* Preparación del sitio	Generación de ruido por la maquinaria que realice las actividades de extracción,	**Preventivas:** Los vehículos automotores y maquinaria, circularán a baja	Reducir la generación de ruidos.	Se contará con los señalamientos viales,

* Operación y mantenimiento * Abandono del sitio	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.	velocidad en el área del proyecto (20 km/h) para aminorar el ruido que provoca el funcionamiento de los motores. **Mitigación:** Maquinaria, equipo y vehículos deberán tener su mantenimiento preventivo periódico y adecuado para reducir la emisión de ruidos, considerando que el nivel máximo alcanzará 68 db; en relación a los ruidos y vibraciones. Estricto cumplimiento a los parámetros establecidos por la NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos		informativos, preventivos, restrictivos. Se realizara un programa de mantenimiento preventivo periódico y adecuado para reducir la emisión de ruidos, a los vehículos y maquinaria empleada, que inciden con las especificaciones de las normas antes mencionadas

		motorizados en circulación y su método de medición y la NOM-081-SEMARNAT-1994 que establece los límites máximos permisibles de emisión de 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.		

Agua (hidrología superficial y/o subterránea)

Etapa en la que se presenta	Impactos ambientales	Medidas propuestas	Objetivo	Viabilidad técnica
* Preparación del sitio	Posible contaminación de agua subterránea por el inadecuado estado	**Preventivas:**		Se utilizará un plan de supervisión de forma programada y selectiva

* Operación y mantenimiento * Abandono del sitio	operativo de la maquinaria y equipo; o por derrames accidentales de combustibles y/o lubricantes.	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 área del proyecto, 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 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	Evitar la contaminación de acuíferos	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 programa de abandono del sitio que implica obras y actividades para la mejora y captación de agua; tales como: la siembra de pastos sobre taludes y acomodo de piedra bola.

		la calidad del suelo, aire, o agua, debiendo apegarse a la normatividad ambiental vigente en materia de residuos peligrosos. **Mitigación:** La captación de los escurrimientos del agua de lluvia, a través de la siembra de pastos sobre taludes que favorecerá la infiltración de los escurrimientos del agua de lluvia y la recarga del manto acuífero.		
* Operación y mantenimiento * Abandono del sitio	El mal manejo u operación de las actividades de arranque, cargue y transporte podría evitar el libre paso del flujo de agua.	**Preventivas:** El camino a utilizar deberá permitir el flujo vehicular así como permitir el flujo natural de las aguas pluviales y evitar		Se utilizará un plan de supervisión de forma programada y selectiva Se aplicará un programa de abandono del sitio

* Operación y mantenimiento	Como resultado de la extracción se podría producir un impacto en la escorrentía, principalmente en la época de estiaje, debido a las mismas condiciones de arrastre de material en periodo de lluvias en el banco de donde se extraerá los materiales.	afectaciones en áreas aledañas y la interrupción de drenajes naturales. **Mitigación:** Se evitara dejar represas que abstraigan el libre circular del agua. Se realizará la siembra de pastos sobre taludes y acomodo de piedra bola.		que implica obras y actividades para la mejora y captación de agua, tales como: la siembra de pastos sobre taludes y acomodo de piedra bola.
* Preparación del sitio * 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 agua en temporada de lluvias.	**Preventivas:** El interior de los bancos deberá estar libre de chatarra, material de acarreo, material de desecho, residuos sólidos municipales e industriales, así como cualquier tipo de construcción temporal,		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

		que pudieran afectar al suelo y 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		rotulados para cada tipo de residuo

		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.		

Suelo

Etapa en la que se presenta	Impactos ambientales	Medidas propuestas	Objetivo	Viabilidad técnica
* Preparación del sitio * Operación y mantenimiento * Abandono del sitio	Al igual que el componente agua puede verse afectado por el inadecuado manejo de lubricantes y combustibles de maquinaria y equipo se derramaran sobre el suelo desnudo.	**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. Vigilar constantemente los derrames

	Así mismo, durante su abastecimiento a la maquinaria y equipo, puede generar posibles derrames que contaminen el suelo y escurrimientos superficiales de agua durante la época de lluvias.	En caso de requerir almacenamiento de combustible 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 agua, debiendo apegarse a la normatividad ambiental vigente en materia de residuos peligrosos.		accidentales al suelo de sustancias peligrosas para lo cual, se implementara la medida de seguridad limpieza y 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. Aplicación del programa de abandono del sitio que implica obras y actividades para la mejora y rehabilitación del suelo.
	El desplazamiento de vehículos de carga y transporte sobre el camino de acceso provocarán impactos al suelo, principalmente en su estructura, por la compactación de éste	**Preventivas:** El interior del banco deberá estar libre de chatarra, material de acarreo, material de desecho, residuos sólidos municipales e industriales, que pudieran afectar al suelo y agua.		

	debido al desplazamiento continuo de vehículos.	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 realiza la siembra de pastos en el área del talud y acomodo de piedra bola para estabilizar la superficie.		Supervisar la disposición y 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	No habrá afectación de vegetación dentro del área del proyecto.	**Preventivas:**	Protección de la vegetación	Implementación de un programa de siembra de

	Posible afectación a la vegetación fuera del área del polígono concesionado y autorizado para el aprovechamiento de materiales pétreos.	Se trabajara solo en el polígono correspondiente al área del proyecto, se establecerá vigilancia a fin de evitar la afectación de vegetación fuera del área concesionada y autorizada para el aprovechamiento de materiales pétreos. **Mitigación:** Se hará la siembra de pastos de especies nativas con el fin de	nativa y áreas aledañas.	pastos sobre taludes y acomodo de piedra bola. Se utilizará un plan de supervisión de forma programada y selectiva de protección a la vegetación. Supervisar en campo que se lleven a cabo las labores en tiempo y forma
* Operación y mantenimiento	Aunque no se afectara la vegetación, se deberá cumplir con los programas de compensación ambiental establecidos.			

* Abandono del sitio	Es de los componentes ambientales más beneficiado será la vegetación ya que esta incrementara su diversidad, su abundancia y frecuencia.	estabilizar taludes aprovechados y acomodo de piedra bola. Desarrollar un programa de vigilancia permanente para la protección de la vegetación y evitar incendios forestales.		

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	**Preventivas:** Realizar el ahuyentamiento de fauna silvestre en el área del proyecto antes de iniciar cualquier actividad	Protección de la fauna silvestre en el área del proyecto y	Incentivar un Programa de rescate de fauna silvestre (en caso de ser requerido).

	propiciar la muerte de especies de fauna.	concerniente a la ejecución del proyecto. Realizar pláticas de concientización a los trabajadores, con el fin de dar a conocer la importancia de la fauna silvestre, destacando su papel dentro de los ecosistemas. Lo anterior tiene por objeto que tomen las 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	áreas aledañas	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 encuentren especies de las señaladas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, publicado en el D.O.F. el 14 de Noviembre del 2019.
* Operación y mantenimiento * Abandono del sitio	La presencia de personal y los ruidos generados por la maquinaria a utilizar ahuyentarán a la fauna	**Preventivas:** Durante las actividades de aprovechamiento, se tendrá especial cuidado en permitir el escape de		

	silvestre que pudiera presentarse en el área.	especies faunísticas muy activas, ayudando a escapar a aquellos ejemplares de lento movimiento. Protección de especies de fauna silvestre, principalmente las de 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 del área del proyecto cambiará al realizar la extracción de materiales pétreos, aunque actualmente no existe una gran calidad paisajística	**Prevención:** Resguardar la maquinaria y el equipo después de la jornada de trabajo en lugares poco visibles.	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

	por la constante interrupción de flujos visuales. De igual manera, el aprovechamiento del banco de material, afectará temporalmente el potencial de vistas y la calidad del paisaje percibido a medida que vaya siendo explotado.	Evitar que se desarrollen acciones extractivas fuera del área de proyecto. El aprovechamiento de materiales deberá ser uniforme sin dejar obstáculos ni montículos 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.		compensación que permitan una integración del conjunto del área intervenida. Se supervisará en campo que se trabaje únicamente las áreas autorizadas.

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:** Promover la mano de obra en las diferentes fases del proyecto. Capacitación del personal. Al inicio del proyecto; desarrollo 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 realizarse en horas hábiles, programando estos	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 cumpla con las siguientes normas NOM-080-SEMARNAT-1994; NOM-081-SEMARNAT-1994.

		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.		

Las prácticas de compensación ambiental corresponden a la repastización y protección de taludes, quedando de la siguiente manera:

REPASTIZACIÓN DE TALUD

Consiste en sembrar pasto en el área del talud, con el fin de estabilizar esa superficie, la actividad comprende la siembra de pastos nativos con una meta de siembra de 2 kg por año, durante un periodo de 5 años, teniendo como meta total la siembra de 10kg de pastos en un periodo de 5 años, dicha actividad se llevará a cabo en época de lluvias y la semilla se obtendrá de las especies nativas (pastos) existentes y en su caso se compraran en el mercado.

PROTECCIÓN DE TALUD

Esta actividad consiste en dar protección y estabilidad al talud con el acomodo de material pétreo conocido como piedra bola, para ello se pretende cubrir 40 m^3/año durante un periodo de 5 años; por lo que la meta total es de cubrir un total de 200 m^3 en un periodo de 5 años.

Cuadro 98.- Coordenadas UTM de las obras de compensación

Área 1 Obras Compensación		
Longitud: 230 m		
Vértice	X	Y
1	668650	2344656
2	668624	2344628
3	668605	2344553
4	668616	2344518
5	668637	2344482
6	668636	2344445

Área 2, Obras Compensación		
Longitud: 357 m		
Vértice	X	Y
1	668256	2344123
2	668194	2344093
3	668156	2344073
4	668131	2344040
5	668129	2343983
6	668144	2343954
7	668164	2343938
8	668203	2343928
9	668218	2343897
10	668222	2343883

Área 3, Obras Compensación		
Longitud: 267 m		
Vértice	X	Y
1	668949	2342938
2	668996	2342953
3	668999	2342954
4	669025	2342965
5	669041	2342976
6	669069	2343002
7	669098	2343029
8	669114	2343048
9	669130	2343072
10	669136	2343107

Área 4, Obras Compensación		
Longitud: 379		
Vértice	X	Y
1	668407	2342058
2	668445	2342071
3	668462	2342082
4	668475	2342089
5	668507	2342102
6	668537	2342096
7	668574	2342088
8	668604	2342095
9	668621	2342108
10	668650	2342137
11	668655	2342165
12	668647	2342200
13	668637	2342243

Área 5, Obras Compensación		
Longitud: 257m		
Vértice	X	Y
1	668240	2341664
2	668218	2341723
3	668205	2341751
4	668171	2341786
5	668112	2341799
6	668058	2341802

Las medidas y las prácticas anteriormente señaladas han quedado debidamente ubicadas en la siguiente figura.

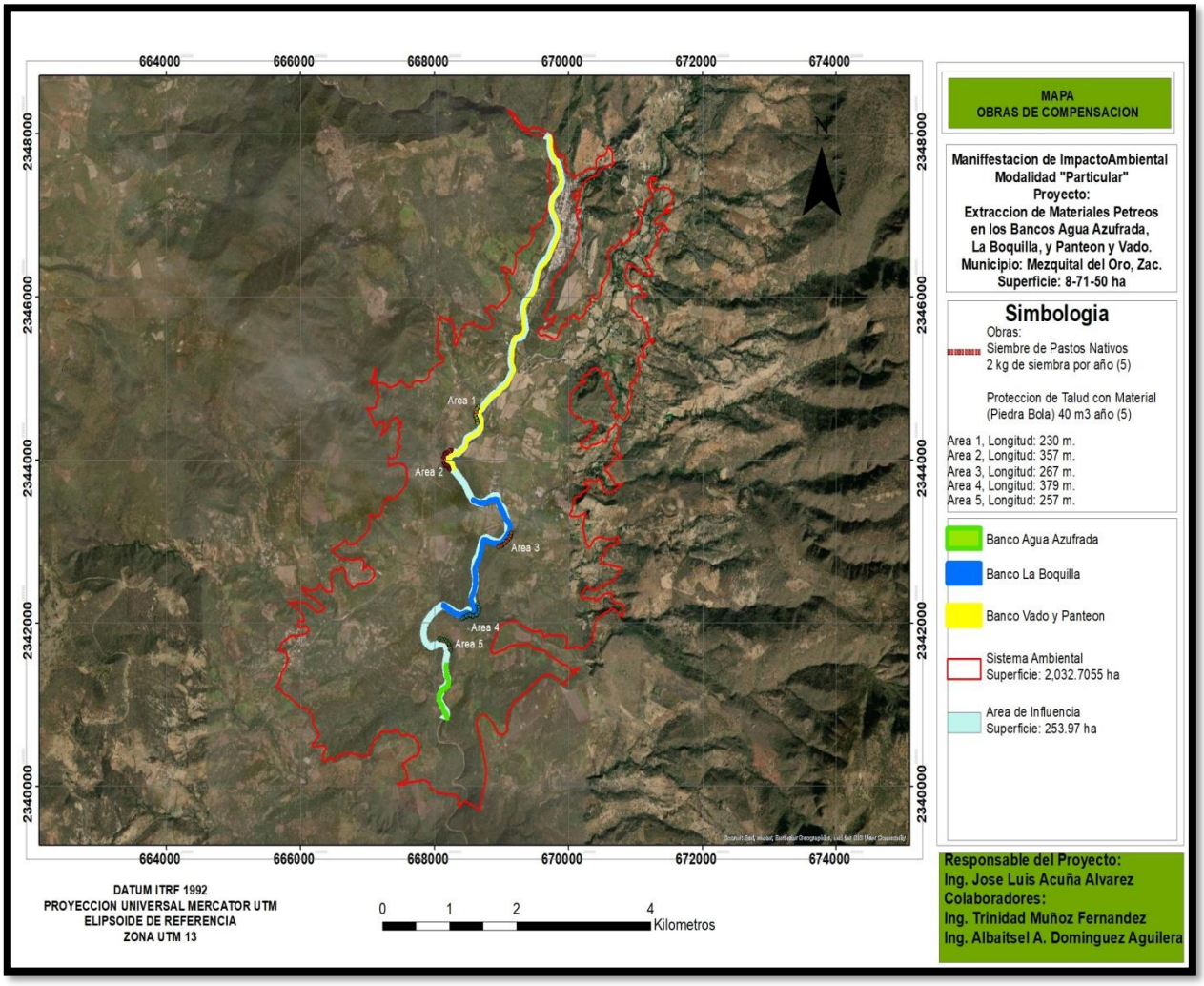


Figura 63.- Polígono de obras de compensación ambiental

6.2 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, suelo y paisaje.

La fauna silvestre sufrirá un impacto residual debido al desplazamiento provocado por el ahuyentamiento, el movimiento de maquinaria pesada y el ruido que ésta provoca; así mismo por la presencia de trabajadores en el área, lo que conlleva a reducir la presencia de fauna en la zona, sin embargo, a través de las actividades de la siembra de pastos en el área de talud para su estabilización se podrá restablecer las condiciones originales a mediano plazo.

El suelo del área cambiará en forma temporal al extraer los materiales pétreos en los volúmenes indicados en este proyecto, mismos que al paso de los años podrán generarse arrastre de materiales pétreos que llevaran a su condición original el área.

El paisaje del área será alterada de manera temporal y solo será hacia el interior del cauce; contando con medidas tales como la siembra de pastos en el área del talud y acomodo de piedra bola para mitigar este efecto.

7 PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

7.1 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 el aprovechamiento 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 área del proyecto debido a que se encuentra sin cubierta vegetal seguirá deteriorándose debido a la erosión hídrica y eólica, con pocas posibilidades de una pronta regeneración de la vegetación y el incremento del hábitat; además de solapar el clandestinaje en el aprovechamiento de materiales pétreos de forma irracional en esta región. Con respecto al medio socioeconómico, no se generaran empleos y más ingresos a las localidades aledañas; el comercio se mantendrá de la misma forma y 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.

b) Con proyecto sin medidas de mitigación y prevención implementadas.

Si se realizan las actividades de aprovechamiento sin la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación; existe la probabilidad de pérdida de la vegetación circundante por no respetar las áreas de extracción y caminos de tránsito de vehículos y maquinaria y por ende la extinción de fauna silvestre al no tener lugares donde puedan salvaguardar su vida. La contaminación con residuos peligrosos hacia el suelo e hidrología subterránea por realizar actividades de reparación y mantenimiento de maquinaria y vehículos en el área del proyecto o áreas aledañas.

c) Con proyecto con medidas de mitigación y prevención implementadas.

Con la realización del proyecto 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 diferentes factores; 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.

Agua.- Como resultado de la extracción de materiales pétreos se podría producir un impacto en la escorrentía, pero con las medidas propuestas se evitará el bloqueo de los escurrimientos superficiales, la contaminación, el desperdicio y la afectación del recurso; por lo que mientras se lleve a cabo las actividades propias del proyecto, se deberá de evitar que se bloqueen arroyos o causes, cuando estos sean intermitentes. Dichos impactos se evitaran aplicando las medidas necesarias prohibitivas en la disposición de cualquier tipo de residuo solido y líquido a escurrimientos, así como el realizar un adecuado manejo y disposición de los residuos peligrosos y de manera especial.

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 aprovechamiento. Durante la operación del proyecto se generarán aceites quemados, derivados de la operación de la maquinaria. 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 su destino final.

Flora y Fauna.- En el aprovechamiento del material pétreo no habrá afectación de la flora y fauna terrestre puesto que se realizará en un área desprovista de vegetación y por ende no se registra gran presencia de fauna, la existente es solo de paso.

Social y Económico.- El desarrollo del proyecto contempla la generación de empleos temporales una vez que entre en operación la extracción del material pétreo, 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. 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.

7.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

El Programa de Vigilancia Ambiental es el mecanismo por medio del cual se programan las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto provoca en cada fase de su desarrollo. La principal cualidad que tiene este programa es que se garantice el cumplimiento de las medidas propuestas en el Manifiesto de Impacto Ambiental así como su posible corrección y mejoramiento de las mismas e identificar los impactos no previstos.

Objetivos:

- Cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas en el presente proyecto.
- Seguimiento a las medidas de prevención, mitigación y/o compensación antes señaladas.
- Valoración de la efectividad de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación antes señaladas.
- Toma de decisiones sobre aspectos ambientales no previstos.

Para el presente Programa de Vigilancia Ambiental se realizan fichas de control y seguimiento de las medidas propuestas, para lo cual se tomaron cinco criterios esenciales para evaluar los impactos los cuales son:

Indicador de realización de las medidas propuestas: este indicador asienta las formas en las que se basaran para verificar el cumplimiento de las medidas propuestas.

Indicador de cumplimiento: este será el encargado de demostrar el medio de comprobación por el cual se están llevando a cabo las medidas propuestas.

Indicador de alerta: este es un indicador informativo en donde nos mantiene en actitud atenta o vigilante de que cuando al menos un indicador de cumplimiento está incompleto.

Indicador inadmisible: este nos dice cuando el indicador de alerta no está siendo atendido y por lo tanto se rechazará hasta no verse subsanado.

Indicador de contingencias: nos sugiere utilizar este indicador cuando en cualquiera de las etapas del proyecto se presenten impactos imprevistos o que la medida aplicada no fue suficiente para el impacto ambiental causado, por lo que se deberá dar aviso a las autoridades correspondientes de forma jerárquica para que emitan la forma de proceder ante dicha contingencia.

Así mismo y para un manejo más cómodo, se le pusieron números progresivos de acuerdo a la cantidad de medidas propuestas por componente ambiental y que son replicadas en los indicadores antes mencionados y que de alguna forma influyen en ellos.

Componente ambiental: AIRE	
Indicador ambiental: Concentración de partículas, humos y gases contaminantes, generación de ruido por uso de maquinaria y equipo	
Impactos: • Afectación por emisiones de gases de combustión emitidos por la maquinaria y el transporte que queman combustibles fósiles. • Agregación de partículas finas al aire: polvo, humos y ruidos, en las diferentes etapas del proyecto, por el movimiento de la maquinaria y equipo.	
Criterio a utilizar sobre las medidas propuestas	**Acción aplicable al criterio**
Medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas	1. 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. 2. Se cubrirán los vehículos de transporte del material con una lona impermeable, de tal forma que se evite la dispersión de polvo o material durante su trayecto a los lugares de consumo. 3. 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.

	4. 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 mantener a la maquinaria y vehículos en buen estado se enviarán a mantenimiento preventivo cumpliendo estrictamente con el programa de cada unidad. 5. Se considera necesario aplicar el riego de agua tratada con el objeto de que la circulación de vehículos se realice sobre terrenos en estado húmedo para reducir la suspensión de partículas.
Indicador de realización de las medidas propuestas.	1. Colocación de señalamientos de velocidad máxima. 2. Verificar que los vehículos que transportan el material vayan cubierto con lonas. 3 y 4. Verificar que la maquinaria y equipo cuenten con su mantenimiento periódico. 5. Verificar que se haya aplicado el riego de las áreas de tránsito antes de ser utilizadas.
Indicador de cumplimiento	1, 2, 3, 4 y 5. Evidencias fotográficas 3, 4, Bitácora de mantenimiento de maquinaria y equipo 5. Bitácora de riego aplicado
Indicador de alerta	Será motivo de activar el indicador de alerta cuando al menos uno de los indicadores de realización de las medidas propuestas no se lleven a cabo.
Indicador inadmisible	Será motivo de activar el indicador de inadmisible cuando no se hayan subsanados los indicadores de alerta.
Indicador de contingencias	Se mantiene inactivo, solo se activará conforme vaya implementándose el proyecto si se requiere de su uso.

Componente ambiental: AGUA	
Indicador ambiental: Afectación al escurrimiento	
Impactos: • Contaminación del arroyo 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, podría evitar el libre paso del flujo de agua. • Como resultado de la extracción de materiales pétreos se podría producir un impacto en la escorrentía. • Generación de residuos domésticos e industriales, que provoquen contaminación y obstrucción en el flujo del arroyo.	
Criterio a utilizar sobre las medidas propuestas	**Acción aplicable al criterio**
Medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas	1. Evitar el derrame accidental de aceites y grasas que puedan contaminar en mínimas partes del agua. 2. El manejo de combustible y almacenamiento temporal de aceite lubricante gastado deberá ser almacenado fuera de cauces.

	3. La se realizará en los taludes de los bancos de materiales siembra de pastos con especies de la región y acomodo de piedra bola, favoreciendo la infiltración de escurrimientos del agua de lluvia y la recarga del manto acuífero. 4. 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. 5. Se tiene prohibido la extracción de materiales en la temporada de lluvias. 6. Se afinaran taludes para evitar crecimiento del cauce hacia los laterales. 7. El interior de los bancos 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 el agua. 8. 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 200lt 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 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.
Indicador de realización de	1. Verificar que no existan derrames de aceite y grasas.

las medidas propuestas.	2. Verificar que el manejo de combustible y almacenamiento temporal de aceite lubricante gastado se almacene fuera del cauce del arroyo. 3. Verificar que la siembra de pastos se realice en los taludes de los bancos con especies de la región. 4. Verificar en campo que los caminos exteriores e interiores se encuentren libres de basura o de objetos que interrumpan los drenajes naturales. 5. Verificar en campo que no se lleven a cabo ningún tipo de actividad extractiva en temporada de lluvias. 6. Verificar que se afinen los taludes para evitar crecimiento del cauce hacia los laterales. 7. Verificar en el área del proyecto que se encuentre libre de desechos, residuos o construcción temporal que afecte el agua. 8. Verificar en campo que los residuos sean depositados en los lugares destinados y de acuerdo a su clasificación, así como su transporte periódico a su disposición final.
Indicador de cumplimiento	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 Evidencias fotográficas 8. Bitácora de disposición de residuos 3. Bitácora de siembra de pastos en el área de talud
Indicador de alerta	Será motivo de activar el indicador de alerta cuando al menos uno de los indicadores de realización de las medidas propuestas no se lleven a cabo.

Indicador inadmisible	Será motivo de activar este indicador cuando no se hayan subsanados los indicadores de alerta.
Indicador de contingencias	Se mantiene inactivo, solo se activará conforme vaya implementándose el proyecto si se requiere de su uso.

Componente ambiental: SUELO	
Indicador ambiental: • Pérdida del sustrato • Contaminación del sitio • Disminución del área de absorción de agua en el sitio	
Impactos: • Contaminación del suelo por derrames de lubricantes y combustibles durante el abastecimiento de maquinaria y equipo. • Compactación del suelo por el desplazamiento constante de vehículos de carga y transporte	
Criterio a utilizar sobre las medidas propuestas	**Acción aplicable al criterio**

Medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas	1. Evitar el derrame accidental de aceites y grasas que puedan contaminar en mínimas partes el suelo. 2. En caso de requerir almacenamiento de combustible 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 agua, debiendo apegarse a la normatividad ambiental vigente en materia de residuos peligrosos. 3. 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. 4. El interior de los bancos 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 agua. 5. 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. 6. Se realizará la siembra de pastos en el área de talud para estabilizar el suelo
Indicador de realización de las medidas propuestas.	1. Verificar que no existan derrames de aceite y grasas. 2. Verificar que no existan derrames de combustibles por mal almacenamiento 3. Verificar que la afinación del talud no modifique el cauce natural

	4. Verificar en el área del proyecto que se encuentre libre de desechos, residuos o construcción temporal que afecte el agua. 5. Verificar que el tránsito de maquinaria, equipo y vehículos se haga en las áreas establecidas. 6. Verificar que la se lleve a cabo con especies de la región.
Indicador de cumplimiento	1, 2, 3, 4, 5 y 6 Evidencias fotográficas 4 Bitácora de disposición de residuos 6 Bitácora de
Indicador de alerta	Será motivo de activar el indicador de alerta cuando al menos uno de los indicadores de realización de las medidas propuestas no se lleven a cabo.
Indicador inadmisible	Será motivo de activar el indicador de inadmisible cuando no se hayan subsanados los indicadores de alerta.
Indicador de contingencias	Se mantiene inactivo, solo se activará conforme vaya implementándose el proyecto si se requiere de su uso.
Componente ambiental: VEGETACIÓN	
Indicador ambiental: • Tipo de especies de distribución probable • Capacidad de restitución del área	

Impactos:

- Posible afectación a la vegetación fuera del área del proyecto
- No se afectara la vegetación ribereña, sin embargo, se deberá continuar con los programas de compensación.
- Se incrementara su diversidad, su abundancia y frecuencia sobre todo en la parte ribereña.

Criterio a utilizar sobre las medidas propuestas	Acción aplicable al criterio
Medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas	1. Se trabajara en secciones de 50 m de largo dejando franjas trasversales con la vegetación nativa sobre el lecho del río de aproximadamente 10 m de ancho. 2. Se establecerá vigilancia a fin de evitar la afectación de vegetación fuera del área autorizada para la extracción de materiales pétreos. 3. Se reforzaran los taludes revegetándolos con la siembra de pastos y acomodo de piedra bola 4. Desarrollar un programa de seguimiento de la por lo menos de dos años posteriores
Indicador de realización de las medidas propuestas.	1. Verificar las secciones trabajadas. 2. Verificar que el área trabajada corresponda únicamente al área del proyecto. 3. Verificar la revegetación de los taludes y las especies utilizadas.

	4. Dar el seguimiento a la siembra de pastos.
Indicador de cumplimiento	1, 2, 3 y 4 Evidencias fotográficas 1 y 2 Bitácora de extracción de materiales 3 y 4 Bitácora de siembra de pastos
Indicador de alerta	Será motivo de activar el indicador de alerta cuando al menos uno de los indicadores de realización de las medidas propuestas no se lleven a cabo.
Indicador inadmisible	Será motivo de activar el indicador de inadmisible cuando no se hayan subsanados los indicadores de alerta.
Indicador de contingencias	Se mantiene inactivo, solo se activará conforme vaya implementándose el proyecto si se requiere de su uso.

Componente ambiental: FAUNA
Indicador ambiental: Tipo de especies de distribución probable
Impactos: • 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.

- La presencia de personal y los ruidos generados por la maquinaria a utilizar ahuyentarán a la fauna silvestre que pudiera presentarse en el área.

Criterio a utilizar sobre las medidas propuestas	**Acción aplicable al criterio**
Medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas	1. Realizar el ahuyentamiento de fauna silvestre en el área propuesta antes de iniciar cualquier actividad concerniente a la ejecución del proyecto. 2. 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 precauciones necesarias para evitar daños o impactos adicionales o innecesarios sobre la fauna silvestre. 3. Prohibir la cacería, captura y comercialización de especies silvestres que pudieran encontrarse en el área del proyecto 4. 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 en el área.

	5. Protección de especies de fauna silvestre, principalmente de las especies registrados en la NOM-059-EMARNAT-2010, realizando recorridos minuciosos a fin de facilitar el desplazamiento de la fauna a áreas aledañas
Indicador de realización de las medidas propuestas.	1. Realizar un programa de ahuyentamiento de fauna silvestre en el área del proyecto. 2. Capacitación del personal del proyecto sobre el manejo de fauna silvestre 3. Hacer del conocimiento del personal del proyecto de las sanciones que se harán en caso de realizar la cacería, captura y comercialización de especies silvestres que pudieran encontrarse en el área del proyecto 4. Permitir el escape de especies faunísticas muy activas y ayudar a escapar a aquellos ejemplares de lento movimiento mediante la implementación de rescate de fauna (en caso de requerirse). 5. Capacitación sobre el manejo y reconocimiento de probables especies que se registren y que se encuentren registrados en la NOM-059-EMARNAT-2010, realizando recorridos minuciosos a fin de facilitar el desplazamiento de la fauna a áreas aledañas
Indicador de cumplimiento	1, 2, 3, 4 y 5 Evidencias fotográficas 1. Programa de ahuyentamiento de fauna silvestre 2, 3, 4 y 5. Lista de asistencia de capacitación del personal sobre la fauna silvestre del área del proyecto, sanciones y manejo de especies en estatus.

Indicador de alerta	Será motivo de activar el indicador de alerta cuando al menos uno de los indicadores de realización de las medidas propuestas no se lleven a cabo.
Indicador inadmisible	Será motivo de activar el indicador de inadmisible cuando no se hayan subsanados los indicadores de alerta.
Indicador de contingencias	Se mantiene inactivo, solo se activará conforme vaya implementándose el proyecto si se requiere de su uso.

Componente ambiental: PAISAJE	
Indicador ambiental: Valor estético de la vista	
Impactos: • La calidad del paisaje sobre el área del proyecto cambiará al realizar la extracción de materiales pétreos, aunque actualmente no existe una gran calidad paisajística por la constante interrupción de flujos visuales. • La explotación de los bancos de materiales, afectará temporalmente el potencial de vistas y la calidad del paisaje percibido; a medida que el banco vaya siendo explotado.	
Criterio a utilizar sobre las medidas propuestas	**Acción aplicable al criterio**

Medidas de prevención, mitigación y/o compensación propuestas	1. Resguardar la maquinaria y el equipo después de la jornada de trabajo en lugares poco visibles. 2. Evitar que se desarrollen acciones extractivas fuera del área de proyecto. 3. 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. 4. 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.
Indicador de realización de las medidas propuestas.	1. Verificar que diario se resguarden la maquinaria y equipo después de la jornada laboral. 2. Verificar que las áreas de trabajo correspondan únicamente al área de proyecto. 3. Verificar que los cortes del terreno se harán siguiendo la topografía del sitio. 4. Verificar que no se dejen obstáculos ni montículos en el interior del cauce que pudieran interferir con escurrimientos naturales de agua.
Indicador de cumplimiento	1, 2, 3 y 4. Evidencias fotográficas 2, 3 y 4. Bitácora de extracción de materiales
Indicador de alerta	Será motivo de activar el indicador de alerta cuando al menos uno de los indicadores de realización de las medidas propuestas no se lleven a cabo.

Indicador inadmisible	Será motivo de activar el indicador de inadmisible cuando no se hayan subsanados los indicadores de alerta.
Indicador de contingencias	Se mantiene inactivo, solo se activará conforme vaya implementándose el proyecto si se requiere de su uso.

Componente ambiental: FACTORES SOCIOECONÓMICOS	
Indicador ambiental: • Captación de recursos • Tiempo de ocupación • Aumento en la circulación de vehículos, partículas, humos y gases contaminantes, generación de ruido por maquinaria y equipo	
Impactos: • El sector social de la región principalmente las comunidades aledañas, las cuales se verán afectadas positiva o negativamente por el desarrollo del proyecto	
Criterio a utilizar sobre las medidas propuestas	**Acción aplicable al criterio**
Medidas de prevención, mitigación y/o	1. Capacitación del personal.

compensación propuestas	2. Al inicio del proyecto, durante el desarrollo del mismo y al final dar aviso a la autoridad ejidal, municipal, estatal y federal. 3. El traslado de maquinaria, equipo y materiales para el desarrollo del proyecto deberá realizarse en horas hábiles, programando estos para que se realicen fuera de horas pico. 4. 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. 5. Los horarios de trabajo serán de 7 am a 7 pm en dos turnos (preferentemente) evitando ruidos en las horas de descanso
Indicador de realización de las medidas propuestas.	1. Curso de capacitación del personal. 2. Informes de cumplimiento. 3. Verificar que el traslado de maquinaria, equipo y materiales se haga únicamente en las horas de trabajo. 4. La operación de maquinaria y equipo deberá de realizarse en horas de trabajo y deberá de realizarse la colocación de señalamientos de velocidad máxima 5. Establecer los horarios de trabajo.

Indicador de cumplimiento	1, 2, 3 y 4. Evidencias fotográficas 1. Lista de asistencia de capacitación del personal 3, 4 y 5. Bitácora de extracción
Indicador de alerta	Será motivo de activar el indicador de alerta cuando al menos uno de los indicadores de realización de las medidas propuestas no se lleven a cabo.
Indicador inadmisible	Será motivo de activar el indicador de inadmisible cuando no se hayan subsanados los indicadores de alerta.
Indicador de contingencias	Se mantiene inactivo, solo se activará conforme vaya implementándose el proyecto si se requiere de su uso.

7.3 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 debido a que es un proyecto extractivo de un recurso no renovable y que por su naturaleza genera impactos ambientales fácilmente mitigables considerando la implementación de las medidas necesarias de protección al ambiente, estableciendo las acciones requerida para su operación bajo la seguridad de impactar lo menos posible durante su vida útil y una vez que esta haya concluido se ejecutaran las medidas compensatorias a fin de restablecer en medida de lo posible el medio. Así mismo el proyecto se sujetará estrictamente a la normatividad ambiental aplicable y vigente.

La ejecución del proyecto 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 el cual es extractivo. De acuerdo a los impactos que se generarán con la implementación del proyecto hacia los factores ambientales son de tipo compatible y moderado, los cuales son previsibles y mitigables.

Los componentes ambientales mayormente afectados para el presente proyecto son la hidrología y el suelo debido a la acción propia de la extracción de materiales pétreos,no obstante se podrán remediar mediante la aplicación de medidas preventivas y de mitigación, aunado a ello la etapa de abandono reforzará mayormente la remediación de dichos factores.

La implementación del presente proyecto presenta impactos benéficos en el sector local, ya que generará empleos que traerán una mejora en la calidad de vida de las personas participantes; así mismo el proyecto cubrirá con la demanda de materiales para la industria de la construcción de la región.

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

8.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

El presente proyecto se entrega en DOS ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental; cada uno incluye un disco compacto con la información requisitada para el presente.

8.2 PLANOS DEFINITIVOS

Todos los planos de localización se ubican dentro del cuerpo del documento, distribuido en los capítulos y/o apartados correspondientes.

8.3 FOTOGRAFÍAS

Se incluyen un anexo fotográfico.

8.4 VIDEOS

No se realizó la toma de video para el presente proyecto.

8.5 LISTAS DE FLORA Y FAUNA

Especies de flora muestreadas

Banco Agua Azufrada

		FLORA		
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**	**No. DE INDIVIDUOS**	**IMPORTANCIA**	**ESTATUS NOM-059**
Chicalote o cardo	*Argemone pleiacantha*	3	Ecologica	Ninguna
Zacate picoso	*Stipa clandestina*	24	Ecologica	Ninguna
Virginia	*Nicotiana glauca*	2	Ecologica	Ninguna
Jarilla	*Baccharis salicifolia*	18	Ecologica	Ninguna
Guapilla	*Hechtia glomerata*	22	Ecologica	Ninguna
Nopal	*Opuntia spp*	6	Ecologica	Ninguna
Huizache	*Acacia farnesiana*	50	Ecologica	Ninguna
Capulin	*Prunus serotina*	4	Ecologica	Ninguna
Tepemezquite	*Lysiloma divaricatum*	5	Ecologica	Ninguna
TOTAL DE INDIVIDUOS		**134**		

****Categorías de riesgo:** Probablemente extinta en el medio silvestre (E); En peligro de extinción (P); Amenazadas (A) y Sujetas a protección especial (Pr).

Banco La Boquilla

		FLORA		
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**	**No. DE INDIVIDUOS**	**IMPORTANCIA**	**ESTATUS NOM-059**
Quelite	*Aamaranthus spp*	27	Ecologica	Ninguna
mirasol (homoplatos)	*Dyssodia papposa*	230	Ecologica	Ninguna
pasto	*Bouteloua hirsuta*	1090	Ecologica	Ninguna
pasto	*Eleusine indica*	1330	Ecologica	Ninguna
Higuerilla	*Ricinus communis*	98	Ecologica	Ninguna
Manguey	*Agave spp*	14	Ecologica	Ninguna
Jarilla	*Baccharis salicifolia*	168	Ecologica	Ninguna
Carrizo	*Arundo donax*	150	Ecologica	Ninguna
Virginia	*Nicotiana glauca*	14	Ecologica	Ninguna
Nopal	*Opuntia spp*	12	Ecologica	Ninguna
Papelillo o copalillo	*Bursera spp.*	8	Ecologica	Ninguna
Mezquite	*Prosopis glandulosa*	116	Ecologica	Ninguna
Sauce	*Salix nigra*	20	Ecologica	Ninguna
Sabino	*Taxodium mucronatum*	9	Ecologica	Ninguna
Huizache	*Acacia farnesiana*	114	Ecologica	Ninguna
Pitayo	*Stenocereus queretaroensis*	7	Ecologica	Ninguna
Guasima	*Guazuma ulmifolia*	10	Ecologica	Ninguna
TOTAL DE INDIVIDUOS		**3417**		

****Categorías de riesgo:** Probablemente extinta en el medio silvestre (E); En peligro de extinción (P); Amenazadas (A) y Sujetas a protección especial (Pr).

Banco Panteón y Vado

		FLORA		
NOMBRE COMUN	**NOMBRE TECNICO**	**No. DE INDIVIDUOS**	**IMPORTANCIA**	**ESTATUS NOM-059**
pasto	*Bouteloua hirsuta*	760	Ecologica	Ninguna
pasto	*Eleusine indica*	810	Ecologica	Ninguna
Quelite	*Aamaranthus spp*	110	Ecologica	Ninguna
Higuerilla	*Ricinus communis*	41	Ecologica	Ninguna
mirasol (homoplatos)	*Dyssodia papposa*	200	Ecologica	Ninguna
Nopal	*Opuntia spp*	8	Ecologica	Ninguna
Manguey	*Agave spp*	7	Ecologica	Ninguna
Jarilla	*Baccharis salicifolia*	90	Ecologica	Ninguna
Carrizo	*Arundo donax*	50	Ecologica	Ninguna
Virginia	*Nicotiana glauca*	8	Ecologica	Ninguna
Huizache	*Acacia farnesiana*	80	Ecologica	Ninguna
Pitayo	*Stenocereus queretaroensis*	4	Ecologica	Ninguna
Papelillo o copalillo	*Bursera spp.*	10	Ecologica	Ninguna
Guasima	*Guazuma ulmifolia*	59	Ecologica	Ninguna
Sauce	*Salix nigra*	55	Ecologica	Ninguna
Mezquite	*Prosopis glandulosa*	13	Ecologica	Ninguna
sabino	*Taxodium mucronatum*	7	Ecologica	Ninguna
TOTAL DE INDIVIDUOS		**2312**		

****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.

Aves

		AVES					
Nombre común	**Nombre técnico**	**Numero Individuos**	**Endemica/**	**Importancia**	**Lento desplazamiento**	**Valor Cinegetico**	**Estatus Nom-059**
Mosquero cardenalito	*Pyrocephalus rubinus*	4	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Aura común	*Cathartes aura*	16	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Aguililla negra menor	*Buteogallus anthracinus*	4	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Pr
Chipe amarillo	*Sethopaga petechia*	4	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Mirlo primavera	*Turdus migratorius*	6	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Garza blanca	*Ardea alba*	4	Ave exotica	Ecologica	ALTO	Si	Ninguna
Paloma de alas blancas	*Zenaida asiática*	20	Ave exotica	Ecologica	ALTO	Si	Ninguna
Cuervo común	*Corvus corax*	10	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Pájaro Bellotero	*Melanerpes formicivorus*	6	Endemica	Ecologica	ALTO	No	Pr
Garza gris	*Ardea cinerea*	3	Ave exotica	Ecologica	ALTO	No	Ninguna
Total de individuos		**77**					

****Categorías de riesgo:** Probablemente extinta en el medio silvestre (E); En peligro de extinción (P); Amenazadas (A) y Sujetas a protección especial (Pr).

8.6 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 F13D45 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) y bióticos (vegetación y fauna) se presentan en el capítulo 4.

g) Estudios técnicos

No se incluyen

8.7 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.

Acarreo de Materiales: Transporte de los materiales que serán utilizados en la construcción de una carretera, o bien el traslado de materiales producto de la excavación del terreno.

Ambiente: El conjunto de factores bióticos y abióticos que actúan sobre los organismos y las comunidades ecológicas, determinando su forma y desarrollo. Condiciones o circunstancias que rodean a los seres vivos.

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.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Calidad de paisaje: Grado de excelencia de sus características visuales, mérito para no ser alterado o destruido, para que su esencia, su estructura actual se conserve.

Calidad de vida: Medida del grado en que una sociedad ofrece la oportunidad real de disfrutar de todos los bienes y servicios disponibles en el ambiente físico, social y cultural.

Camino de Acceso: Caminos temporales de pobres especificaciones, que sirven para que la maquinaria y los equipos lleguen a los diferentes frentes de trabajo en la construcción.

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

Contaminación visual: Alteración de las cualidades de la imagen de un paisaje natural o urbano, causada por cualquier elemento funcional o simbólico que tenga carácter comercial, propagandístico o de servicio.

Contaminante: Toda materia o energía en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento.

Cotas: Altura o nivel en una escala de valores. Altura de un punto sobre un plano horizontal de referencia. Elemento de un conjunto que limita, inferior o superiormente, los elementos de la sucesión de un subconjunto. Acotación, anotación o cita.

Cuenca: El territorio donde las aguas fluyen al mar a través de una red de cauces que convergen en uno principal, o bien, el territorio donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboque en el mar.

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.

Deforestación: Despojar un terreno de plantas forestales.

Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Desmonte: Remoción de la capa de tierra vegetal (orgánica).

Disposición final de residuos: Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

Diversidad biológica: Término utilizado para definir la variedad de especies en una comunidad determinada.

Drenaje: Colectores utilizados para encauzar las aguas superficiales hacia sistemas para su tratamiento o disposición final.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

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

Elemento natural: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado, sin la inducción del hombre.

Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Erosión: Pérdida de la capa vegetal o suelo, debida a la acción del agua (erosión hídrica) o del aire (erosión eólica) en lugares puntuales.

Escenario: Descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles o probables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable.

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.

Excavación y Nivelación: Actividad que consiste en la remoción o incorporación de material a fin de llegar a la cota cero, como el punto desde el cual se construirá el pavimento.

Exploración: Las obras y trabajos realizados en el terreno con el objeto de identificar depósitos de minerales o sustancias, al igual que de cuantificar y evaluar las reservas económicamente aprovechables que contengan

Explotación: Las obras y trabajos destinados a la preparación y desarrollo del área que comprende el depósito mineral, así como los encaminados a desprender y extraer los productos minerales o sustancias existentes en el mismo,

Factor: Cualquiera de los términos empleados para definir los componentes del medio físico o sus propiedades (elemento, carácter, cualidad).

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.

Hábitat: Ambiente natural de un organismo; lugar donde vive.

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.

Impacto compatible: Carencia de impacto o recuperación inmediata tras el cese de la actividad.

Impacto crítico: La magnitud del impacto es superior al umbral aceptable. Se produce la pérdida de las condiciones ambientales, sin posible recuperación.

Impacto 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, sin la sola acción de los procesos naturales

Impacto reversible: Si las condiciones originales reaparecen al cabo de cierto tiempo.

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.

Material Peligroso: Elementos, substancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, representen un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico – infecciosas.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

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.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medio ambiente: sinónimo de ecosistema y compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).

Microclima: Es el conjunto de condiciones climáticas de un ambiente, es decir, es el clima de los alrededores inmediatos de un lugar o del hábitat y depende de la topografía local, de la vegetación y del suelo.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Normas oficiales: Regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistemas, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación.

Obras Complementarias: Obras que se requieren construir para el buen funcionamiento de una carretera y no forman parte de su sección transversal, como es el caso de bordillos, contra cunetas, lavaderos, etc.

Ordenamiento ecológico: El instrumento de política ambiental dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente.

Pluvial: Relativo a la lluvia.

Preservación ecológica: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propician la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de su hábitat natural.

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.

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Proyecto: Conjunto de actividades que inician desde la definición de rutas alternativas para la construcción de una carretera, hasta la elaboración del proyecto ejecutivo, incluyendo la evaluación económica y ambiental.

Recurso natural: El elemento natural susceptible de ser aprovechado en beneficio del hombre.

Recursos: Aspectos del ambiente humano que facilitan la satisfacción de las necesidades humanas y el alcance de los objetivos sociales.

Región ecológica: La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes.

Regiones terrestres prioritarias: Unidades físico temporales estables en la parte continental del territorio nacional que destacan por la presencia de una riqueza ecosistémico y específica y una presencia de especies endémicas mayor que en el resto del país, así como por una integridad biológica significativa y oportunidad real de conservación.

Relleno sanitario: Instalación destinada a la disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permitía usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Restauración: Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

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.

Riesgo ambiental: Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana, en los ecosistemas, o en los bienes y propiedades pertenecientes a los particulares.

Ruido: Sonido audible indeseable que moleste o perjudique la salud de las personas. Se mide generalmente en decibeles y es una fuente de contaminación.

Señalamiento: Conjunto de dispositivos horizontales y verticales, que ayudan a los conductores a circular de manera segura y les proporciona información.

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.

UTM: La Proyección Transversal Universal de Mercator, sistema utilizado para convertir coordenadas geográficas esféricas en coordenadas cartesianas planas.

Zona de restauración: Aquellas áreas que presenten procesos de degradación, desertificación o graves desequilibrios ecológicos.

8.8 BIBLIOGRAFÍA

- Anaya et al., 1991. M. Anaya, M. Martínez, A. Trueba, B. Figueroa, O. Fernández. Manual de conservación del suelo y del agua. (3ª. ed) Colegio de Posgraduados, México (1991).

- Ambar (2007) Anexo B evaluación de paisaje. Consultora e ingeniería ambiental. Proyecto central Hidroeléctrica el manzano. 8 pp.

- Aranda, S. Jaime M. 2012. Manual para el rastreo para mamíferos silvestres de México. México, D. F. 255 pp.

- Arriaga Cabrera, L., *et al.* 2009. Regiones prioritarias y planeación para la conservación de la biodiversidad, en Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México, pp. 433-457.

- Azqueta, D. 1994. Valoración de la calidad ambiental. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U. Madrid, España.

- Brambila Navarrete J. Métodos y Técnicas de Manejo y Conservación para Anfibios y Reptiles en campo: Análisis, Evaluación y Aprovechamiento Sustentable en México" http://aplicaciones.semarnat.gob.mx/SicoseIntranet/ProductosEsperados/2943_2006_Manual_de_anfibios_y_reptiles.pdf

- Carrillo E. Guillermo (2008). Casos prácticos para el muestreo en inventarios forestales. Universidad Autónoma Chapingo. Pág. 145-147.

- CIGEA. (sin año). Centro de información, Gestión y Educación Ambiental. Indicadores ambientales.

- CONABIO www.conabio.gob.mx/informacion/metadata/gis/zono_leucgw.xml?_... http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/

- CONAFOR, 2013. Manual de obras y prácticas de protección restauración y conservación de suelos forestales. (4a. ed) Comisión Nacional Forestal, México (2013).

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_240217.pdf (Última Reforma DOF 24-02-2017)

- Diccionario escolar de la lengua española. (1998) Diccionario. Editorial Everest. segunda reimpresión.

- Franco, F., G. De la Cruz, A. Rocha, N. Navarrete, G. Flores, E. Kato, S. Sánchez, L. Abarca, & C. Bedia. 1985. Manual de ecología. Edit. Trillas S. A. Segunda edición. México D. F, México.

- Gallina, S. y C. López-González (editor). 2011. Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Volúmen I. Universidad Autónoma de Querétaro-Instituto de Ecología, A. C. Querétaro, México 377 pp.

- García, E. 1964. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). México, D.F. Offset Larios. 3ª ed. Corregida y aumentada 1988.

- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 1985. Síntesis geográfica del estado de Zacatecas con anexo cartográfico que consta de las siguientes cartas; Topográfica, climas, fenómenos climatológicos, geología, hidrología superficial, hidrología subterránea, regionalización fisiográfica, suelos vegetación, y uso actual, posibilidades de uso agrícola, pecuario y forestal, frontera agrícola, zonas de distribución de los principales cultivos.

- Jorge Ávila Adame (2004) Programa de Rescate, Protección y Conservación de flora y fauna silvestre para la l.t. santa fe entronque la fragua-jurica. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD IZTAPALAPA. DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y DE LA SALUD.

- INEGI. http://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/zac/territorio/recursos_naturales.aspx?tema=me&e=32

- INE (2000). Memoria técnica. Ordenamiento Ecológico General del Territorio. México.

- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/259_240117.pdf
(Última Reforma DOF 24-01-2017)

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_240117.pdf. (Última Reforma DOF 24-01-2017)

- Ley General de Vida Silvestre
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/146_191216.pdf
(Última Reforma DOF 19-12-2016)

- Mandujano, S. 1994. Conceptos generales del método de conteo de animales en transectos. Ciencia 45:203-211.

- NOM-041-SEMARNAT-2015 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

- NOM-044-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.

- 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.

- 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.

- 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.

- 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.

- Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027 http://finanzas.gob.mx/contenido/2022/presupuesto/Normativa%20para%20el%20Ejercicio%20del%20Presupuesto/PED%202022-2027.pdf

- Regiones Hidrológicas Prioritarias CONABIO http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizcion/doctos/Hlistado.html

- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGDFS_311014.pdf (Última Reforma DOF 31-10-2014)

- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MEIA_311014.pdf. (Última Reforma DOF 31-10-2014)

- Rzedowski J (1978) Vegetación de México. Limusa. México, D F. 432 pp

- Salgado M. V.; Montgomery R; Margaret Walsh (2001). Ficha impacto ambiental y social México.

- Secretaría de Programación y Presupuesto (1999) Síntesis de Zacatecas. Climatología.

- UNAM (2004). Técnicas y métodos de muestreo. Primera edición. México.

- www.zacatecas.gob.mx municipios.
- www.zacatecas.inifap.gob.mx. Estaciones climatológicas