

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

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

**Partes o secciones clasificadas:** Páginas 8, 9, 10, 110 .

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

**Firma del titular:** Lic. Miguel Ángel Zamudio Villagómez

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

**Fecha, número e hipervínculo al acta de Comité donde se aprobó la versión pública:**

Acta 18-2021-SIPOT-ART69, en la sesión celebrada el 15 de abril de 2021.

Disponible para su consulta en:

<http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/>

[ACTA 18 2021 SIPOT 3T ART.69.pdf](#)

## ÍNDICE

<b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>2</b>
<b>I.1 Nombre del Proyecto.....</b>	<b>2</b>
<b>I.2 Ubicación del predio del proyecto.....</b>	<b>2</b>
<b>I.3 Tiempo de vida útil del proyecto.....</b>	<b>8</b>
<b>I.4 Datos generales del promovente.....</b>	<b>8</b>
I.4.1 Promovente .....	8
I.4.2 Nombre y cargo del representante legal.....	9
I.4.3 Registro Federal de Contribuyentes.....	9
I.4.4 Dirección para oír y recibir notificaciones .....	9
<b>I.5 Personas autorizadas para recibir notificaciones.....</b>	<b>9</b>
<b>I.6 Nombre del responsable técnico del estudio.....</b>	<b>9</b>
I.6.1 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental .....	9
I.6.2 Dirección del responsable técnico del estudio.....	9
<b>I.7 Fecha de elaboración del presente instrumento.....</b>	<b>10</b>

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

### I.1 Nombre del Proyecto

Banco de Materiales "MANCOB III NAY"

### I.2 Ubicación del predio del proyecto

El proyecto se encuentra en un tramo de 1,726.077 metros lineales en la riera Norte del Río Ameca, ubicado aproximadamente a 1.21 km al Este de la Localidad de San Juan de Abajo, Municipio de Bahía de Banderas, Nayarit. Con coordenadas UTM WGS84: Y= 2,302,546.7329 X= 482,547.8914.

El polígono considera únicamente lo que corresponde al Estado de Nayarit de acuerdo a su jurisdicción territorial.

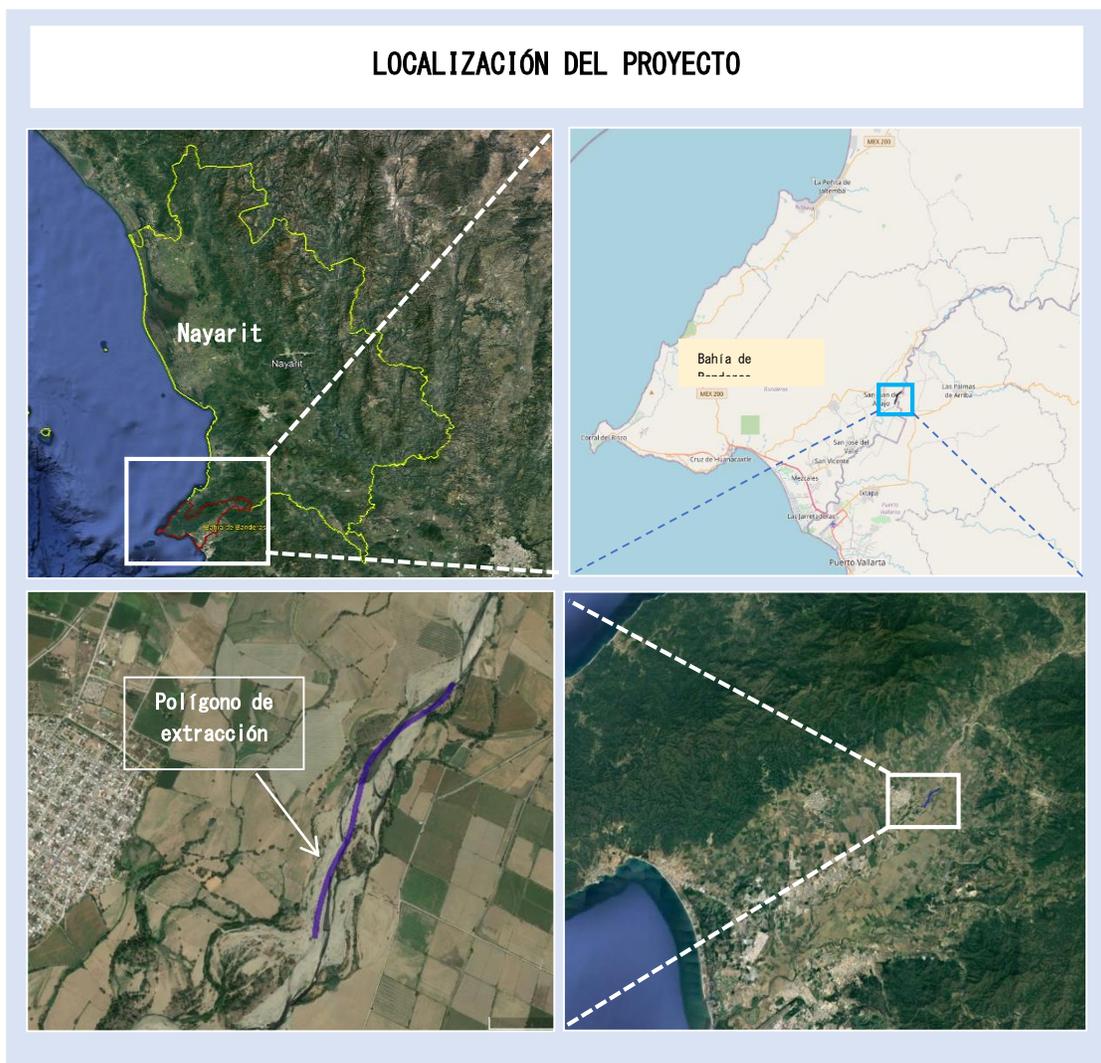


Figura I.1 Macro y micro localización del proyecto

Este río por sus características principales se clasifica según (capítulo 11 manual de ingeniería de ríos, UNAM):

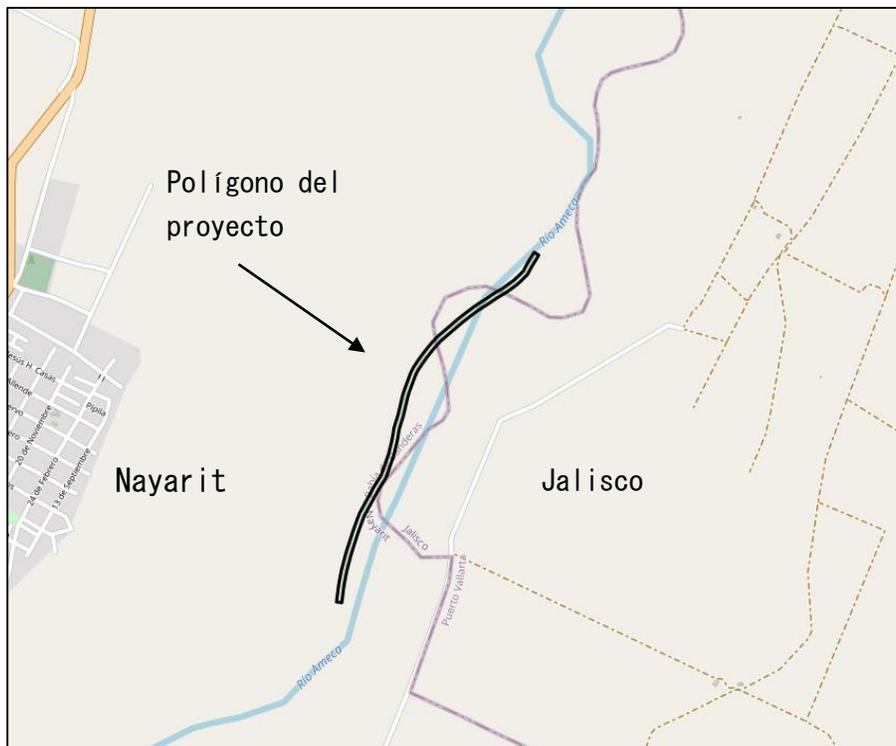
Su condición hidrológica en: Aluvial

Su Pendiente en río: Torrencial con una pendiente mayor a 1.5%

Morfológicamente se clasifica en:

1. Edad: Maduro
2. Condición de estabilidad, dinámica: Arrastra sedimentos del fondo y de las orillas; la pendiente y la sección no cambian apreciablemente año con año.
3. Materiales de Márgenes y fondo: No cohesivos, partículas sueltas; acorazados (capa gruesa en su superficie).
4. Geometría: rectos sinuosos, con meandros.
5. Condición de transporte de sedimentos: Los tramos del río pueden estar sujetos a un proceso de erosión, sedimentación.

Por lo antes descrito este cauce divaga entre los límites de Nayarit y Jalisco, como se puede observar en la siguiente figura, donde se observan en color morado los límites estatales entre Nayarit y Jalisco.



**Figura I.2.-** Ubicación geográfica el sitio de extracción, fuente INEGI

Es de importancia señalar que el levantamiento topográfico en campo se tomó directamente del cauce del Río en enero del 2021, por lo que no coincide exactamente con la imagen que proporciona el sistema Google Earth considerando que dependiendo de la temporada y de otros factores el ancho y caudal del río se modifica constantemente, sin embargo, el levantamiento se tomó respecto del centro del cauce hacia la margen derecha que corresponde al Estado de Nayarit.

Es de hacer notar que el Río Ameca cumple con lo establecido en el artículo 27 de la Constitución Política de los estados unidos mexicanos.

Regulado por la Ley de Aguas Nacionales, como lo indican en sus artículos 3º, párrafos IX y XI y 114.

En la siguiente tabla se exponen las coordenadas UTM que conforman el polígono del proyecto, en el cual se pretende extraer material pétreo.

**Tabla I.1** Coordenadas UTM del tramo a extraer  
**CUADRO DE CONSTRUCCIÓN – AREA DEL PROYECTO**

LADO		Rumbo	Distancia	COORDENADAS		
EST	PV			V	Y	X
				1	2,302,546.7329	482,547.8914
1	2	S 31°39'18.29" W	15.832	2	2,302,533.2563	482,539.5827
2	3	S 31°39'18.29" W	20.000	3	2,302,516.2319	482,529.0866
3	4	S 31°27'35.46" W	21.250	4	2,302,498.1059	482,517.9965
4	5	S 28°32'57.15" W	20.000	5	2,302,480.5377	482,508.4382
5	6	S 24°27'41.97" W	13.153	6	2,302,468.5654	482,502.9918
6	7	S 45°51'05.49" W	20.000	7	2,302,454.6350	482,488.6410
7	8	S 45°51'05.49" W	20.000	8	2,302,440.7046	482,474.2903
8	9	S 47°14'47.24" W	16.669	9	2,302,429.3889	482,462.0505
9	10	S 54°02'48.66" W	20.000	10	2,302,417.6464	482,445.8606
10	11	S 54°02'48.66" W	20.000	11	2,302,405.9039	482,429.6706
11	12	S 54°57'31.44" W	17.570	12	2,302,395.8155	482,415.2850
12	13	S 60°02'30.59" W	20.000	13	2,302,385.8282	482,397.9572
13	14	S 60°02'30.59" W	20.000	14	2,302,375.8408	482,380.6294
14	15	S 56°07'44.10" W	21.949	15	2,302,363.6081	482,362.4053
15	16	S 55°10'31.79" W	20.000	16	2,302,352.1868	482,345.9872
16	17	S 57°15'03.79" W	18.630	17	2,302,342.1086	482,330.3183
17	18	S 58°33'21.06" W	20.000	18	2,302,331.6753	482,313.2553
18	19	S 56°16'49.36" W	21.976	19	2,302,319.4758	482,294.9765
19	20	S 53°36'11.21" W	20.000	20	2,302,307.6083	482,278.8780
20	21	S 53°20'08.71" W	20.595	21	2,302,295.3107	482,262.3580
21	22	S 52°07'27.82" W	20.000	22	2,302,283.0318	482,246.5711

22	23	S 52°07'27.82" W	20.000	23	2,302,270.7528	482,230.7842
23	24	S 50°33'14.77" W	21.078	24	2,302,257.3609	482,214.5072
24	25	S 49°26'04.70" W	20.000	25	2,302,244.3546	482,199.3139
25	26	S 49°26'04.70" W	20.000	26	2,302,231.3483	482,184.1206
26	27	S 49°38'54.97" W	19.887	27	2,302,218.4720	482,168.9651
27	28	S 49°42'55.31" W	20.000	28	2,302,205.5403	482,153.7083
28	29	S 49°42'55.31" W	20.000	29	2,302,192.6086	482,138.4514
29	30	S 43°44'58.20" W	22.956	30	2,302,176.0256	482,122.5770
30	31	S 42°18'43.02" W	20.000	31	2,302,161.2358	482,109.1136
31	32	S 39°47'59.72" W	21.632	32	2,302,144.6166	482,095.2671
32	33	S 38°13'51.36" W	20.000	33	2,302,128.9061	482,082.8904
33	34	S 38°13'51.36" W	20.000	34	2,302,113.1957	482,070.5137
34	35	S 35°55'46.52" W	21.598	35	2,302,095.7072	482,057.8404
35	36	S 34°14'04.13" W	20.000	36	2,302,079.1724	482,046.5888
36	37	S 34°14'04.13" W	20.000	37	2,302,062.6375	482,035.3372
37	38	S 27°19'35.21" W	25.375	38	2,302,040.0943	482,023.6886
38	39	S 20°30'07.67" W	20.000	39	2,302,021.3611	482,016.6837
39	40	S 20°30'07.67" W	20.000	40	2,302,002.6279	482,009.6789
40	41	S 20°30'07.67" W	20.000	41	2,301,983.8947	482,002.6740
41	42	S 20°30'07.67" W	20.000	42	2,301,965.1615	481,995.6692
42	43	S 17°27'11.03" W	22.908	43	2,301,943.3085	481,988.7987
43	44	S 13°10'51.28" W	20.000	44	2,301,923.8354	481,984.2381
44	45	S 13°10'51.28" W	20.000	45	2,301,904.3623	481,979.6776
45	46	S 13°19'41.01" W	19.876	46	2,301,885.0215	481,975.0956
46	47	S 13°29'17.61" W	20.000	47	2,301,865.5732	481,970.4307
47	48	S 16°00'37.72" W	17.971	48	2,301,848.2989	481,965.4740
48	49	S 18°28'44.12" W	20.000	49	2,301,829.3301	481,959.1349
49	50	S 16°44'55.06" W	23.603	50	2,301,806.7282	481,952.3330
50	51	S 09°26'22.16" W	20.000	51	2,301,786.9990	481,949.0529
51	52	S 09°26'22.16" W	20.000	52	2,301,767.2698	481,945.7728
52	53	S 11°19'50.49" W	18.202	53	2,301,749.4229	481,942.1967
53	54	S 13°52'06.64" W	20.000	54	2,301,730.0059	481,937.4028
54	55	S 13°52'06.64" W	20.000	55	2,301,710.5889	481,932.6089
55	56	S 14°33'27.05" W	17.717	56	2,301,693.4411	481,928.1558
56	57	S 19°30'34.29" W	20.000	57	2,301,674.5893	481,921.4765
57	58	S 19°30'34.29" W	20.000	58	2,301,655.7376	481,914.7973
58	59	S 19°08'47.55" W	20.165	59	2,301,636.6878	481,908.1833
59	60	S 19°05'56.75" W	20.000	60	2,301,617.7887	481,901.6393
60	61	S 22°01'30.88" W	14.586	61	2,301,604.2675	481,896.1694
61	62	S 32°18'51.02" W	20.000	62	2,301,587.3649	481,885.4782
62	63	S 32°18'51.02" W	20.000	63	2,301,570.4623	481,874.7869

63	64	S 31°33'14.71" W	21.411	64	2,301,552.2165	481,863.5822
64	65	S 28°47'39.36" W	20.000	65	2,301,534.6894	481,853.9489
65	66	S 28°47'39.36" W	20.000	66	2,301,517.1624	481,844.3156
66	67	S 28°47'39.36" W	20.000	67	2,301,499.6353	481,834.6823
67	68	S 28°47'39.36" W	20.000	68	2,301,482.1082	481,825.0490
68	69	S 28°47'39.36" W	20.000	69	2,301,464.5811	481,815.4156
69	70	S 28°47'39.36" W	20.000	70	2,301,447.0540	481,805.7823
70	71	S 21°19'39.04" W	23.426	71	2,301,425.2319	481,797.2622
71	72	S 20°13'53.35" W	20.000	72	2,301,406.4658	481,790.3459
72	73	S 20°13'53.35" W	20.000	73	2,301,387.6997	481,783.4296
73	74	S 19°30'22.96" W	20.867	74	2,301,368.0300	481,776.4617
74	75	S 18°04'12.34" W	20.000	75	2,301,349.0165	481,770.2581
75	76	S 18°04'12.34" W	20.000	76	2,301,330.0029	481,764.0545
76	77	S 18°04'12.34" W	20.000	77	2,301,310.9893	481,757.8509
77	78	S 18°04'12.34" W	20.000	78	2,301,291.9758	481,751.6473
78	79	S 16°28'27.30" W	21.330	79	2,301,271.5218	481,745.5986
79	80	S 14°44'52.70" W	20.000	80	2,301,252.1807	481,740.5072
80	81	S 14°44'52.70" W	20.000	81	2,301,232.8396	481,735.4159
81	82	S 14°44'52.70" W	20.000	82	2,301,213.4985	481,730.3245
82	83	S 12°32'31.23" W	21.585	83	2,301,192.4286	481,725.6372
83	84	S 10°46'58.99" W	20.000	84	2,301,172.7817	481,721.8954
84	85	S 10°46'58.99" W	20.000	85	2,301,153.1349	481,718.1536
85	86	S 08°38'56.63" W	21.441	86	2,301,131.9373	481,714.9292
86	87	S 07°10'50.34" W	20.000	87	2,301,112.0942	481,712.4292
87	88	S 07°10'50.34" W	20.000	88	2,301,092.2511	481,709.9292
88	89	S 07°10'50.34" W	20.000	89	2,301,072.4079	481,707.4293
89	90	S 82°49'09.66" E	23.080	90	2,301,069.5230	481,730.3280
90	91	N 07°10'50.34" E	20.000	91	2,301,089.3661	481,732.8280
91	92	N 07°10'50.34" E	20.000	92	2,301,109.2093	481,735.3279
92	93	N 07°10'50.34" E	20.000	93	2,301,129.0524	481,737.8279
93	94	N 08°37'29.68" E	19.991	94	2,301,148.8169	481,740.8258
94	95	N 10°46'58.99" E	20.000	95	2,301,168.4637	481,744.5676
95	96	N 10°46'58.99" E	20.000	96	2,301,188.1106	481,748.3094
96	97	N 12°31'26.95" E	19.988	97	2,301,207.6231	481,752.6439
97	98	N 14°44'52.70" E	20.000	98	2,301,226.9642	481,757.7352
98	99	N 14°44'52.70" E	20.000	99	2,301,246.3053	481,762.8266
99	100	N 14°44'52.70" E	20.000	100	2,301,265.6464	481,767.9179
100	101	N 16°28'43.02" E	19.992	101	2,301,284.8169	481,773.5887
101	102	N 18°04'12.34" E	20.000	102	2,301,303.8305	481,779.7923
102	103	N 18°04'12.34" E	20.000	103	2,301,322.8440	481,785.9959
103	104	N 18°04'12.34" E	20.000	104	2,301,341.8576	481,792.1995

104	105	N 18°04'12.34" E	20.000	105	2,301,360.8711	481,798.4031
105	106	N 19°31'18.69" E	19.997	106	2,301,379.7185	481,805.0854
106	107	N 20°13'53.35" E	20.000	107	2,301,398.4845	481,812.0017
107	108	N 20°13'53.35" E	20.000	108	2,301,417.2506	481,818.9180
108	109	N 20°46'42.87" E	19.987	109	2,301,435.9372	481,826.0084
109	110	N 28°47'39.36" E	20.000	110	2,301,453.4643	481,835.6417
110	111	N 28°47'39.36" E	20.000	111	2,301,470.9914	481,845.2750
111	112	N 28°47'39.36" E	20.000	112	2,301,488.5185	481,854.9083
112	113	N 28°47'39.36" E	20.000	113	2,301,506.0456	481,864.5416
113	114	N 28°47'39.36" E	20.000	114	2,301,523.5727	481,874.1750
114	115	N 28°47'39.36" E	20.000	115	2,301,541.0998	481,883.8083
115	116	N 31°37'29.92" E	19.994	116	2,301,558.1247	481,894.2923
116	117	N 32°18'51.02" E	20.000	117	2,301,575.0273	481,904.9835
117	118	N 32°18'51.02" E	20.000	118	2,301,591.9299	481,915.6748
118	119	N 23°00'27.87" E	19.889	119	2,301,610.2370	481,923.4486
119	120	N 19°05'56.75" E	20.000	120	2,301,629.1361	481,929.9926
120	121	N 19°08'42.86" E	20.000	121	2,301,648.0298	481,936.5519
121	122	N 19°30'34.29" E	20.000	122	2,301,666.8815	481,943.2312
122	123	N 19°30'34.29" E	20.000	123	2,301,685.7333	481,949.9104
123	124	N 14°47'58.89" E	19.987	124	2,301,705.0568	481,955.0158
124	125	N 13°52'06.64" E	20.000	125	2,301,724.4738	481,959.8097
125	126	N 13°52'06.64" E	20.000	126	2,301,743.8908	481,964.6036
126	127	N 11°21'34.37" E	19.985	127	2,301,763.4846	481,968.5400
127	128	N 09°26'22.16" E	20.000	128	2,301,783.2138	481,971.8201
128	129	N 09°26'22.16" E	20.000	129	2,301,802.9430	481,975.1003
129	130	N 17°15'23.38" E	19.971	130	2,301,822.0149	481,981.0246
130	131	N 18°28'44.12" E	20.000	131	2,301,840.9837	481,987.3637
131	132	N 16°00'27.97" E	19.981	132	2,301,860.1899	481,992.8739
132	133	N 13°29'17.61" E	20.000	133	2,301,879.6383	481,997.5388
133	134	N 13°19'41.16" E	20.000	134	2,301,899.0996	482,002.1493
134	135	N 13°10'51.28" E	20.000	135	2,301,918.5726	482,006.7098
135	136	N 13°10'51.28" E	20.000	136	2,301,938.0457	482,011.2703
136	137	N 17°32'36.07" E	19.961	137	2,301,957.0781	482,017.2870
137	138	N 20°30'07.67" E	20.000	138	2,301,975.8112	482,024.2919
138	139	N 20°30'07.67" E	20.000	139	2,301,994.5444	482,031.2967
139	140	N 20°30'07.67" E	20.000	140	2,302,013.2776	482,038.3016
140	141	N 20°30'07.67" E	20.000	141	2,302,032.0108	482,045.3064
141	142	N 27°18'53.33" E	19.857	142	2,302,049.6533	482,054.4182
142	143	N 34°14'04.13" E	20.000	143	2,302,066.1882	482,065.6698
143	144	N 34°14'04.13" E	20.000	144	2,302,082.7230	482,076.9214
144	145	N 35°54'18.65" E	19.988	145	2,302,098.9132	482,088.6434

145	146	N 38°13'51.36" E	20.000	146	2,302,114.6237	482,101.0201
146	147	N 38°13'51.36" E	20.000	147	2,302,130.3341	482,113.3967
147	148	N 39°45'40.14" E	19.988	148	2,302,145.6993	482,126.1809
148	149	N 42°18'43.02" E	20.000	149	2,302,160.4891	482,139.6442
149	150	N 43°24'42.68" E	19.979	150	2,302,175.0024	482,153.3744
150	151	N 49°42'55.31" E	20.000	151	2,302,187.9341	482,168.6313
151	152	N 49°42'55.31" E	20.000	152	2,302,200.8658	482,183.8881
152	153	N 49°38'53.47" E	20.000	153	2,302,213.8154	482,199.1297
153	154	N 49°26'04.70" E	20.000	154	2,302,226.8217	482,214.3230
154	155	N 49°26'04.70" E	20.000	155	2,302,239.8280	482,229.5163
155	156	N 50°32'30.80" E	19.995	156	2,302,252.5349	482,244.9540
156	157	N 52°07'27.82" E	20.000	157	2,302,264.8139	482,260.7409
157	158	N 52°07'27.82" E	20.000	158	2,302,277.0929	482,276.5278
158	159	N 53°20'59.31" E	19.999	159	2,302,289.0308	482,292.5730
159	160	N 53°36'11.21" E	20.000	160	2,302,300.8983	482,308.6715
160	161	N 56°18'01.55" E	19.981	161	2,302,311.9848	482,325.2952
161	162	N 58°33'21.06" E	20.000	162	2,302,322.4182	482,342.3582
162	163	N 57°13'29.31" E	19.992	163	2,302,333.2406	482,359.1672
163	164	N 55°10'31.79" E	20.000	164	2,302,344.6619	482,375.5853
164	165	N 55°59'01.94" E	19.990	165	2,302,355.8448	482,392.1547
165	166	N 60°02'30.59" E	20.000	166	2,302,365.8321	482,409.4825
166	167	N 60°02'30.59" E	20.000	167	2,302,375.8195	482,426.8103
167	168	N 55°12'38.17" E	19.983	168	2,302,387.2210	482,443.2213
168	169	N 54°02'48.66" E	20.000	169	2,302,398.9634	482,459.4112
169	170	N 54°02'48.66" E	20.000	170	2,302,410.7059	482,475.6012
170	171	N 47°41'34.17" E	19.964	171	2,302,424.1440	482,490.3658
171	172	N 45°51'05.49" E	20.000	172	2,302,438.0744	482,504.7165
172	173	N 45°51'05.49" E	20.000	173	2,302,452.0048	482,519.0673
173	174	N 28°51'19.82" E	19.984	174	2,302,469.5076	482,528.7116
174	175	N 28°32'57.15" E	20.000	175	2,302,487.0758	482,538.2699
175	176	N 31°32'41.16" E	19.999	176	2,302,504.1195	482,548.7326
176	177	N 31°39'18.29" E	20.000	177	2,302,521.1440	482,559.2287
177	178	N 31°39'18.29" E	15.832	178	2,302,534.6206	482,567.5374
178	1	N 58°20'41.71" W	23.080	1	2,302,546.7329	482,547.8914
<b>SUPERFICIE 40,594.055 m<sup>2</sup></b>						

### I.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El proyecto contempla un periodo de extracción de 10 años.

### I.4 Datos generales del promotor

#### I.4.1 Promotor

MANCOB S.A. DE C.V.

**I.4.2 Nombre y cargo del representante legal**

C. José Esteban Aguirre Ibáñez, Apoderado Legal de la Promovente.

**I.4.3 Registro Federal de Contribuyentes**

RFC: MAN130508LHA

**I.4.4 Dirección para oír y recibir notificaciones**

AV. Del Sol #9 Plaza del Sol Segundo Piso C.P. 63783  
Xalisco, Nayarit.

**I.5 Personas autorizadas para recibir notificaciones**

C. Myrna Lizette Mora Pérez, C. José Octavio Mora Pérez y/o C. Paulina Aguayo Guzmán

**I.6 Nombre del responsable técnico del estudio**

**I.6.1 Datos generales del responsable del estudio de impacto ambiental**

ECOBIOS Consultoría Ambiental

Ing. Myrna Lizette Mora Pérez  
Directora General

Cedula profesional: 5530854

Miembro de la **Academia Mexicana de Impacto Ambiental A.C.**

Núm. socio: SI18179

Integrante de la Mesa Directiva de AMIA Nayarit.



**Registro PAPSAN: NR-SDS/063**

**I.6.2 Dirección del responsable técnico del estudio.**

AV. Del Sol #9 Plaza del Sol Segundo Piso C.P. 63783  
Xalisco, Nayarit.

Tel. (311) 133 59 78 Cel. 311 847 39 39

Correo electrónico: [ecobiosconsultoria@gmail.com](mailto:ecobiosconsultoria@gmail.com)

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

---

Ing. Myrna Lizette Mora Pérez

**I.7 Fecha de elaboración del presente instrumento**

Abril, 2021

## ÍNDICE

<b>II.1 Información general del proyecto.....</b>	<b>2</b>
II.1.1 Tipificación del proyecto.....	2
II.1.2 Naturaleza del Proyecto .....	2
II.1.3 Justificación y objetivos .....	2
II.1.4 Inversión.....	3
II.1.5 Duración del proyecto.....	3
II.1.6 Políticas de crecimiento a futuro.....	4
<b>II.2 Características particulares del proyecto.....</b>	<b>3</b>
II.2.1 Descripción de obras principales del proyecto.....	3
II.2.2 Descripción de obras y actividades provisionales y asociadas.....	4
II.2.3 Ubicación y dimensiones del proyecto.....	4
II.2.3.1 Dimensiones del proyecto.....	5
II.2.3.2 Vías de acceso al área del proyecto.....	6
<b>II.3 Descripción de obras y actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto.....</b>	<b>6</b>
II.3.1 Programa general de trabajo.....	12
II.3.2 Selección del sitio .....	13
II.3.2.1 Estudio de campo .....	14
II.3.2.2 Sitio alternativos.....	8
II.3.2.3 Situación legal del área del proyecto.....	8
II.3.2.4 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y colindancias.....	9
II.3.3 Etapas del proyecto.....	9
II.3.3.1 Preparación del sitio .....	14
II.3.3.2 Operación y Mantenimiento .....	15
II.3.3.2.1 Etapa de operación.....	10
II.3.3.2.2 Mantenimiento.....	13
II.3.3.3 Abandono del sitio .....	19
<b>II.4 Personal e insumos requeridos .....</b>	<b>19</b>
II.4.1 Personal.....	13
II.4.2 Principales insumos.....	14
II.4.2.1 Sustancias .....	19
II.4.2.2 Explosivos.....	19
II.4.2.3 Energía y combustible.....	14
II.4.2.4 Maquinaria y equipo .....	19
<b>II.5 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....</b>	<b>16</b>

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 Información general del proyecto

El Proyecto consiste en la extracción de material pétreo (grava y arena) en el cauce del Río Ameca, considerado como bien federal, sobre una longitud de 1,726.077 metros lineales, de los cuales la superficie total que se afectará es de 40,594.055 m<sup>2</sup> con una propuesta de aprovechamiento anual de 87,312.77 m<sup>3</sup> de material por año durante 10 años. El presente estudio está desarrollado como un proyecto integral y considera una serie de medidas de mitigación y preventivas para subsanar los impactos ambientales generados por las actividades de operación.

#### II.1.1 Tipificación del proyecto

Aprovechamiento de Material Pétreo (Banco de aluvión).

#### II.1.2 Naturaleza del Proyecto

El Proyecto **Banco de Materiales "Río Ameca III, NAY"**, está considerado dentro de Obras y Actividades en Humedales, Lagunas, Ríos, Lagos y Esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, lo cual es competencia de la Federación para la evaluación en materia ambiental, según lo previsto en el Artículo 28 Fracción X de la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente** y el Artículo 5° Inciso R) de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) de la Ley antes mencionada.

#### II.1.3 Justificación y objetivos

El proyecto de extracción de material pétreo, localizado en el Río Ameca en el Municipio de Bahía de Banderas, Nayarit, tiene una longitud de 1,726.077 metros de los cuales la superficie total que se afectará es de 40,594.055 m<sup>2</sup>, con una propuesta de aprovechamiento aproximado anual de 87,312.77 m<sup>3</sup> de material. El área de extracción de material está contemplada a explotarse durante un lapso de tiempo de 10 años.

Para extraer este material sin desestabilizar el talud existente a las márgenes, se determinó una rasante con una profundidad promedio de 4.0 metros y un máximo de 2 m sobre el nivel del suelo del río. En base al análisis visual del nivel de los bancos de arena y grava encontrados dentro de los sitios de extracción colindantes, y considerando el factor de relación que existe del gradiente con el Nivel Base local observado en terrenos cercanos y proyectos de extracción de la cuenca, se observó que el banco tiene un potencial de aprovechamiento de hasta 2.0 metros de profundidad con relación al espejo de agua actual, sin embargo, se optó por una rasante con una profundidad promedio de 1.75 metros sobre el nivel del suelo del río. Para el movimiento de tierras se utilizará maquinaria operada profesionalmente, a través de una excavadora hidráulica 320 Caterpillar. Como parte de los trabajos se realizará la conformación de taludes de protección y el desazolve del cauce principal del río Ameca en este tramo. El material a manipular es principalmente grava y arena de río. El predio donde se localiza el área propuesta es en la localidad de San Juan de Abajo, dentro del municipio de Bahía de Banderas, Nayarit. El polígono solicitado por ubicarse en el río Ameca cuenta con vialidades de acceso que favorecen el desarrollo de la actividad propuesta. De acuerdo a la vegetación presente en los alrededores del sitio del proyecto esta define una condición de terreno preferentemente urbano y agropecuario, ya que las especies presentes indican la modificación del terreno en el pasado por actividades agropecuarias y extractivas, que ahora dan lugar a una actividad de desarrollo urbano.

Al no haber aprovechamiento del arbolado y reiterando que el área de aprovechamiento y explotación de material propuesta se encuentra descubierta de especies vegetales y las que están presentes, son mayormente especies indicadoras de perturbación o bien en su caso no serán removidas por el proyecto, **No se requiere el Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales**. Lo anterior en referencia el **Artículo 7°** número V, XL, XLI, XLV y al Artículo 2 fracción V del reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

El objetivo del proyecto tiene las siguientes vertientes:

- a) Aprovechamiento del aluvión. Este material será comercializado para que se integre a las diferentes construcciones que se llevan a cabo en la zona, con lo cual se coadyuvará a la economía del municipio.
- b) Creación de empleos: La explotación del material pétreo creará por lo menos cinco empleos directos.
- c) Cuidado del medio ambiente. La extracción del material pétreo se llevará de acuerdo a las líneas del proyecto autorizadas, en tanto que la maquinaria recibirá el mantenimiento adecuado para eliminar cualquier posible derrame de hidrocarburos, así como de emisiones atmosféricas incontroladas, asimismo, se realizarán actividades de restauración y rehabilitación del área propuesta para el banco de material.
- d) Obra de defensa: El retiro del aluvión, de acuerdo al proyecto, servirá para favorecer el libre flujo del río, previendo los desbordamientos en casos de avenidas extraordinarias.

#### **II.1.4 Inversión**

La inversión aproximada del proyecto será de \$ 850,000.00 (Ochocientos cincuenta mil pesos 00/100 M.N.). Se contemplan 50,000.00 (cincuenta mil pesos 00/100 M.N.) adicionales para la aplicación de las medidas preventivas.

#### **II.1.5 Duración del proyecto**

El proyecto contempla un periodo de extracción de 10 años.

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

A pesar que la planeación y su diseño están basado en la superficie total y los volúmenes solicitados en concesión, no se descarta un crecimiento en el futuro.

### **II.2 Características particulares del proyecto**

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

El proyecto contempla el aprovechamiento de material pétreo en una superficie de **40,594.055 m<sup>2</sup>**, de la cual se pretende extraer un volumen aproximado de **87,312.77 m<sup>3</sup>** anuales, contemplando un periodo de 10 años.

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

No será necesaria la instalación de obras provisionales con excepción de un baño portátil. Actualmente existe un camino saca-cosechas mismo que se encuentra en buenas condiciones.

**Tabla II.1 Obras y Actividades Provisionales**

Tipo de Infraestructura	Información Específica
<b>Construcción de caminos de acceso</b>	No se abrirán nuevos caminos, ya que actualmente se cuenta con caminos de acceso al sitio del proyecto. Siendo además que la localidad de San Juan de Abajo no tiene objeción alguna en permitir usar sus caminos para sacar cosechas, tal y como se constar en el documento anexo al presente.
<b>Almacenes, bodegas y talleres</b>	En cuanto al cambio de aceites y lubricantes no se requerirá tener un sitio o dispositivo para su recolección, ya que la maquinaria y los cambios de refacciones y aceites se realizan en sus respectivos talleres. Sobre instalaciones especiales para el manejo de los residuos sólidos, en el sitio se colocarán pequeños contenedores para su posterior disposición y manejo. En cuanto a los líquidos, se almacenará agua en tinacos o cisternas a nivel de piso las cuales serán surtidas con pipa. Se colocará un baño portátil.
<b>Campamentos, dormitorios, comedores</b>	No se contempla tener un campamento para pernoctar en el sitio ni para alimentación, ya que los trabajadores son de la región y se trasladan por vía terrestre diariamente al área de trabajo.
<b>Instalaciones sanitarias</b>	Se tendrá un baño portátil.
<b>Sitios para la disposición de residuos</b>	Los sitios para la disposición de los sólidos no peligrosos será el tradicional en pequeños contenedores para su posterior disposición adecuada.
<b>Instalaciones para la generación, transformación y conducción de energía</b>	Las actividades del proyecto no ocupan la generación y/o conducción de energía, por lo cual no se requiere de equipamiento o servicios en este sentido.

### III.2.3 Ubicación y Dimensiones del Proyecto

El proyecto se ubica sobre el cauce del Rio Ameca, a 1.15 km aproximadamente de la Localidad de San Juan de Abajo, en el Municipio de Bahía de Banderas, Nayarit.

#### II.2.3.1 Dimensiones del proyecto

Superficie total del proyecto: **40,594.055 m<sup>2</sup>**. El volumen de extracción por sección se presenta en la siguiente tabla:

**Tabla II.2 Volúmenes de corte del proyecto**

SECCIONES DE TN LEVANTADAS EN CAMPO	SEMI-DISTANCIA	DESPALME		C	RESUMEN (ORDENADAS DE LA CURVA MASA)	
		DC	DT			
<b>0+000.000</b>					0+000.000	10,000.00
<b>0+020.000</b>	10.00	0.00	0.00	548.66	0+020.000	10,548.66
<b>0+040.000</b>	10.00	0.00	0.00	1088.74	0+040.000	11,637.40
<b>0+060.000</b>	10.00	0.00	0.00	1092.21	0+060.000	12,729.61
<b>0+080.000</b>	10.00	0.00	0.00	1121.32	0+080.000	13,850.93
<b>0+100.000</b>	10.00	0.00	0.00	1113.41	0+100.000	14,964.33

<b>0+120.000</b>	10.00	0.00	0.00	1081.19	0+120.000	16,045.53
<b>0+140.000</b>	10.00	0.00	0.00	1057.44	0+140.000	17,102.97
<b>0+160.000</b>	10.00	0.00	0.00	1031.79	0+160.000	18,134.76
<b>0+180.000</b>	10.00	0.00	0.00	1026.14	0+180.000	19,160.90
<b>0+200.000</b>	10.00	0.00	0.00	1021.38	0+200.000	20,182.28
<b>0+220.000</b>	10.00	0.00	0.00	1018.38	0+220.000	21,200.62
<b>0+240.000</b>	10.00	0.00	0.00	1014.38	0+240.000	22,214.87
<b>0+260.000</b>	10.00	0.00	0.00	1004.14	0+260.000	23,218.89
<b>0+280.000</b>	10.00	0.00	0.00	998.00	0+280.000	24,216.75
<b>0+300.000</b>	10.00	0.00	0.00	981.46	0+300.000	25,197.48
<b>0+320.000</b>	10.00	0.00	0.00	948.14	0+320.000	26,142.12
<b>0+340.000</b>	10.00	0.00	0.00	901.75	0+340.000	27,035.20
<b>0+360.000</b>	10.00	0.00	0.00	840.48	0+360.000	27,860.28
<b>0+380.000</b>	10.00	0.00	0.00	811.47	0+380.000	28,650.79
<b>0+400.000</b>	10.00	0.00	0.00	917.25	0+400.000	29,556.50
<b>0+420.000</b>	10.00	0.00	0.00	1016.39	0+420.000	30,572.67
<b>0+440.000</b>	10.00	0.00	0.00	1035.60	0+440.000	31,608.24
<b>0+460.000</b>	10.00	0.00	0.00	1053.76	0+460.000	32,662.00
<b>0+480.000</b>	10.00	0.00	0.00	1017.47	0+480.000	33,679.39
<b>0+500.000</b>	10.00	0.00	0.00	1062.20	0+500.000	34,741.50
<b>0+520.000</b>	10.00	0.00	0.00	1196.75	0+520.000	35,938.25
<b>0+540.000</b>	10.00	0.00	0.00	1239.90	0+540.000	37,178.15
<b>0+560.000</b>	10.00	0.00	0.00	1203.16	0+560.000	38,380.51
<b>0+580.000</b>	10.00	0.00	0.00	1127.68	0+580.000	39,507.24
<b>0+600.000</b>	10.00	0.00	0.00	1038.63	0+600.000	40,543.96
<b>0+620.000</b>	10.00	0.00	0.00	972.47	0+620.000	41,511.18
<b>0+640.000</b>	10.00	0.00	0.00	1007.24	0+640.000	42,514.41
<b>0+660.000</b>	10.00	0.00	0.00	1050.03	0+660.000	43,562.94
<b>0+680.000</b>	10.00	0.00	0.00	1094.35	0+680.000	44,656.32
<b>0+700.000</b>	10.00	0.00	0.00	1199.66	0+700.000	45,855.98
<b>0+720.000</b>	10.00	0.00	0.00	1275.28	0+720.000	47,131.26
<b>0+740.000</b>	10.00	0.00	0.00	1272.37	0+740.000	48,403.63
<b>0+760.000</b>	10.00	0.00	0.00	1170.24	0+760.000	49,573.87
<b>0+780.000</b>	10.00	0.00	0.00	1060.09	0+780.000	50,630.22
<b>0+800.000</b>	10.00	0.00	0.00	1032.17	0+800.000	51,657.18
<b>0+820.000</b>	10.00	0.00	0.00	1062.76	0+820.000	52,718.46
<b>0+840.000</b>	10.00	0.00	0.00	1083.89	0+840.000	53,802.35
<b>0+860.000</b>	10.00	0.00	0.00	1067.46	0+860.000	54,869.66
<b>0+880.000</b>	10.00	0.00	0.00	1012.25	0+880.000	55,880.71
<b>0+900.000</b>	10.00	0.00	0.00	964.13	0+900.000	56,842.36
<b>0+920.000</b>	10.00	0.00	0.00	951.19	0+920.000	57,790.96
<b>0+940.000</b>	10.00	0.00	0.00	953.54	0+940.000	58,742.22
<b>0+960.000</b>	10.00	0.00	0.00	940.95	0+960.000	59,680.31
<b>0+980.000</b>	10.00	0.00	0.00	935.20	0+980.000	60,612.42
<b>1+000.000</b>	10.00	0.00	0.00	950.72	1+000.000	61,561.18
<b>1+020.000</b>	10.00	0.00	0.00	976.64	1+020.000	62,537.04
<b>1+040.000</b>	10.00	0.00	0.00	998.00	1+040.000	63,534.71
<b>1+060.000</b>	10.00	0.00	0.00	995.68	1+060.000	64,529.41

1+080.000	10.00	0.00	0.00	967.04	1+080.000	65,493.89
1+100.000	10.00	0.00	0.00	920.98	1+100.000	66,409.51
1+120.000	10.00	0.00	0.00	881.35	1+120.000	67,281.21
1+140.000	10.00	0.00	0.00	842.55	1+140.000	68,108.56
1+160.000	10.00	0.00	0.00	804.70	1+160.000	68,892.61
1+180.000	10.00	0.00	0.00	795.47	1+180.000	69,665.06
1+200.000	10.00	0.00	0.00	803.68	1+200.000	70,445.73
1+220.000	10.00	0.00	0.00	802.37	1+220.000	71,223.57
1+240.000	10.00	0.00	0.00	787.47	1+240.000	71,984.59
1+260.000	10.00	0.00	0.00	758.12	1+260.000	72,713.31
1+280.000	10.00	0.00	0.00	731.64	1+280.000	73,411.83
1+300.000	10.00	0.00	0.00	719.67	1+300.000	74,096.56
1+320.000	10.00	0.00	0.00	703.68	1+320.000	74,766.17
1+340.000	10.00	0.00	0.00	669.05	1+340.000	75,402.51
1+360.000	10.00	0.00	0.00	622.43	1+360.000	75,991.74
1+380.000	10.00	0.00	0.00	662.44	1+380.000	76,628.17
1+400.000	10.00	0.00	0.00	803.38	1+400.000	77,419.35
1+420.000	10.00	0.00	0.00	933.93	1+420.000	78,350.32
1+440.000	10.00	0.00	0.00	1017.18	1+440.000	79,367.50
1+460.000	10.00	0.00	0.00	1110.48	1+460.000	80,477.98
1+480.000	10.00	0.00	0.00	1293.80	1+480.000	81,771.77
1+500.000	10.00	0.00	0.00	1585.16	1+500.000	83,356.93
1+520.000	10.00	0.00	0.00	1576.67	1+520.000	84,933.60
1+540.000	10.00	0.00	0.00	1335.08	1+540.000	86,268.68
1+560.000	10.00	0.00	0.00	1209.14	1+560.000	87,477.81
1+580.000	10.00	0.00	0.00	1113.84	1+580.000	88,591.65
1+600.000	10.00	0.00	0.00	1041.65	1+600.000	89,632.79
1+620.000	10.00	0.00	0.00	974.35	1+620.000	90,605.39
1+640.000	10.00	0.00	0.00	949.09	1+640.000	91,552.08
1+660.000	10.00	0.00	0.00	954.85	1+660.000	92,504.76
1+680.000	10.00	0.00	0.00	956.69	1+680.000	93,459.31
1+700.000	10.00	0.00	0.00	946.04	1+700.000	94,402.36
1+720.000	10.00	0.00	0.00	940.95	1+720.000	95,339.69
1+740.000	10.00	0.00	0.00	945.22	1+740.000	96,281.51
1+755.832	7.92	0.00	0.00	517.05	1+755.832	96,797.28
<b>Total: 87,312.77</b>						

**Tabla II.3 Cuadro de construcción del proyecto**

<b>CUADRO DE CONSTRUCCIÓN – AREA DEL PROYECTO</b>						
LADO		Rumbo	Distancia	COORDENADAS		
				V	Y	X
EST	PV					
				1	2,302,546.7329	482,547.8914
1	2	S 31°39'18.29" W	15.832	2	2,302,533.2563	482,539.5827
2	3	S 31°39'18.29" W	20.000	3	2,302,516.2319	482,529.0866
3	4	S 31°27'35.46" W	21.250	4	2,302,498.1059	482,517.9965

4	5	S 28°32'57.15" W	20.000	5	2,302,480.5377	482,508.4382
5	6	S 24°27'41.97" W	13.153	6	2,302,468.5654	482,502.9918
6	7	S 45°51'05.49" W	20.000	7	2,302,454.6350	482,488.6410
7	8	S 45°51'05.49" W	20.000	8	2,302,440.7046	482,474.2903
8	9	S 47°14'47.24" W	16.669	9	2,302,429.3889	482,462.0505
9	10	S 54°02'48.66" W	20.000	10	2,302,417.6464	482,445.8606
10	11	S 54°02'48.66" W	20.000	11	2,302,405.9039	482,429.6706
11	12	S 54°57'31.44" W	17.570	12	2,302,395.8155	482,415.2850
12	13	S 60°02'30.59" W	20.000	13	2,302,385.8282	482,397.9572
13	14	S 60°02'30.59" W	20.000	14	2,302,375.8408	482,380.6294
14	15	S 56°07'44.10" W	21.949	15	2,302,363.6081	482,362.4053
15	16	S 55°10'31.79" W	20.000	16	2,302,352.1868	482,345.9872
16	17	S 57°15'03.79" W	18.630	17	2,302,342.1086	482,330.3183
17	18	S 58°33'21.06" W	20.000	18	2,302,331.6753	482,313.2553
18	19	S 56°16'49.36" W	21.976	19	2,302,319.4758	482,294.9765
19	20	S 53°36'11.21" W	20.000	20	2,302,307.6083	482,278.8780
20	21	S 53°20'08.71" W	20.595	21	2,302,295.3107	482,262.3580
21	22	S 52°07'27.82" W	20.000	22	2,302,283.0318	482,246.5711
22	23	S 52°07'27.82" W	20.000	23	2,302,270.7528	482,230.7842
23	24	S 50°33'14.77" W	21.078	24	2,302,257.3609	482,214.5072
24	25	S 49°26'04.70" W	20.000	25	2,302,244.3546	482,199.3139
25	26	S 49°26'04.70" W	20.000	26	2,302,231.3483	482,184.1206
26	27	S 49°38'54.97" W	19.887	27	2,302,218.4720	482,168.9651
27	28	S 49°42'55.31" W	20.000	28	2,302,205.5403	482,153.7083
28	29	S 49°42'55.31" W	20.000	29	2,302,192.6086	482,138.4514
29	30	S 43°44'58.20" W	22.956	30	2,302,176.0256	482,122.5770
30	31	S 42°18'43.02" W	20.000	31	2,302,161.2358	482,109.1136
31	32	S 39°47'59.72" W	21.632	32	2,302,144.6166	482,095.2671
32	33	S 38°13'51.36" W	20.000	33	2,302,128.9061	482,082.8904
33	34	S 38°13'51.36" W	20.000	34	2,302,113.1957	482,070.5137
34	35	S 35°55'46.52" W	21.598	35	2,302,095.7072	482,057.8404
35	36	S 34°14'04.13" W	20.000	36	2,302,079.1724	482,046.5888
36	37	S 34°14'04.13" W	20.000	37	2,302,062.6375	482,035.3372
37	38	S 27°19'35.21" W	25.375	38	2,302,040.0943	482,023.6886
38	39	S 20°30'07.67" W	20.000	39	2,302,021.3611	482,016.6837
39	40	S 20°30'07.67" W	20.000	40	2,302,002.6279	482,009.6789
40	41	S 20°30'07.67" W	20.000	41	2,301,983.8947	482,002.6740
41	42	S 20°30'07.67" W	20.000	42	2,301,965.1615	481,995.6692
42	43	S 17°27'11.03" W	22.908	43	2,301,943.3085	481,988.7987
43	44	S 13°10'51.28" W	20.000	44	2,301,923.8354	481,984.2381
44	45	S 13°10'51.28" W	20.000	45	2,301,904.3623	481,979.6776

45	46	S 13°19'41.01" W	19.876	46	2,301,885.0215	481,975.0956
46	47	S 13°29'17.61" W	20.000	47	2,301,865.5732	481,970.4307
47	48	S 16°00'37.72" W	17.971	48	2,301,848.2989	481,965.4740
48	49	S 18°28'44.12" W	20.000	49	2,301,829.3301	481,959.1349
49	50	S 16°44'55.06" W	23.603	50	2,301,806.7282	481,952.3330
50	51	S 09°26'22.16" W	20.000	51	2,301,786.9990	481,949.0529
51	52	S 09°26'22.16" W	20.000	52	2,301,767.2698	481,945.7728
52	53	S 11°19'50.49" W	18.202	53	2,301,749.4229	481,942.1967
53	54	S 13°52'06.64" W	20.000	54	2,301,730.0059	481,937.4028
54	55	S 13°52'06.64" W	20.000	55	2,301,710.5889	481,932.6089
55	56	S 14°33'27.05" W	17.717	56	2,301,693.4411	481,928.1558
56	57	S 19°30'34.29" W	20.000	57	2,301,674.5893	481,921.4765
57	58	S 19°30'34.29" W	20.000	58	2,301,655.7376	481,914.7973
58	59	S 19°08'47.55" W	20.165	59	2,301,636.6878	481,908.1833
59	60	S 19°05'56.75" W	20.000	60	2,301,617.7887	481,901.6393
60	61	S 22°01'30.88" W	14.586	61	2,301,604.2675	481,896.1694
61	62	S 32°18'51.02" W	20.000	62	2,301,587.3649	481,885.4782
62	63	S 32°18'51.02" W	20.000	63	2,301,570.4623	481,874.7869
63	64	S 31°33'14.71" W	21.411	64	2,301,552.2165	481,863.5822
64	65	S 28°47'39.36" W	20.000	65	2,301,534.6894	481,853.9489
65	66	S 28°47'39.36" W	20.000	66	2,301,517.1624	481,844.3156
66	67	S 28°47'39.36" W	20.000	67	2,301,499.6353	481,834.6823
67	68	S 28°47'39.36" W	20.000	68	2,301,482.1082	481,825.0490
68	69	S 28°47'39.36" W	20.000	69	2,301,464.5811	481,815.4156
69	70	S 28°47'39.36" W	20.000	70	2,301,447.0540	481,805.7823
70	71	S 21°19'39.04" W	23.426	71	2,301,425.2319	481,797.2622
71	72	S 20°13'53.35" W	20.000	72	2,301,406.4658	481,790.3459
72	73	S 20°13'53.35" W	20.000	73	2,301,387.6997	481,783.4296
73	74	S 19°30'22.96" W	20.867	74	2,301,368.0300	481,776.4617
74	75	S 18°04'12.34" W	20.000	75	2,301,349.0165	481,770.2581
75	76	S 18°04'12.34" W	20.000	76	2,301,330.0029	481,764.0545
76	77	S 18°04'12.34" W	20.000	77	2,301,310.9893	481,757.8509
77	78	S 18°04'12.34" W	20.000	78	2,301,291.9758	481,751.6473
78	79	S 16°28'27.30" W	21.330	79	2,301,271.5218	481,745.5986
79	80	S 14°44'52.70" W	20.000	80	2,301,252.1807	481,740.5072
80	81	S 14°44'52.70" W	20.000	81	2,301,232.8396	481,735.4159
81	82	S 14°44'52.70" W	20.000	82	2,301,213.4985	481,730.3245
82	83	S 12°32'31.23" W	21.585	83	2,301,192.4286	481,725.6372
83	84	S 10°46'58.99" W	20.000	84	2,301,172.7817	481,721.8954
84	85	S 10°46'58.99" W	20.000	85	2,301,153.1349	481,718.1536
85	86	S 08°38'56.63" W	21.441	86	2,301,131.9373	481,714.9292

86	87	S 07°10'50.34" W	20.000	87	2,301,112.0942	481,712.4292
87	88	S 07°10'50.34" W	20.000	88	2,301,092.2511	481,709.9292
88	89	S 07°10'50.34" W	20.000	89	2,301,072.4079	481,707.4293
89	90	S 82°49'09.66" E	23.080	90	2,301,069.5230	481,730.3280
90	91	N 07°10'50.34" E	20.000	91	2,301,089.3661	481,732.8280
91	92	N 07°10'50.34" E	20.000	92	2,301,109.2093	481,735.3279
92	93	N 07°10'50.34" E	20.000	93	2,301,129.0524	481,737.8279
93	94	N 08°37'29.68" E	19.991	94	2,301,148.8169	481,740.8258
94	95	N 10°46'58.99" E	20.000	95	2,301,168.4637	481,744.5676
95	96	N 10°46'58.99" E	20.000	96	2,301,188.1106	481,748.3094
96	97	N 12°31'26.95" E	19.988	97	2,301,207.6231	481,752.6439
97	98	N 14°44'52.70" E	20.000	98	2,301,226.9642	481,757.7352
98	99	N 14°44'52.70" E	20.000	99	2,301,246.3053	481,762.8266
99	100	N 14°44'52.70" E	20.000	100	2,301,265.6464	481,767.9179
100	101	N 16°28'43.02" E	19.992	101	2,301,284.8169	481,773.5887
101	102	N 18°04'12.34" E	20.000	102	2,301,303.8305	481,779.7923
102	103	N 18°04'12.34" E	20.000	103	2,301,322.8440	481,785.9959
103	104	N 18°04'12.34" E	20.000	104	2,301,341.8576	481,792.1995
104	105	N 18°04'12.34" E	20.000	105	2,301,360.8711	481,798.4031
105	106	N 19°31'18.69" E	19.997	106	2,301,379.7185	481,805.0854
106	107	N 20°13'53.35" E	20.000	107	2,301,398.4845	481,812.0017
107	108	N 20°13'53.35" E	20.000	108	2,301,417.2506	481,818.9180
108	109	N 20°46'42.87" E	19.987	109	2,301,435.9372	481,826.0084
109	110	N 28°47'39.36" E	20.000	110	2,301,453.4643	481,835.6417
110	111	N 28°47'39.36" E	20.000	111	2,301,470.9914	481,845.2750
111	112	N 28°47'39.36" E	20.000	112	2,301,488.5185	481,854.9083
112	113	N 28°47'39.36" E	20.000	113	2,301,506.0456	481,864.5416
113	114	N 28°47'39.36" E	20.000	114	2,301,523.5727	481,874.1750
114	115	N 28°47'39.36" E	20.000	115	2,301,541.0998	481,883.8083
115	116	N 31°37'29.92" E	19.994	116	2,301,558.1247	481,894.2923
116	117	N 32°18'51.02" E	20.000	117	2,301,575.0273	481,904.9835
117	118	N 32°18'51.02" E	20.000	118	2,301,591.9299	481,915.6748
118	119	N 23°00'27.87" E	19.889	119	2,301,610.2370	481,923.4486
119	120	N 19°05'56.75" E	20.000	120	2,301,629.1361	481,929.9926
120	121	N 19°08'42.86" E	20.000	121	2,301,648.0298	481,936.5519
121	122	N 19°30'34.29" E	20.000	122	2,301,666.8815	481,943.2312
122	123	N 19°30'34.29" E	20.000	123	2,301,685.7333	481,949.9104
123	124	N 14°47'58.89" E	19.987	124	2,301,705.0568	481,955.0158
124	125	N 13°52'06.64" E	20.000	125	2,301,724.4738	481,959.8097
125	126	N 13°52'06.64" E	20.000	126	2,301,743.8908	481,964.6036
126	127	N 11°21'34.37" E	19.985	127	2,301,763.4846	481,968.5400

127	128	N 09°26'22.16" E	20.000	128	2,301,783.2138	481,971.8201
128	129	N 09°26'22.16" E	20.000	129	2,301,802.9430	481,975.1003
129	130	N 17°15'23.38" E	19.971	130	2,301,822.0149	481,981.0246
130	131	N 18°28'44.12" E	20.000	131	2,301,840.9837	481,987.3637
131	132	N 16°00'27.97" E	19.981	132	2,301,860.1899	481,992.8739
132	133	N 13°29'17.61" E	20.000	133	2,301,879.6383	481,997.5388
133	134	N 13°19'41.16" E	20.000	134	2,301,899.0996	482,002.1493
134	135	N 13°10'51.28" E	20.000	135	2,301,918.5726	482,006.7098
135	136	N 13°10'51.28" E	20.000	136	2,301,938.0457	482,011.2703
136	137	N 17°32'36.07" E	19.961	137	2,301,957.0781	482,017.2870
137	138	N 20°30'07.67" E	20.000	138	2,301,975.8112	482,024.2919
138	139	N 20°30'07.67" E	20.000	139	2,301,994.5444	482,031.2967
139	140	N 20°30'07.67" E	20.000	140	2,302,013.2776	482,038.3016
140	141	N 20°30'07.67" E	20.000	141	2,302,032.0108	482,045.3064
141	142	N 27°18'53.33" E	19.857	142	2,302,049.6533	482,054.4182
142	143	N 34°14'04.13" E	20.000	143	2,302,066.1882	482,065.6698
143	144	N 34°14'04.13" E	20.000	144	2,302,082.7230	482,076.9214
144	145	N 35°54'18.65" E	19.988	145	2,302,098.9132	482,088.6434
145	146	N 38°13'51.36" E	20.000	146	2,302,114.6237	482,101.0201
146	147	N 38°13'51.36" E	20.000	147	2,302,130.3341	482,113.3967
147	148	N 39°45'40.14" E	19.988	148	2,302,145.6993	482,126.1809
148	149	N 42°18'43.02" E	20.000	149	2,302,160.4891	482,139.6442
149	150	N 43°24'42.68" E	19.979	150	2,302,175.0024	482,153.3744
150	151	N 49°42'55.31" E	20.000	151	2,302,187.9341	482,168.6313
151	152	N 49°42'55.31" E	20.000	152	2,302,200.8658	482,183.8881
152	153	N 49°38'53.47" E	20.000	153	2,302,213.8154	482,199.1297
153	154	N 49°26'04.70" E	20.000	154	2,302,226.8217	482,214.3230
154	155	N 49°26'04.70" E	20.000	155	2,302,239.8280	482,229.5163
155	156	N 50°32'30.80" E	19.995	156	2,302,252.5349	482,244.9540
156	157	N 52°07'27.82" E	20.000	157	2,302,264.8139	482,260.7409
157	158	N 52°07'27.82" E	20.000	158	2,302,277.0929	482,276.5278
158	159	N 53°20'59.31" E	19.999	159	2,302,289.0308	482,292.5730
159	160	N 53°36'11.21" E	20.000	160	2,302,300.8983	482,308.6715
160	161	N 56°18'01.55" E	19.981	161	2,302,311.9848	482,325.2952
161	162	N 58°33'21.06" E	20.000	162	2,302,322.4182	482,342.3582
162	163	N 57°13'29.31" E	19.992	163	2,302,333.2406	482,359.1672
163	164	N 55°10'31.79" E	20.000	164	2,302,344.6619	482,375.5853
164	165	N 55°59'01.94" E	19.990	165	2,302,355.8448	482,392.1547
165	166	N 60°02'30.59" E	20.000	166	2,302,365.8321	482,409.4825
166	167	N 60°02'30.59" E	20.000	167	2,302,375.8195	482,426.8103
167	168	N 55°12'38.17" E	19.983	168	2,302,387.2210	482,443.2213

168	169	N 54°02'48.66" E	20.000	169	2,302,398.9634	482,459.4112
169	170	N 54°02'48.66" E	20.000	170	2,302,410.7059	482,475.6012
170	171	N 47°41'34.17" E	19.964	171	2,302,424.1440	482,490.3658
171	172	N 45°51'05.49" E	20.000	172	2,302,438.0744	482,504.7165
172	173	N 45°51'05.49" E	20.000	173	2,302,452.0048	482,519.0673
173	174	N 28°51'19.82" E	19.984	174	2,302,469.5076	482,528.7116
174	175	N 28°32'57.15" E	20.000	175	2,302,487.0758	482,538.2699
175	176	N 31°32'41.16" E	19.999	176	2,302,504.1195	482,548.7326
176	177	N 31°39'18.29" E	20.000	177	2,302,521.1440	482,559.2287
177	178	N 31°39'18.29" E	15.832	178	2,302,534.6206	482,567.5374
178	1	N 58°20'41.71" W	23.080	1	2,302,546.7329	482,547.8914
SUPERFICIE 40,594.055 m <sup>2</sup>						

### II.2.3.2 Vías de acceso al área del proyecto

Las vías de acceso existentes al proyecto son brechas de terracería que parten de la población de San Juan de Abajo, siendo el camino principal Lázaro Cárdenas, que se conecta con la carretera Valle – San José, así como la avenida estaciones, el cual a su vez lo conecta con la carretera Federal 200, siendo la distancia entre esta y Lázaro Cárdenas de 20.60 km.

De Lado Norte, la ruta de acceso es la avenida Nicolás Bravo, conectando con la avenida 5 de mayo, la cual a su vez conecta con Lázaro Cárdenas.



**Figura II.1** Principales vías de acceso al polígono de extracción

### II.3 Descripción de las obras y actividades a realizar en cada una de las etapas del proyecto

#### II.3.1 Programa general de trabajo

El programa de trabajo para el presente proyecto está basado en la vida útil de 10 años. Durante toda la vida del banco se contempla realizar algunas actividades de restauración simultáneas al aprovechamiento extractivo, para que al final del mismo termine y opere el proyecto de abandono en condiciones óptimas. El programa de trabajo contempla un periodo anual de inactividad en el banco de material durante cada periodo de lluvias, siendo este en los meses de julio a octubre de cada año y durante el cual se acumulará el material a aprovechar en la siguiente anualidad.

El Programa General de Trabajo se calendarizó por años de operación, considerando todas las actividades a realizar durante toda la operación del banco.

**Tabla II.4 Programa general de trabajo del proyecto**

Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>PREPARACIÓN DEL SITIO</b>										
Nivelación de plataformas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Retiro de material producto de las actividades de conformación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>OPERACIÓN</b>										
Carga de material	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Extracción de material	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Transporte y distribución de material	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>MANTENIMIENTO</b>										
Conformación de taludes de protección	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Actividades de rehabilitación de cauce	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>ABANDONO DEL SITIO</b>										
Retiro de personal y maquinaria de apoyo										X
Limpieza										X

**Tabla II.5** Programa de trabajo anual de las actividades de extracción

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

### II.3.2 Selección del sitio

El establecimiento de bancos de material exige condicionamientos especiales. Por ejemplo, la selección del sitio no suele estar sujeta a una alternativa aleatoria de elección de ubicación debido a que los yacimientos se encuentran donde la génesis edafológica y geológica los ha producido y dado que las zonas urbanas requieren materiales de origen geológico para la edificación y construcción, cuando los bancos de material se encuentran alejados del destino final de los materiales, el transporte se vuelve en una limitante económica para el aprovechamiento rentable del recurso. Por esa razón, normalmente se busca obtener estos materiales en lugares próximos al sitio urbano, lo que lleva a que gran parte de las zonas periféricas de la mayoría de las ciudades se encuentren afectadas por la influencia de bancos de material, con efecto negativo en la estética y calidad del ambiente. Estos efectos deben ser minimizados al dar cumplimiento con todas las disposiciones legales ambientales que rigen en la materia. Por este antecedente se pretende comercializar el producto extraído del Banco de Material Geológico para venta a clientes de la región, lo que permita dar atención a la demanda existente y ofrecer un producto económicamente viable.

El sitio de extracción fue determinado con base en la facilidad de acceso, ya que se cuenta con un camino de acceso desde la carretera (200) hasta el cauce del río y tramos de brecha, por lo que no será necesaria la apertura de nuevos caminos. Con las actividades extractivas, se disminuirá la erosión de las márgenes y se favorecerá el libre flujo las aguas del río, ya que el aprovechamiento de la arena y grava permite el desazolve y la limpieza del cauce, lo cual disminuye los desbordamientos en la zona.

Otros criterios técnicos, económicos y ambientales que derivaron en la selección del sitio propuesto para el proyecto fueron:

- Características Físico-Químicas del material del terreno.
- No se localiza en áreas naturales protegidas, arqueológicas e históricas.
- No se encuentra en zonas de preservación ecológica, o en alguna área prioritaria o de conservación forestal, de flora o de fauna, definidas en los Planes de Desarrollo Urbano del Municipio o del Estado.
- Alrededor de este sitio ya se han autorizado otros bancos de material.
- Se generará una fuente de empleo e ingresos en la zona.
- Se satisface la demanda de este tipo de material para las necesidades del mercado local y regional.
- Accesibilidad al banco.
- Distancia del banco hacia centros de consumo.

### **II.3.2.1 Estudio de campo**

El área del proyecto cuenta con estudios de levantamiento topográfico.

### **II.3.2.2 Sitios Alternativos**

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

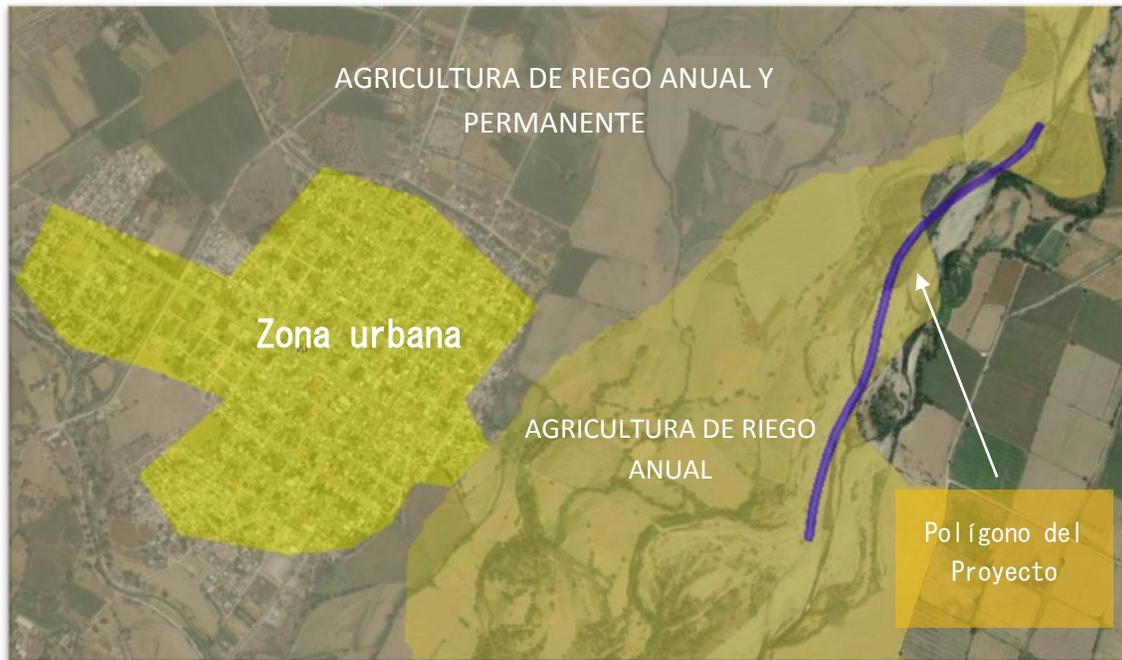
### **II.3.2.3 Situación legal del área del proyecto**

El predio por ser el lecho del río está dentro de la jurisdicción federal a cargo de la Comisión Nacional del Agua.

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

El proyecto se encuentra ubicado en el río Amecca, inmerso en un ecosistema de agricultura de riego anual y cercano a la Localidad de San Juan de Abajo, considerada como Zona Urbana.

La siguiente figura muestra el uso actual del suelo del sitio del proyecto:



**Figura II.2** Usos de suelo de vegetación actual

## **II.3.3 Etapas del proyecto**

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

La primera actividad del proyecto es establecer los límites del terreno y colocar varillas ancladas que nos servirán de referencia para límites y niveles, así como establecer el punto del banco de nivel de referencia. Este trabajo se realizará con el apoyo de un topógrafo y una estación total.

### **Nivelación de plataformas**

Esta actividad inicia tomando como referencia el banco de nivel previamente identificado para realizar cortes y excavaciones sin exceder los niveles propuestos en el plano de volúmenes. A partir de los caminos de acceso se llegará al borde del río, desde donde se realizará la excavación y la acumulación de material para conformar un camino interno o terraplén sobre el bordo que aproxime a la maquinaria al punto de conformación de una plataforma única, para todo lo cual se utilizará un cargador frontal de ruedas 966 Caterpillar.

La plataforma inicial se localizará en el extremo que se encuentre más cercano al camino lateral en el Noroeste del polígono y sobre el margen interno del río. Tanto el camino en el borde interno del río como la plataforma, permitirán el acceso al material ubicado sobre el centro del cauce y evitarán en la mayor medida que la maquinaria y los camiones tipo volteo entren en contacto con la columna de agua. La plataforma será temporal, debido a que conforme se avance en el proceso de extracción se irá reconfigurando y desbaratando en un sentido de noroeste a suroeste del río, y los materiales que la conforman serán removidos y reubicados con la ayuda de una excavadora hidráulica Caterpillar 32.

Todo este proceso será de forma temporal, debido a que conforme se avance con el proceso de extracción estos materiales serán removidos y el sitio sometido a un proceso de restauración mediante la configuración topobatrímica del cauce, previo al periodo de lluvias, la cual consistirá en la nivelación de la pendiente longitudinal del cauce conforme a los niveles naturales observados del terreno natural para generar dentro del sitio afectado una corriente de tipo laminar, lo cual favorecerá la recarga del banco de material.

La superficie total que se afectará es de 40,594.055 m<sup>2</sup>, la cual corresponde al área del cadenamamiento 0+000.000 al cadenamamiento 1+1755.832 del proyecto en estudio. El tipo de vegetación terrestre que serían afectados por los trabajos de nivelación y extracción en su mayoría son gramíneas y algunas especies de matorral. La limpieza de la vegetación se realizará de forma manual y con maquinaria.

### **Retiro del material producto de las actividades de conformación**

Dicha actividad consiste en el retiro de una capa de material de la zona de grosor variable, ya que existen afloraciones rocosas o socavones en algunas partes de los caminos, los excedentes de dicho material del corte y nivelación serán retirado conforme se vaya avanzado en la conformación para que los accesos se encuentren en buenas condiciones de tránsito.

De la misma manera se retirarán excedentes de material tras la conformación de un talud interno de protección del talud natural del río, el cual se localizará hasta los 5 metros del margen interno del río.

### **Explotación**

Transporte de mineral: El material en greña extraído será cargado directamente en el camión volteo de 7 o 14 metros cúbicos de capacidad, luego de ser sacado y escurrido con la excavadora hidráulica 320 y/o la ayuda de un tractor de carga neumático 966, para luego ser comercializado.

## **II.3.3.2 Operación y Mantenimiento**

### **II.3.3.2.1 Etapa de Operación**

### **Proceso de explotación**

Es importante señalar que el proyecto de explotación del banco de material contempla única y exclusivamente el proceso de extracción de material y su comercialización al momento de su extracción, por lo que no se realizará ninguna otra obra o actividad adicional dentro del cauce a excepción de la conformación de obras de protección de los taludes naturales (taludes de protección).

Una vez realizada la preparación del sitio, se efectúan las excavaciones y extracciones del material con una profundidad máxima de 2 metros por debajo del nivel del suelo del río para poder realizar el aprovechamiento de este material sin desestabilizar el talud natural existente a los márgenes.

La operación del banco de material está planeada en un tramo de 1,726.077 metros lineales sobre el cauce del río. Se utilizará una franja para protección que irá paralela a todo lo largo del cauce la cual contará con 5 metros de ancho y funcionará como bordo de protección del margen natural. La dirección de avance para el aprovechamiento del banco de material será conforme al proyecto de secciones, iniciando en la cota 0+000.000 y terminado en la cota 1+1755.832 (ver anexo Planos); el material será aprovechado en un solo frente principal con sentido de Noroeste al Suroeste, el cual será llevado a cabo en bloques o secciones dentro de un mismo frente operativo de acuerdo a la demanda de material, al mismo tiempo se trabajará en el área a explotar y restaurar. El material en greña extraído será cargado en el camión volteo de quien lo adquiere en compra.

Como se mencionó con anterioridad, se cuenta con libre acceso a los sitios donde se realizará la excavación y extracción, mismos que se iniciarán cargados hacia el extremo que se encuentre más cercano al camino lateral en el Noroeste del polígono propuesto. Se nivelará y conformará una plataforma única sobre el margen interno del río, misma que se trabajará con un cargador de llantas 966, el cual permitirá el acceso al material ubicado en el centro del cauce. Esta plataforma será temporal, debido a que conforme se avance en el proceso de extracción se irá conformando y desbaratando en un sentido de noroeste a suroeste del río y los materiales que la conforman serán removidos. Con lo anterior se acentúa el hecho de que el tránsito de los vehículos y maquinaria al interior del cauce será sobre la plataforma expuesta en la superficie evitando en la mayor medida que la maquinaria y los camiones tipo volteo entren en contacto con la columna de agua.

### **Conformación de taludes de protección**

En lo que respecta a la determinación del talud de 1.5:1 se tomaron en cuenta dos criterios principalmente:

1. El ángulo o el factor de la pendiente que se terminó para el talud resultante del corte, se tomó de las relaciones más comunes, que se utilizan para conformar taludes estables dependiendo de las características del terreno principalmente de la relación suelo/ roca, definiendo el material encontrado en el sitio de extracción como una combinación de canto rodado con arena, lo cual, aunado a los altos niveles de humedad lo convierte en un material de estabilidad normal, además se consideró el factor en pequeños deslizamientos en los diferentes puntos observados dentro del cauce.
2. Otro punto importante para la determinación de este factor de pendiente es que el talud conformado es completamente independiente con los taludes existentes a las márgenes del río, debido a que se trata de un

talud al interior, el cual se realiza de manera paralela a los cortes y excavaciones del proceso de explotación, para evitar deslizamientos y respetando un área de amortiguamiento del hombro del talud marginal de 5 metros al interior.

El proceso de extracción se proyecta para un periodo de 10 años, considerando la recuperación de material dentro en la misma zona, se pretende aprovechar un volumen promedio de 87,312.77 m<sup>3</sup> al año.

No está considerado en el proyecto del banco de material, la construcción de infraestructura y/u obras permanentes o temporales de construcción, dado que el procesamiento que se le pudiera dar al material extraído no se realizara en el área del proyecto.

El método de explotación del banco de material inicia en el cadenamiento 0+000.000, la cual se dividirá en pequeñas áreas, conforme a las condiciones topográficas e hidrológicas del sitio; para la operación se utilizará una excavadora hidráulica 320 marca Caterpillar, con capacidad del cucharón de 1.1 metro cúbico y con un alcance a nivel de suelo de 10 metros. La máquina extrae el material a una profundidad de 1.50 a 2 metros sobre el nivel de suelo del río para permitir el escurrimiento hidráulico del cauce, el frente de trabajo será paralelo al cauce del río, por lo cual no se desviará o impedirá la circulación del agua. Una vez cargado el cucharón con material se mueve la máquina y se coloca a una distancia del área de operación junto al río, para que se genere el escurrimiento de agua excedente del material, posteriormente con la misma máquina y/o un tractor se carga neumático 966, el material será colocado en camiones de volteo para su traslado hacia la obra. Esta actividad se repite para cada movimiento. Cada una de las etapas contempladas se considera para un período de operación de 7 meses por año (diciembre a junio). Durante temporal de lluvias y huracanes no se trabaja por el alto riesgo que esto implica.

- Selección y nivelación del sitio a explotar
- Excavación con la maquinaria 320
- Carga el material con maquinaria 320 en camiones de volteo
- Traslado del material por camión al banco vecino para su procesamiento

No se requiere de infraestructura para la operación del banco de material dado que el material obtenido se traslada en camiones para su posterior separación y/o utilización directa en obra.

#### **Excavaciones, compactaciones y/o nivelaciones**

La excavación se realizará en el área del río. Cabe hacer mención que la zona del proyecto presenta una superficie topográfica plana, por lo cual el riesgo de erosión es bajo.

En cuanto a la fuente de suministro del material requerido para la nivelación del terreno primeramente será con el mismo material obtenido de la extracción. Otra actividad realizada es la nivelación y compactación del camino en base a la circulación de vehículos de carga.

### **Cortes**

El corte de terreno únicamente se realizará en el área de extracción misma que se compensa con el material de aguas arriba que se arrastra con motivo del temporal y ciclo hidrológico de la zona, así como al diseño de explotación del banco de material.

### **Rellenos**

El área de relleno considerado son las áreas bajas al lado del río donde su ubicarán taludes de protección colindantes hasta 5 metros, lo que se tiene contemplado como medida preventiva para EVITAR INUNDACIONES hacia los terrenos y poblaciones en temporal de huracanes.

### **Dragados**

No está contemplado en el programa de aprovechamiento el utilizar este tipo de maquinaria. **NO** se utilizará una draga para extraer el material.

### **Desviación de cauces**

No se realizarán desvíos del cauce.

### **II.3.3.2.2 Mantenimiento**

a) Actividades de mantenimiento y su periodicidad.

Las actividades de mantenimiento básicamente son de limpieza del área de trabajo, mismas que se realizarán diariamente. Se contempla tener un contenedor de residuos no peligrosos para su acopio y posterior disposición por parte del promovente.

b) Calendarización desglosada de los equipos y obras que requieren mantenimiento.

El mantenimiento a la maquinaria y camiones no está permitido en el área operación del banco y su área de influencia, por lo cual se deben trasladar dichos vehículos a su lugar de mantenimiento sea privado o particular.

c) Tipo de reparaciones a sistemas, equipos y obras. Incluidos aquellos que durante el mantenimiento generen residuos líquidos y sólidos peligrosos y no peligrosos.

Al igual que en los puntos anteriores un factor importante para evitar contaminación es el no permitir cualquier tipo de reparación y mantenimiento en el área del proyecto; en caso de que un camión se descomponga será arrastrado hacia un taller. Se contará con señalamientos restrictivos e informativos.

**II.3.3.3 Abandono del sitio**

Una vez que sea concluida la etapa de operación del proyecto, se establecera una nivelación en el lecho del río, atenuación de taludes y las acciones de mantenimiento necesarias a fin de que el cauce mantenga las condiciones originales y se eviten represamientos de agua.

**II.4 Personal e insumos requeridos**

**II.4.1 Personal**

Analizar los requerimientos de mano de obra calificada y no calificada y el tipo de contratación (temporal o permanente) para cada una de las etapas de proyecto. Señalar si la oferta de mano de obra en la zona es suficiente o se requerirá de la contratación de personal foráneo. Asimismo, indicar si la demanda del proyecto provocará fenómenos migratorios temporales o permanentes y, en ese caso, informar sobre la magnitud de los mismos.

**Tabla II.6** Personal necesario en las diferentes etapas del proyecto

<b>Empleado</b>	<b>Tipo de mano de obra</b>	<b>Tipo de contratación</b>	<b>Cantidad</b>
Etapa de selección y preparación del sitio	No calificada	Temporal	14
Etapa de operación y mantenimiento	No calificada	Permanente	10
Etapa de abandono	No calificada	Permanente	18

**II.4.2 Principales Insumos**

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

**II.4.2.1 Sustancias**

No se utilizarán sustancias en el área del proyecto.

**II.4.2.2 Explosivos**

No se requerirá ningún tipo de explosivo.

**II.4.2.3 Energía y combustible**

Los combustibles son requeridos principalmente para la operación del equipo pesado en el movimiento de material y para el transporte. El combustible más empleado es el diesel y se cargarán los depósitos de los equipos que lo requieren. No existirá almacenamiento fijo.

Cabe señalar que en el sitio del proyecto no se llevará a cabo la carga de combustible ni el mantenimiento de maquinaria.

**II.4.2.4 Maquinaria y equipo**

La maquinaria y equipo necesario para la operación del proyecto es la siguiente:

Equipo	Etapas	Cantidad	Tiempo empleado en la obra	Horas de trabajo diario	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmósfera (gr/s) 2	Tipo de combustible
<b>Excavadora Hidráulica</b>	Operación	1	210 días al año	16 hrs	NOM 080 SEMARNAT 1994	NA	Diesel
<b>Cargador</b>	Operación	1	210 días al año	16 hrs	NOM 080 SEMARNAT 1994	NA	Diesel

## II.5 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Generación de residuos en las diferentes etapas del proyecto.

### Etapas de Preparación del Sitio

#### **Residuos sólidos no peligrosos:**

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

Orgánicos: Madera muerta y material vegetativo y residuos alimenticios del personal.

Reutilizables y/o reciclables: Papel y cartón, envases plásticos y aluminio de bebidas.

Los residuos sólidos no peligrosos generados en estas etapas, se recolectarán por vehículos del promovente destinados para tal fin, los cuales se depositarán donde indique la autoridad competente.

En cuanto a los residuos reutilizables y/o reciclables se entregarán a las personas dedicadas a la recolección de los mismos (pepenadores).

#### **Aguas residuales:**

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

#### **Emisiones atmosféricas:**

De combustión: Se generarán por los vehículos automotores.

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

#### **Residuos peligrosos:**

No se generarán residuos peligrosos dentro del área del proyecto.

### Etapas de Operación y Mantenimiento

#### **Residuos Sólidos No Peligrosos:**

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

Orgánicos: Residuos alimenticios.

Reutilizables y/o reciclables: Papel y cartón, plásticos, envases metálicos de bebida, vidrio, otros.

La recolección se llevará a cabo por los mismos trabajadores diariamente en bolsas de plástico, considerando que los dispondrán en lugares adecuados, para que estos sean recolectados por vehículos del Ayuntamiento de Bahía de Banderas, Nayarit, y así disponerlos finalmente al tiradero municipal.

**Aguas residuales:**

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

**Emisiones atmosféricas:**

De combustión: Se generarán por la maquinaria.

Sólidos suspendidos: Se producirán debido a la extracción de material.

Ruido: Se generará por la utilización de maquinaria considerando que estos serán mínimos y que no sobrepasarán los dB considerados como un nivel de ruido aceptable.

**Residuos peligrosos:**

No se generarán residuos peligrosos, ya que el mantenimiento de la maquinaria se llevará a cabo en talleres autorizados para tal fin.

## ÍNDICE

<b>III.1 Ordenamientos aplicables al proyecto se contienen en las leyes y reglamentos.....</b>	<b>2</b>
Ley General de Aguas Nacionales.....	3
<b>III.2 Áreas Naturales Protegidas.....</b>	<b>3</b>
III.2.1 Áreas Naturales Protegidas (Federales).....	3
III.2.2 Áreas Naturales Protegidas (Estatales).....	3
<b>III.3 Regiones prioritarias.....</b>	<b>4</b>
III.3.1 Región higrológica prioritaria.....	4
III.3.2 Región terrestre prioritaria.....	5
III.3.3 Región marina prioritaria.....	5
<b>III.4 Área de importancia para la conservación de las aves (AICAS).....</b>	<b>6</b>
<b>III.5 Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados.....</b>	<b>6</b>

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

#### III.1 Ordenamientos aplicables al proyecto se contienen en las leyes y reglamentos siguientes:

Principalmente para el proyecto en materia de normatividad ambiental, le aplica la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**, específicamente en su artículo 28, el cual señala:

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

*...X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales..."*

Así como el artículo 5° de su **Reglamento en Materia de Evaluación del impacto ambiental (REIA)**:

*"Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría", específicamente en su inciso R):*

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

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

#### VINCULACIÓN:

Al proyecto le son aplicables los artículos mencionados con anterioridad, debido a que se trata de una actividad que se pretende llevar a cabo en un cuerpo de agua en este caso el Río Ameca, la cual tendrá fines comerciales, ya que el material extraído será comercializado para la construcción de una carretera.

## Ley de Aguas Nacionales

### Artículo 113 Bis

*Quedarán al cargo de "la Autoridad del Agua" los materiales pétreos localizados dentro de los cauces de las aguas nacionales y en sus bienes públicos inherentes. Será obligatorio contar con concesión para el aprovechamiento de los materiales referidos; los permisos que se expidan tendrán carácter provisional previo a la expedición del título, y deberán ser canjeados por los títulos de concesión respectivos. Estos últimos serán expedidos por "la Autoridad del Agua" en un plazo que no excederá de sesenta días a partir de la solicitud, conforme a las disposiciones de esta Ley y sus reglamentos.*

### VINCULACIÓN

Posterior al presente trámite, se ingresará ante la Comisión Nacional del Agua el trámite para obtener el título de concesión para el aprovechamiento del material pétreo antes señalado.

## III.2 Áreas Naturales Protegidas

### III.2.1 Áreas naturales protegidas (Federales)

El área Natural protegida más cercana al área del proyecto es la "C.A.D.N.R. 043 Estado de Nayarit", su polígono de aplicación se encuentra a 5.234 km de distancia.



**Figura III.1** Polígono del proyecto con relación al Área Natural Protegida Federal C.A.D.N.R. 043

### III.2.2 Áreas naturales protegidas (Estatales)

El área del proyecto no se ubica en ningún área natural protegida estatal, sin embargo, el área más cercana se encuentra a 6.08 km, de nombre: Sierra de Vallejo de categoría: Reserva de la Biosfera Estatal.



**Figura III.2** Polígono del proyecto con relación al Área Natural Protegida Estatal Sierra de Vallejo

### III.3 Regiones prioritarias

#### III.3.1 Región hidrológica prioritaria

La Región Hidrológica Prioritaria más cercana al área del proyecto dentro de la región Pacífico Tropical es la "24. Cajón de Peñas-Chamela", donde su polígono de aplicación se encuentra a 53.65 km de distancia; sin embargo, tomando en cuenta la más cercana dentro del Estado de Nayarit es la "23. San Blas-La Tovar", dentro de la misma región Pacífico Tropical, su polígono de aplicación se encuentra a 50.58 km de distancia. Como se aprecia en las siguientes figuras.



**Figura III.3** Localización del proyecto respecto a la Región Hidrológica Prioritaria más cercana al sitio del proyecto.

### III.3.2 Región marina prioritaria núm. 22-Bahía de Banderas

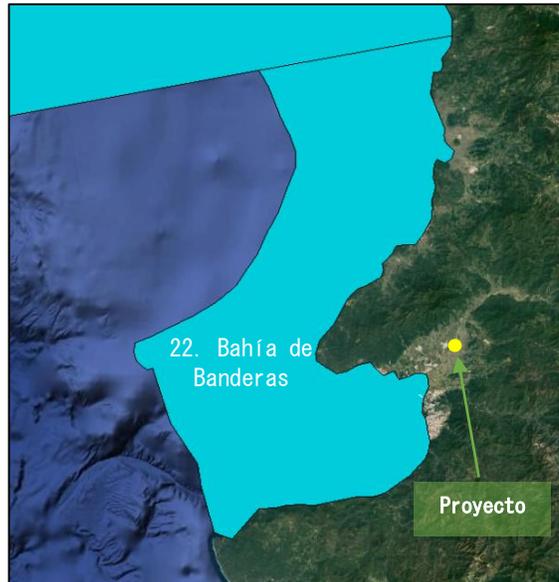


Figura III.4 Localización del proyecto respecto a la Región Marina Prioritaria

**Estado(s):** Nayarit - Jalisco

**Polígono:** Latitud: 21°27'36" a 20°23'24"; Longitud: 105°54' a 105°11'24"

**Extensión:** 4 289 km<sup>2</sup>.

### III.3.3 Región terrestre prioritaria

El área del proyecto no se ubica en ninguna Región Terrestre Prioritaria, sin embargo, el área más cercana se encuentra 6.80 km, de nombre: Sierra de Vallejo-Río Ameca.



Figura III.5 Ubicación de las Regiones Terrestres Prioritarias de mayor proximidad al proyecto.

### III.4 Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAS)

El área de importancia para la conservación de las aves, más cercano se encuentra en las Islas Marietas, a una distancia de 42.23 km.



**Figura III. 6** Ubicación del AICA de mayor proximidad al proyecto

### III.5 Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados

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

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

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

El POEGT establece las bases que permiten que las secretarías de Estado se coordinen con estados y municipios para elaborar e instrumentar sus proyectos tomando en cuenta la aptitud territorial, las tendencias de deterioro de los recursos naturales, los servicios ambientales, los riesgos ocasionados por peligros naturales y la

conservación del patrimonio natural. Todo ello tiene que ser analizado y visualizado como un sistema donde la acción humana no entra en conflicto con los procesos naturales.

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

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

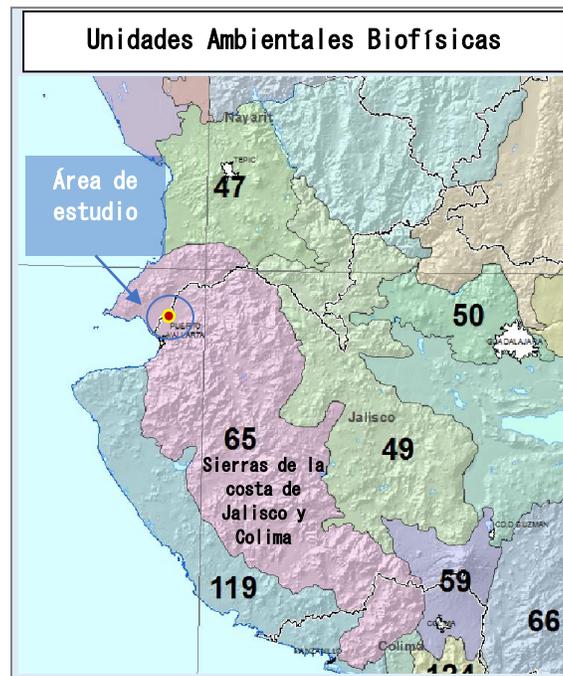
Es importante retomar del POEGT que, aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; dichas Unidades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

#### Lineamientos del POEGT:

1. Proteger y usar responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio.
2. Mejorar la planeación y coordinación existente entre las distintas instancias y sectores económicos que intervienen en la instrumentación del programa de ordenamiento ecológico general del territorio, con la activa participación de la sociedad en las acciones en esta área.
3. Contar con una población con conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio, fomentando la educación ambiental a través de los medios de comunicación y sistemas de educación y salud.
4. Contar con mecanismos de coordinación y responsabilidad compartida entre los diferentes niveles de gobierno para la protección, conservación y restauración del capital natural.

5. Preservar la flora y la fauna, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.
6. Promover la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, mediante formas de utilización y aprovechamiento sustentable que beneficien a los habitantes locales y eviten la disminución del capital natural.
7. Brindar información actualizada y confiable para la toma de decisiones en la instrumentación del ordenamiento ecológico territorial y la planeación sectorial.
8. Fomentar la coordinación intersectorial a fin de fortalecer y hacer más eficiente al sistema económico.
9. Incorporar al SINAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas) las áreas prioritarias para la preservación, bajo esquemas de preservación y manejo sustentable.
10. Reducir las tendencias de degradación ambiental, consideradas en el escenario tendencial del pronóstico, a través de la observación de las políticas del Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

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



**Figura III.7** Ubicación del proyecto dentro de la UAB 65

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

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

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

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

## VINCULACIÓN

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



**Figura III.8** Localización y características de la Región Ecológica a la que pertenece el área de estudio

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

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

- Actividad agrícola con fines comerciales.
- Alta importancia de la actividad minera.
- Alta importancia de la actividad ganadera.

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

El rector de desarrollo o actividad sectorial rectora corresponde a la PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA, donde es importante señalar que en el sitio donde prevén realizar actividades del proyecto, son los bancos de aluvión al interior del río Ameca, actividad que no se contraponen con los rectores de desarrollo ni con la coadyuvantes, ni asociados; es importante señalar que los terrenos colindantes al sitio del proyecto se encuentran fuertemente impactados en su estructura natural ya que ha sido sometido a cambio de uso de suelo con fines de aprovechamiento agrícola y pecuario donde los principales cultivos son Maíz, Sorgo, Calabaza, Pepino y Stevia, esto limitando la presencia de la vegetación arbórea a las orillas del río, límites de predio y elementos inducidos en pequeños huertos; por consiguiente la presencia de fauna está limitada a especies adaptadas a la presencia humana y el resto de la fauna silvestre se presenta en el sitio de extracción de manera transitoria, para la cual se tiene contemplado, antes de la ejecución del proyecto, realizar pláticas con los trabajadores, con el objetivo de proporcionar la información necesaria para en caso de encontrar ejemplares de fauna, en especial a las especies de reptiles enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, puedan identificarlos plenamente y apliquen las siguientes medidas de mitigación:

- Se prohibirá molestar, dañar, capturar y cazar cualquier especie de fauna existente en el área de extracción y zonas aledañas.
- Se favorecerá el desplazamiento de fauna a otras áreas del sitio de extracción o aledañas al mismo.
- Se apoyarán todos los programas existentes en el área del proyecto para la protección y conservación de la vida silvestre; y en el caso específico del cocodrilo de río se seguirán los lineamientos básicos para evitar contingencias y accidentes y se aplicará el programa de protección al cocodrilo.
- Se colocarán letreros preventivos e informativos alusivos a la posible existencia de cocodrilo de río, los cuales colocarán a los extremos del área del proyecto sobre el hombro de la sección hidráulica del cauce.
- Se realizarán talleres informativos con los trabajadores (personas involucradas en la realización del proyecto), sobre los lineamientos y medidas de prevención a seguir en caso de observar un cocodrilo o nido dentro o en los alrededores del área de trabajo.

- Previo al inicio de las actividades dentro del espejo de agua se tiene contemplado la delimitación temporal del frente de trabajo el cual requiere una superficie de aproximadamente 30m x 30m donde la excavadora realiza sus maniobras de extracción y carga de camión, para lo cual se utilizará malla de mosquitero soportada en varillas que serán hincadas en el suelo existente, el proceso de colocación se realiza supervisando que dentro de la zona que se realizarán las excavaciones está libre de ejemplares de fauna, esta delimitación servirá como protección para las especies transitorias que pudieran presentarse durante esta actividad en la zona.
- Con relación a las actividades de limpieza (remoción de vegetación), éstas se realizarán respetando en su totalidad los elementos arbóreos que se encuentran en las orillas y zonas federales del rio.

Política ambiental de protección, preservación y aprovechamiento sustentable, en este sentido la actividad que se pretende es aprovechar los bancos de aluvión que se encuentran desprovistos de vegetación arbórea, a los cuales se cuenta con acceso directo desde caminos saca cosecha, no será necesaria la remoción de vegetación arbórea; aunado a una adecuada aplicación de medidas de mitigación y compensación para la implementación del proyecto como son programas de reforestación, manejo adecuado de los residuos y el debido cuidado de no afectar los taludes exteriores de la sección hidráulica, que favorecerá la disminución de la erosión marginal y el desbordamiento en temporadas de lluvias; es importante considerar que los bancos de aluvión tiene una recarga natural en cada periodo de lluvias.

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

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

**Tabla III.1** Unidad Ambiental Biofísica en la que se inscribe el proyecto y su descripción

Localización: <b>Parte norte y oeste de Colima y oeste del estado de Jalisco</b>		
<b>Superficie en km<sup>2</sup></b>	<b>Población por UAB:</b>	<b>Población Indígena:</b>
16,531.15	565,328 habitantes	Sin presencia
<b>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</b>	<b>Medianamente estable. Conflicto Sectorial Medio.</b> Media superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km <sup>2</sup> ): Baja. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de	

	Zona Funcional Alta: 49.4. Media marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
<b>Escenario al 2033:</b>	Inestable.
<b>Política Ambiental:</b>	Protección, preservación y aprovechamiento sustentable.
<b>Prioridad de atención:</b>	Baja.

**Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales.**

El área donde el proyecto pretende realizar actividades extractivas se localiza en el banco de sedimento (aluvión), dentro del cauce del río Ameca, por lo tanto, no tiene un uso de suelo asignado; por su parte el Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Bahía de Banderas, tipifica a los terrenos colindantes como Área Agrícola de Alta Productividad Protegida (AG-AP-P) dentro de la zona de riego y área verde.

En los Estudios de caracterización y diagnóstico del Programa de Ordenamiento Territorial del Estado de Nayarit se contempla el siguiente uso del suelo, asignados a los terrenos colindantes, de acuerdo a la actitud natural y socioeconómica.

UGT	USO PREDOMINANTE	USO COMPATIBLE	USO CONDICIONADO	USO RESTRINGIDO
2227	Agricultura de Temporal y de riego	Pesca y comercio	Asentamientos humanos, Pecuario, Ecoturismo, Agroindustria, Comunicaciones	

Así también es importante señalar que las actividades de extracción se realizan con la anuencia del núcleo ejidal de San Juan de Abajo

Respecto a las normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto se enuncian a continuación:

**Tabla III.2 Normas Oficiales mexicanas aplicables al proyecto**

Normas Oficiales Mexicanas		
Norma Oficial Mexicana	Especificación de la Norma	Aplicación
<b>DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES</b>		

<p><b>NOM-001-SEMARNAT-1996</b></p>	<p>Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</p> <p><b>4.1</b> La concentración de contaminantes básicos, metales pesados y cianuros para las descargas de aguas residuales a aguas y bienes nacionales, no debe exceder el valor indicado como límite máximo permisible en las Tablas 2 y 3 de esta Norma Oficial Mexicana. El rango permisible del potencial hidrógeno (pH) es de 5 a 10 unidades.</p>	<p>Uso de un sanitario portátil con mantenimiento continuo por parte de la empresa arrendadora, la cual cumplirá con lo establecido en la norma.</p>
<p><b>CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA</b></p>		
<p><b>NOM-045-SEMARNAT-2006</b></p>	<p>Vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.</p>	<p>En las diversas etapas del proyecto se operarán vehículos automotores, mismos que recibirán un mantenimiento adecuado de la maquinaria.</p>
<p><b>CONTAMINACIÓN POR RUIDO</b></p>		
<p><b>NOM-080-SEMARNAT-1994</b></p>	<p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.</p>	<p>Se considera que los niveles de ruido generados no sobrepasarán los límites máximos permisibles de emisión de ruido.</p> <p>Sin embargo, la maquinaria empleada será afinada periódicamente para evitar niveles elevados de ruido provenientes del escape y con ello dar cumplimiento a la normativa establecida.</p>
<p><b>FLORA Y FAUNA</b></p>		

<p><b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b></p>	<p>Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.</p>	<p>En las zonas colindantes al área del proyecto se observó la presencia de cuatro especies de reptiles enlistados en la <b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b> con alguna categoría de riesgo; sin embargo, antes de la ejecución del proyecto se realizarán talleres informativos con el objetivo de proporcionar la información necesaria para en caso de encontrar ejemplares de garrobo (<i>C. pectinata</i>), e Iguana Verde (I. iguana) para que puedan identificarlos plenamente y apliquen las siguientes medidas de mitigación:</p> <p>* Se prohibirá molestar, dañar, capturar y cazar cualquier ejemplar identificado.</p> <p>*Se favorecerá su desplazamiento hacia un lugar seguro.</p>
-------------------------------------	---	---

## ÍNDICE

<b>IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SA) en el que se inscribe el proyecto.....</b>	<b>2</b>
<b>IV.2 Delimitación del área de influencia.....</b>	<b>5</b>
<b>IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....</b>	<b>8</b>
IV.3.1 Aspectos abióticos.....	8
a) Clima.....	8
Fenómenos climatológicos.....	10
b) Fisiografía, Geología y Edafología .....	11
Fisiografía .....	11
Geología.....	13
Edafología.....	14
c) Hidrología superficial y subterránea.....	17
Hidrología superficial.....	16
Hidrología subterránea.....	17
<b>IV.4 Aspectos bióticos.....</b>	<b>20</b>
a) Vegetación.....	19
b) Fauna.....	21
<b>IV.5 Paisaje.....</b>	<b>25</b>
<b>IV.6 Medio Socioeconómico.....</b>	<b>25</b>
a) Demografía .....	25
b) Servicios.....	25
Medios de comunicación.....	25
Medios de transporte .....	26
Servicios públicos.....	27
Centros educativos .....	26
Centros de salud.....	26
c) Actividades.....	26
Económicas.....	28
Agrícolas .....	27
Ganaderas.....	27
Forestal.....	28
Pesquera.....	28
<b>IV.7 Diagnóstico ambiental.....</b>	<b>28</b>

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

### **Inventario Ambiental**

En este apartado se describe el sistema ambiental en el que se ubica el área del proyecto, en sus condiciones actuales (línea base), sus elementos bióticos y abióticos y los procesos e interrelaciones que se dan en éste, con una visión integral, seleccionando aquellas variables adecuadas para el proyecto en evaluación.

En este capítulo se presentan los datos de interés ambiental que permiten conocer la estructura, estado y funcionamiento de los elementos naturales y artificiales que se interrelacionan en el espacio y tiempo para conformar el sistema ambiental en el que se inscribe el área del proyecto, a un nivel de detalle y mediante métodos de análisis acordes al tipo de acción y las características del ambiente involucrado, con el objetivo de establecer la línea base y los antecedentes del ecosistema.

Esta información se generó a partir de una revisión documental, complementada con visitas de campo al área del proyecto y áreas colindantes. Como parte de esta revisión documental se examinaron guías, estudios, tesis, revistas científicas, cuadernos estadísticos, censos, libros técnicos, programas y planes gubernamentales, entre otros, elaborados por instituciones académicas, dependencias de gobierno y estudiosos en la materia; y a partir de análisis espaciales basados en cartas temáticas y mapas generados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), mediante el manejo de imágenes satelitales de Google Earth.

Aquí se mencionará la caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo en forma íntegra los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, esto con el objeto de hacer una correcta identificación de las condiciones ambientales en que se encuentra, así como el deterioro de los recursos naturales y las tendencias de desarrollo en la zona.

### **IV.1 Delimitación del Sistema Ambiental (SA) en el que se inscribe el proyecto**

Entiéndase por Sistema Ambiental al conjunto ordenado de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que se interrelacionan e interactúan entre sí y hacen posible la existencia y desarrollo de los seres vivos en un espacio y tiempo determinados, que incluye la zona del proyecto y el área de influencia del mismo, pudiendo conformarse por uno o varios ecosistemas o partes de éstos.

Para identificar el **Sistema Ambiental (SA)**, se consideró su delimitación con respecto a la cuenca R. Ameca-Ixtapa y subcuenca R. Ameca-Ixtapa, dentro de la Región Hidrológica 14 Ameca.

A continuación, se presenta la delimitación del Sistema Ambiental del proyecto:

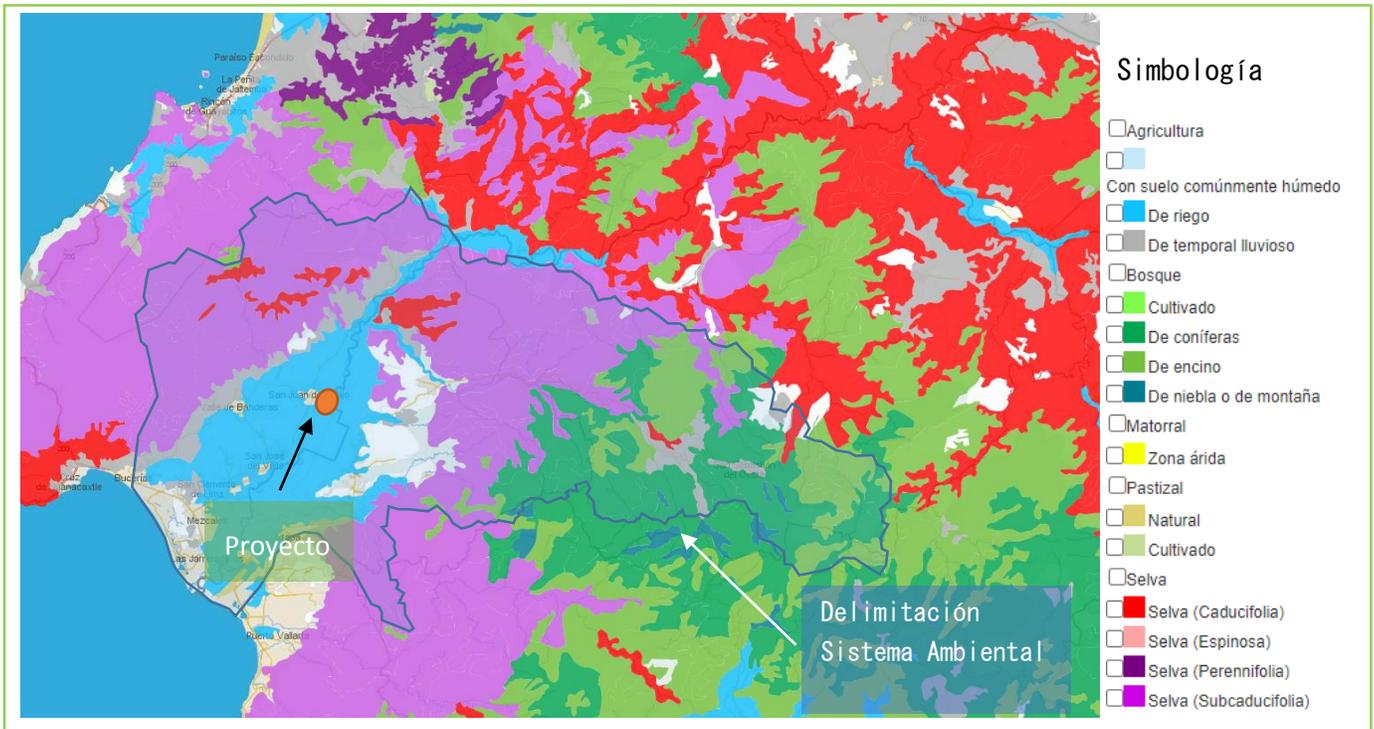


**Figura IV.1** Sistema Ambiental del Proyecto

**Tabla IV.1** Características de la Cuenca que forma parte del SA delimitado para el proyecto

Cuenca	Subcuenca	Superficie de la subcuenca (Ha)	Superficie Sistema Ambiental del proyecto
R. AMECA-IXTAPA B	Ameca-Ixtapa	10,848.5	10,848.5 ha

En el sistema ambiental identificado para el proyecto (subcuenca Ixtapa-ameca) predominan seis tipos de uso de suelo o ecosistemas que interactúan entre sí y que se encuentran relacionados entre ellos, según la carta de Uso de Suelo y Vegetación serie VI del INEGI, son: Zona Urbana, Agricultura de Riego Anual y Permanente, Agricultura de riego anual, vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia, vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia, y selva mediana subcaducifolia. **(Ver Figura IV.3)**



**Figura IV. 2** Tipos de Uso de Suelo que forman parte del SA.

Según la guía para la interpretación de cartografía Uso del suelo y vegetación Serie VI, los ecosistemas que se presentan en el Sistema Ambiental donde se inserta el predio del proyecto que se observan en la figura anterior, cuentan con las siguientes características:

**Zona Urbana:** conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

**Agricultura:**

Riego: cuando el suministro de agua utilizado para su desarrollo es suministrado por fuentes externas, por ejemplo, un pozo, una presa, etcétera.

**El área del proyecto se encuentra inmerso directamente en la zona agrícola de tipo riego anual y permanente; según las cartas de vegetación del INEGI.**

Agricultura permanente: La duración del cultivo es superior a diez años, como el caso del agave, el coco y frutales como el aguacate.

Agricultura de temporal anual: Son aquellos cuyo ciclo vegetativo dura solamente un año, por ejemplo, maíz, trigo, sorgo y el agua necesaria para su desarrollo vegetativo es suministrada por la lluvia.

**Selva Mediana Subcaducifolia:**

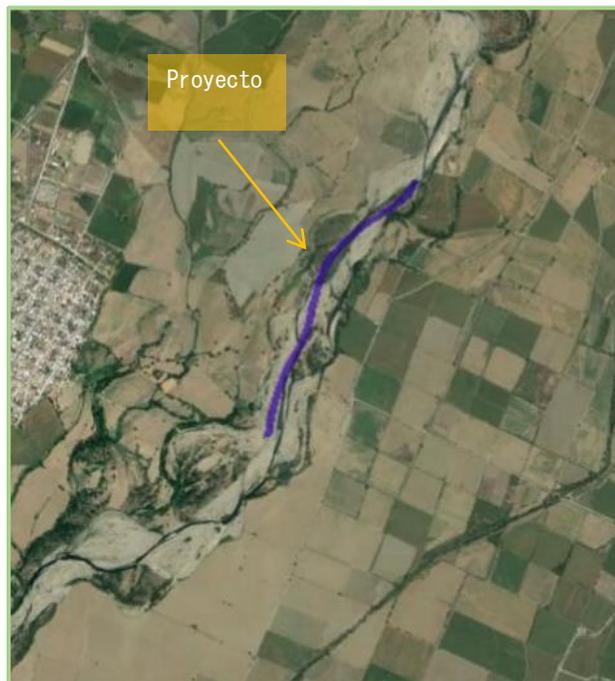
Este tipo de vegetación se desarrolla en regiones cálidas subhúmedas con lluvias en verano, la precipitación anual oscila entre 1 000 y 1 229 mm y una temperatura media anual que va de los 25.9 a los 26.6°C, con una temporada seca muy bien definida y prolongada. Los climas en los que prospera son los Am más secos y preferentemente los Aw. Se localiza a una altitud que oscila entre los 150 y 1250 m, ocasionalmente se presenta a los 1 000 msnm.

El material parental que sustenta a este tipo de vegetación es en donde abundan rocas basálticas o graníticas y donde hay afloramientos de calizas que dan origen a suelos oscuros, muy someros, con abundante pedregosidad o bien en suelos grisáceos arenosos y profundos. Los valores de pH son francamente ácidos o cercanos a la neutralidad, aunque sin llegar a 7.

Este tipo de selva presenta en las zonas de su máximo desarrollo árboles cuya altura máxima oscila entre 25 y 30m. La densidad de los árboles es mucho menor que la de las selvas altas perennifolias y subperennifolias; sin embargo, a mitad de la temporada de lluvias, en la época de mayor desarrollo de follaje, la cobertura puede ser lo suficientemente densa para disminuir fuertemente la incidencia de la luz solar en el suelo. Se distribuye principalmente a lo largo de la vertiente sur del Pacífico.

#### **IV.2 Delimitación del área de influencia**

Como se puede observar en la **Figura IV.4**, la zona del proyecto se constituye por el trazo de extracción que se llevará a cabo sobre el lecho del Río Ameca, considerado como área de estudio.

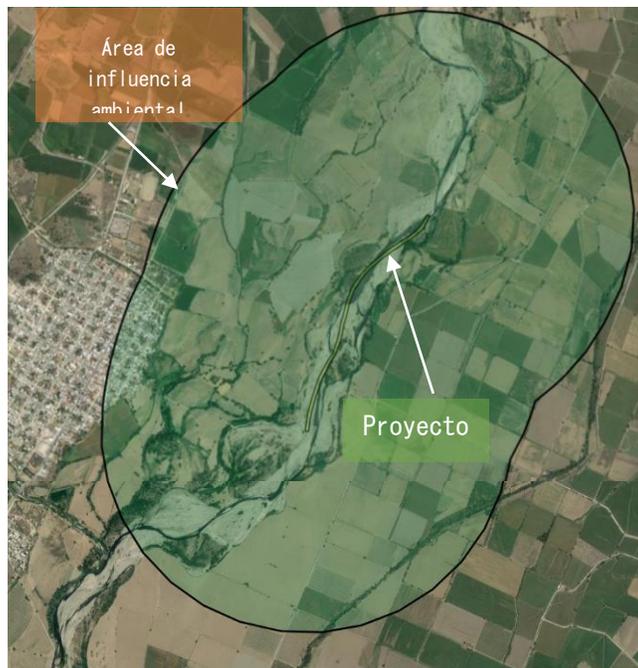


**Figura IV.3** Área de estudio.

El **área de influencia** se delimitó considerando los efectos que el proyecto pudiera ocasionar sobre el medio ambiente, esto conlleva a evaluar la interacción del medio con el proyecto y viceversa, para lo cual se tomó como área de influencia una superficie de 11.177km<sup>2</sup>.

Características principales del área de influencia:

- El área de influencia ambiental se inserta directamente en zonas agrícolas impactadas previamente por el hombre.
- Existen dentro del área de influencia ambiental caminos saca cosechas de los cultivos agrícolas que lo circundan que son utilizados principalmente para transporte de los productos provenientes de dichos campos, estos caminos serán utilizados por los camiones que transportarán el material obtenido del río para ser llevados a los sitios de comercialización.
- En los márgenes del río, podemos observar franjas con la presencia de vegetación secundaria arbórea, en condiciones medianamente aceptables.



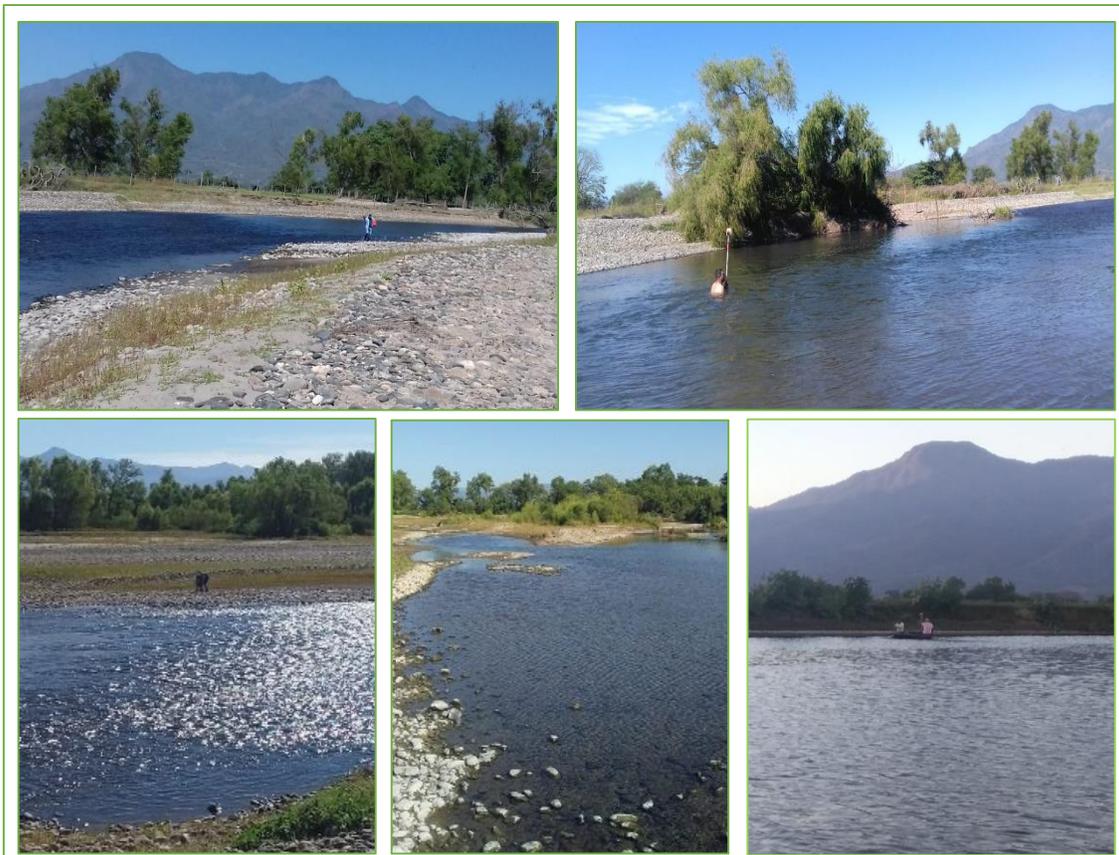
**Figura IV.4** Delimitación del área de influencia seleccionada para el proyecto

La delimitación del **Área de Influencia Ambiental** se realizó considerando los posibles impactos ambientales que el proyecto pudiera ocasionar para lo cual se contempló, lo siguiente:

1. Los caminos de acceso al lecho del Río por los que pasarán los camiones cargados de material, al ser de terracería generarán polvos, emisiones a la atmosfera, ruido y la posible afectación de alguna especie de fauna que pudiera transitar por dichos caminos.

2. La franja de vegetación secundaria ubicada en las márgenes tanto derecha como izquierda del Río, misma que pudiera ser afectada con los movimientos de maquinaria, generación de polvos, contaminación por generación de residuos sólidos, y desgajamientos de los sitios donde haya presencia de algún ejemplar ocasionada por alguna mala maniobra del equipo de extracción, etc.
3. Así como el mismo lecho del Río contemplado los 1,726.077 metros más 1.435 km de aguas abajo del polígono de extracción, lo que pudiera modificar la velocidad de la corriente o la formación de montículos de material creando el represamiento del agua en época de lluvias.
4. De igual manera se consideró la zona urbana de San Juan de Abajo debido a que el proyecto tiene una influencia en impactos benéficos a la economía y de impactos principalmente al aire provocados el tránsito y desplazamiento del material del sitio de extracción a la zona urbana.

Cabe destacar que dichos impactos trataran de minimizarse en la medida de lo posible llevando a cabo medidas preventivas y de mitigación correspondientes.



**Figura IV.5** Condiciones Actuales del sitio de extracción

El proyecto no tiene contemplado el aprovechamiento de agua, ni tampoco será fuente de contaminación del Río Ameca, ya que la extracción del material pétreo se tiene programado realizarse durante la época de estiaje, por lo que su área de influencia, al menos por este componente, puede considerarse nula. De igual manera se establece que el proyecto no modificará la hidrodinámica del río, ni perturbará la calidad o cantidad del transporte de nutrientes que se lleve a efecto durante la época de lluvias.

### IV.3 Caracterización y análisis del sistema ambiental

#### IV.3.1 Aspectos abióticos

##### a) Clima

El tipo climático del área de estudio corresponde según el Sistema de Clasificación de Köppen modificado por E. García para la República Mexicana al Cálido Subhúmedo con lluvias en verano en humedad media Aw1(w). Este tipo de clima presenta temperatura media anual mayor a 22°C y del mes más frío mayor a 18°C; es un clima subhúmedo intermedio, ya que muestra un cociente de P/T (precipitación media anual sobre temperatura media anual) entre 55.01 y 43.2 mm/°C, siendo su temperatura del mes más caliente agosto, con 31°C. En particular en la región de Bahía de Banderas se presenta la temporada cálida en los meses de junio a septiembre y la estación más fría o menos cálida se presenta principalmente en enero con temperaturas de 14 hasta 23° C, con poca oscilación térmica (entre los 5 y 7°C). Bahía de Banderas tiene un bajo porcentaje de lluvia invernal (menor a 5) y diez veces mayor cantidad de lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año que en el mes más seco.

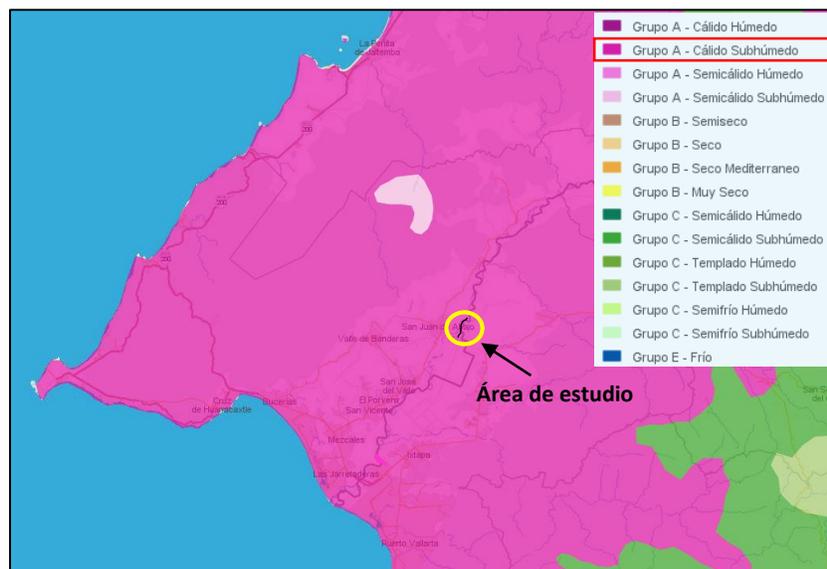


Figura IV.6 Clima en el sitio del proyecto

#### Temperatura media anual

En Bahía de Banderas La temperatura media anual oscila entre los 24 y 26°C; mientras que la temperatura mínima promedio es de 22.6°C en los meses de enero y febrero y la máxima en julio de 28.7°C, por lo que la oscilación térmica es estable.

#### Precipitación media anual

La precipitación ocurre durante seis meses, de mayo a octubre, que representa más del 90% del total anual; los meses más lluviosos son julio, agosto y septiembre, para declinar en octubre e iniciarse la época de estiaje que se extiende de 5 a 7 meses, normalmente de noviembre a mayo. De esta manera la zona presenta una temporada de lluvia bien marcada durante el ciclo anual que dura de 4 a 5 meses y la estación de sequía dura de 7 a 8 meses. Cabe destacar que septiembre es el mes donde se presenta la máxima precipitación, esto es, 346 mm que representan el 24% de la precipitación anual 1,449.8 mm en el área.

La precipitación media anual es de 1 449.8 mm; sin embargo, la máxima ocurrencia de lluvias oscila entre 370 y 480 mm, la cual se registra en los meses de agosto y septiembre; y la precipitación total del mes más seco, se presenta en el mes de mayo con una precipitación menor de 4.4 mm. No se presentan heladas y las tormentas eléctricas se presentan durante 10 días en promedio.

### Climograma

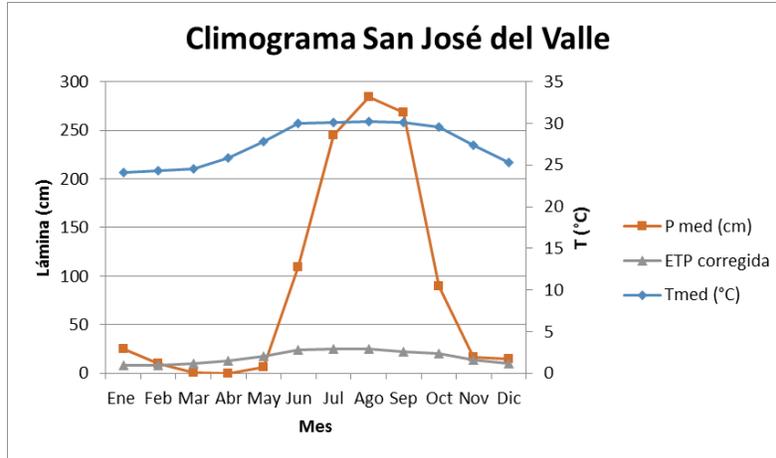
De acuerdo con el PMDUBB, en el municipio, la temperatura y la evapotranspiración presentan niveles altos (1,800 a 2,000 mm anuales) característicos de la zona del Trópico Seco. Los valores de insolación en el municipio abarcan el rango alto de 2600 a 2800 horas anuales; siendo el mes de mayo el mes de máxima insolación (280 a 300 horas) y enero presenta los valores de mínima insolación (240 horas). Lo anterior le concede al municipio particularmente en la costa, una alternativa de aprovechamiento del sol como un recurso atractivo, a su vez que permite el desarrollo de espacios de sombra mediante la conservación de la vegetación nativa y el fomento de áreas verdes en las zonas urbanas y turísticas para atenuar los efectos de la alta insolación.

Considerando los resultados expuestos (**Tabla IV.2 y Diagrama IV.1**) realizando el cálculo de la evapotranspiración por medio del segundo método de Thornthwaite, para la estación meteorológica más cercana al proyecto; siendo ésta la de San José del Valle (18030), se observa que la evapotranspiración en la zona no sobrepasa los 30 cm en el mes de junio cuando las lluvias apenas comienzan, por lo que la humedad en el suelo se conserva y resultan siendo tierras fértiles para el cultivo o plantaciones, esto se puede corroborar con la información que nos muestra el Atlas Nacional de Riesgos, donde el riesgo de sequía en el Sistema Ambiental es Bajo.

La época de lluvias comienza a principios de junio y termina en octubre, siendo agosto el mes que presenta mayor precipitación.

**Tabla IV.2** Temperatura, precipitación y evapotranspiración media mensual Estación meteorológica San José del Valle (18030) (CONAGUA)

San José del Valle (18030)												
Concepto	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
T med (°C)	24.1	24.3	24.5	25.9	27.8	30	30.1	30.2	30.1	29.6	27.4	25.3
P med (mm)	25	10.3	1	0.1	6.7	109.1	244.7	284.5	268.1	90.1	17.1	14.6
EV corregida	8.41	8.25	9.76	12.48	17.93	24.04	25.03	24.70	22.39	20.50	13.91	10.15



**Diagrama IV.1** Climograma Estación Meteorológica San José del Valle

**Fenómenos climatológicos**

De acuerdo al diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México del Atlas Nacional de Riesgo de la República Mexicana, editado por el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). La Zona se encuentra en la categoría Baja de Incidencia de Ciclones.



**Figura IV.7** Mapa de riesgo por ciclones

Los huracanes que afectan las costas de Nayarit se generan en el Océano Pacífico, en la región del Golfo de Tehuantepec, cerca de los 15° N iniciando su viaje hacia el Oeste o Noroeste y muy rara vez rebasan los 30° N, debido a la corriente fría de California.

La mayoría de los huracanes que han azotado la zona han sido de categoría 1 y 2 en la escala Saffir-Simpson, o sea, aquellos con vientos máximos entre 120 y 150 km/h y sólo "Rosa" en octubre de 1994 fue categoría 3, con vientos de 180 km/h. Los meses de mayor peligro por azote de CT para la zona son septiembre y octubre y sobre todo este último. El huracán Kenna el 25 de octubre del 2002 impactó sobre las costas, con resultados desastrosos, obstante que se ubicó en categoría II de la escala de Simpson. El oleaje fue el más perjudicial, debido a la altura de las olas y el incremento del nivel del mar. Kenna supero en intensidad al huracán "Isidore", de septiembre de 2002, al golpear sobre tierra como categoría IV en la escala de Saffir-Simpson, convirtiéndose en el segundo más poderoso sobre México, en el período de 1980 a 2002, sólo superado por "Gilbert" de septiembre de 1988, él cuál alcanzó vientos máximos sostenidos de 270 km/h durante su impacto en Quintana Roo. En registros históricos del Pacífico, "Kenna" es el tercer más potente en golpear a México, después del Gran Huracán de Manzanillo de octubre de 1959, que alcanzó la categoría V con vientos de 260 km/h y del Huracán "Madeline" de octubre de 1976 que impacto en tierra en Michoacán como categoría IV con vientos de 232 km/h. En cuanto a los vientos dominantes son del Sur, Este y Noroeste de mayo a octubre y de noviembre a abril son vientos del Noroeste, Noreste y Sur. En tercer término hay ráfagas durante todo el año del oriente, de intensidad aún menor. La velocidad promedio durante casi todo el año es de 6 m/seg. La energía que producen los vientos dominantes equivalentes a un rango entre 20 y 40 Watts/m<sup>2</sup>. (Instituto de Geografía UNAM, 1990, IV.4.2 y IV.4.3).

Hay entre 100 y 150 días nublados al año en promedio. (Instituto de Geografía UNAM, 1990, IV.4.6 y IV.4.7). Se presenta el aporte agua dulce por el Río Ameca, arroyos y flujos laminares de las Sierras, periódicamente la zona está influenciada por huracanes, tormentas tropicales y por la corriente denominada "El Niño" y extraordinariamente se presenta el fenómeno de la Marea roja.

En el Sistema Ambiental, el índice de vulnerabilidad de inundaciones según CENAPRED es medio.

## **b) Fisiografía, Geología y Edafología**

### **Fisiografía**

El territorio estatal comprende parte de cuatro provincias fisiográficas: Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico, Llanura Costera del Pacífico y Sierra Madre del Sur.

El área de estudio se localiza en la Provincia Fisiográfica conocida como **Sierra Madre del Sur**; en la **Subprovincia Sierras de la Costa de Jalisco y colima**. Como se muestra a continuación:



**Figura IV.8** Fisiografía en la zona del proyecto

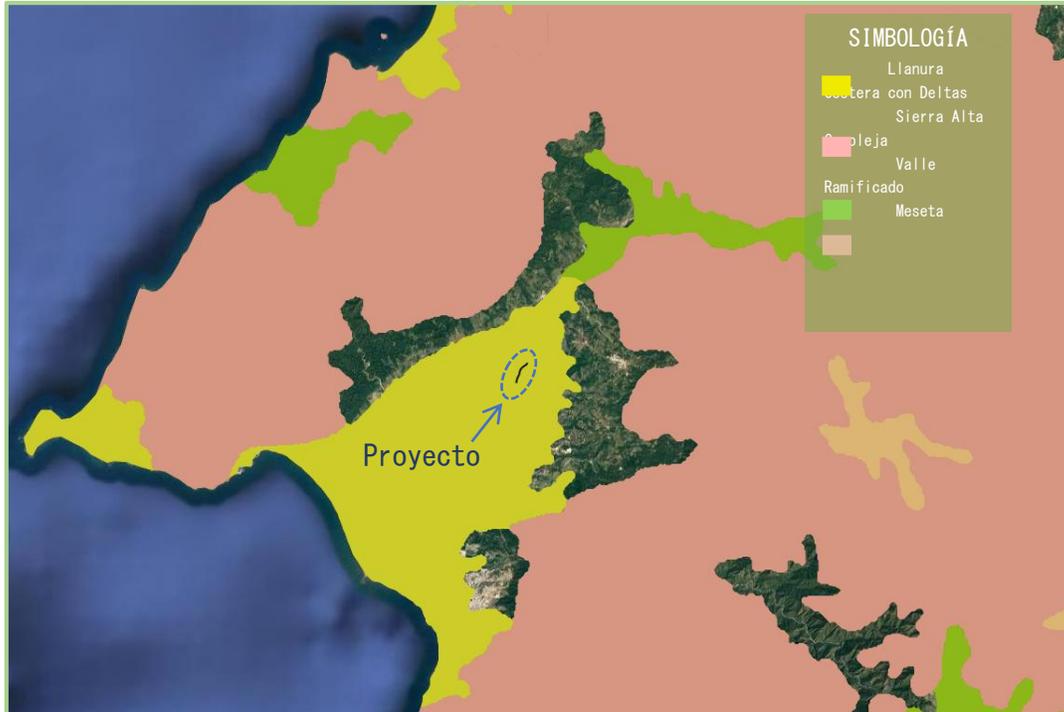
Nomenclatura de la Regionalización fisiográfica

<b>XII</b>	Provincia Sierra Madre del Sur
<b>65</b>	Subprovincia Sierras de la Costa de Jalisco y Colima

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

**Subprovincia Sierras de la Costa de Jalisco y Colima.** La franja irregular de esta subprovincia que penetra en el estado de Nayarit, corresponde a la zona en forma de cuerno que encierra por el norte a la Bahía de Banderas y el territorio contiguo; abarca todo el municipio de Bahía de Banderas, parte de los municipios de Compostela, Ahuacatlán, Amatlán de Cañas y una pequeña fracción de los municipios de Ixtlán del Río y San Pedro Lagunillas. Su extensión equivale a 7.57% de la superficie total del estado. Panorámica de la llanura deltaica del río San Pedro Mezquital. Presenta los siguientes sistemas de toposformas: sierra alta compleja, es el más extendido, el relieve principal lo conforman las sierras Vallejo y Zapotán; llanura costera con deltas, corresponde a la llanura costera del río Ameca, lugar en el que están situadas las poblaciones Valle de Banderas y San Juan de Abajo; llanura de piso rocoso o cementado con lomeríos, en la cual se asientan las localidades Punta de Mita e Higuera Blanca; lomerío, bordea a la sierra Vallejo en sus flancos oriental y sur; valle ramificado con lomeríos, en las poblaciones Monteón y Lo de Marcos; y valle ramificado, sitio donde se localiza el poblado Aguamilpa.

El Área del proyecto se encuentra dentro de la Topoforma Llanura Costera con Deltas, misma que corresponde a la llanura costera del Río Ameca, lugar en donde están situadas las poblaciones Valle de Banderas y San Juan de Abajo; perteneciente a la Subprovincia Sierras de la Costa de Jalisco y Colima, según la carta estatal de regionalización Fisiográfica de INEGI.



**Figura IV.9** Topoformas en el área de estudio

### **Geología**

Principalmente se describen las Rocas que se encuentran en el área del proyecto, que nos indican el origen del suelo y las particularidades que proveen de información para el análisis del presente documento.

Las rocas que afloran en toda la región de Bahía de Banderas son, atendiendo a su origen, Ígneas (intrusivas y extrusivas), metamórficas y sedimentarias, las cuales abarcan desde el Paleozoico (metamórficas) hasta el Cuaternario reciente. Los rangos del relieve de la zona se encuentran constituidos por un pequeño sistema de terrazas aluviales compuestos de rocas sedimentaria - conglomerado arrastradas por los cauces del Río Ameca y Mascota.

El área de interés se encuentra en una llanura formada principalmente por materiales recientes (Qal) depositados en el cauce y las cercanías del Río Ameca, originados durante la era cenozoica en el periodo cuaternario.

En la siguiente figura se observa la geología existente en el área del proyecto (**Suelo Aluvial**).



**Figura IV.10** Geología del área del proyecto

La descripción de los tipos de geología en el área del proyecto es la siguiente:

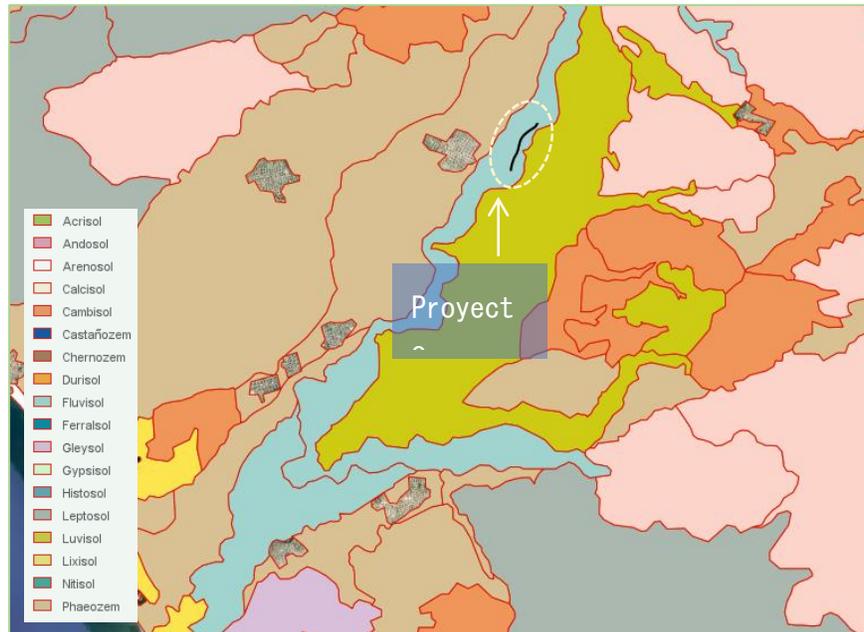
**Aluvial.** Cuaternario. Consiste de un depósito reciente de origen fluvial, los sedimentos son del tamaño de la arcilla, limo, arena y grava, derivados de rocas preexistentes. Es un material rico en nutrientes, es como lodo que después se seca y se va depositando lentamente a la orilla de los ríos para formar extensiones de terreno que pueden ser usadas para sembrar.

Este tipo de material en su porción de grava y arena es adecuado para su extracción y aprovechamiento como material para la construcción.

En Bahía de Banderas existe un glacis aluvial cuya parte superior se endereza contra la vertiente de la sierra y presenta una pendiente suave de 3 a 4 %, correspondiendo a derrame de conos de deyección o abanicos aluviales de pequeñas dimensiones por acción de las corrientes que llegan de la sierra.

### **Edafología**

El suelo del área del proyecto se compone principalmente de Fluvisol (ver **Figura IV.13**), el cual se describe a continuación.



**Figura IV.11** Edafología del área del proyecto

El tipo de suelo que se conforma en el área del proyecto se describe a continuación:

**Fluvisol.** Del latín fluvius: río. Literalmente, suelo de río. Se caracterizan por estar formados por materiales acarreados por agua. Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil o suelta. Los Fluvisoles presentan capas alternadas de arenas con piedras o gravas redondeadas, como efecto de la corriente y las crecidas del agua en los ríos.

Fluvisol (J) eútrico (e). Se encuentran en la porción sur de la Llanura Costera del Pacífico. Se han formado a partir de depósitos aluviales recientes, ocasionados por los ríos que bajan desde la Sierra Madre Occidental y desembocan en el Océano Pacífico, de tal modo que en su trayecto desarrollaron las llanuras deltaicas de los ríos San Pedro Mezquital y Grande de Santiago, donde se ubican estos suelos y las poblaciones de Tuxpan, Pozo de Ibarra, Sentispac, Santiago Ixcuintla, Villa Hidalgo, Guadalupe Victoria y Villa Juárez. Tienen poco desarrollo, son de color gris oscuro (en húmedo), textura media, estructura en forma de bloques subangulares de tamaño fino y débil desarrollo; además de saturación de bases mayor de 50% (Fluvisol éútrico), contenido variable de materia orgánica y nutrientes y, por lo tanto, de fertilidad. Algunos sitios manifiestan presencia de salinidad con una conductividad eléctrica del extracto de saturación de 4 a 8 mmhos/cm, y otros más presentan hidromorfismo (Fluvisol gléyico), lo que limita el desarrollo de cultivos; sin embargo, en general con un buen manejo, podrían obtenerse elevados rendimientos en su utilización agrícola.

### c) Hidrología superficial y subterránea

### Hidrología superficial

De acuerdo con la carta hidrológica de aguas superficiales de INEGI, el área de estudio se encuentra localizada, en su totalidad, dentro de la **Región Hidrológica 14 Ameca**, dentro de la **"Cuenca Hidrológica Río AMECA – IXTAPA"** en la **"Subcuenca Ameca – Ixtapa B"**(ver **Figura IV.14**).



**Figura IV.12** Hidrología superficial del área del proyecto (FALTA AGREGAR QUE INDICA CADA COLOR)

La Región Hidrológica y Cuenca Hidrológica del área del proyecto, se describen a continuación:

**Región Hidrológica 14 Ameca (RH 14).** Superficie aproximada de 9,135.62 km<sup>2</sup>. Se encuentra en el sur de la entidad y se prolonga hacia Jalisco; representa 11.10% del territorio estatal. Sus límites con las regiones hidrológicas adyacentes son: RH-12 y RH-13 al norte, RH-12 al este, RH-15 y RH-16 al sur y al oeste limita con el Océano Pacífico y con la RH-13.

La corriente principal (río Ameca), actúa como límite entre Nayarit y la parte norte de Jalisco; tiene su origen aproximadamente 25 km al oeste de la ciudad de Guadalajara y su recorrido total es de 240 Km, hasta su desembocadura en la Bahía de Banderas, en el Océano Pacífico. Sus principales fuentes son los ríos: Tetiteco, Mascota, Sebastián, Los Reyes, Jolapa, Atenguillo y Salado, de los cuales sólo el primero drena por territorio nayarita.

La Región Hidrológica comprende parte de dos cuencas dentro del estado: B, R. Ameca-Atenguillo, y C, R. Ameca-Ixtapa.

**Cuenca Hidrológica (C) R. Ameca – Ixtapa.** Superficie aproximada de 3,205.48 km<sup>2</sup>. Situada en las porciones sur y suroeste del territorio estatal, del cual comprende sólo 4.01%, abarca el estado de Jalisco y se interpone, en la

desembocadura del río Ameca, entre las dos cuencas que conforman la RH-13, Huicicila. En el estado limita con las cuencas: B al norte y este (RH-14) y B al oeste (RH-13). Se integra únicamente en la entidad por la Subcuenca c, Ameca-Ixtapa. La principal corriente que drena dicha cuenca es el río Ameca y la mayoría de sus tributarios proviene de Jalisco. Los afluentes que drenan territorio nayarita son las corrientes: Batallón, Salsipuedes, Las Conchas, La Cucaracha, Las Truchas, Galván, La Palapa, Las Mesas, El Indio y La Quebrada. Sobre el río Ameca se localiza la estación hidrométrica "Las Gaviotas" y sobre el río Mascota la estación hidrométrica "La Desembocada", en ellas se aforaron los siguientes volúmenes medios anuales: 1, 778.62 y 558.0 mm<sup>3</sup>, respectivamente. La lámina de escurrimiento calculada es de 205 mm y el coeficiente de escurrimiento de 17.84%.

La temperatura media anual oscila entre 16° y 26°C y la precipitación total anual entre 800 y 1500 mm. En esta cuenca la contaminación antrópica es considerada de segundo orden y se debe a las descargas de aguas negras de las poblaciones Valle de Banderas, San Juan de Abajo y Juan Escutia.

### **Hidrología subterránea**

La estructura de los escurrimientos es muy densa en la sierra mientras que en el valle es menor. Con relación a las características del material geológico y de acuerdo a la información cartográfica la permeabilidad del suelo en toda la región de la Sierra de Vallejo hasta Punta Mita es predominantemente baja por presentarse material impermeable y consolidado por lo que las posibilidades de extracción son bajas. El pie de monte que hace la transición entre la llanura y las laderas de la sierra presenta posibilidades medias, mientras que en el Valle de Banderas la permeabilidad es de media a alta (INEGI, Aguas subterráneas carta F13-11, Instituto de Geografía UNAM, 1990, IV.6.3). El Valle de Banderas es un relleno de aluviones originado por el intemperismo de las rocas ígneas intrusivas, (granito y granodiorita) tiene importantes acuíferos libres con niveles estáticos de 10 m aproximadamente.

Los aprovechamientos son mediante pozos o norias. Los datos de extracción son al nivel de la zona turística a lo largo de la zona litoral costera. En el plan municipal previo (1990) se mencionan 120 pozos profundos perforados, aunque la mayoría funciona solo de forma eventual y aproximadamente se habían identificado 250 norias y pozos someros. El incremento de la explotación del acuífero en la zona es la siguiente: Durante el periodo de 1970 a 1980 se observó un consumo medio de 5 millones de m<sup>3</sup>/año y a raíz del incremento de las actividades turísticas y al crecimiento urbano durante la década de 1980-1990 el consumo se incrementó a 35 millones de m, para el periodo 1990-2000 se aprecia un incremento en el consumo hasta 52 millones de m<sup>3</sup>. Las variaciones de precipitación pluvial que ocurren en el territorio estatal, en donde en unas zonas es escasa y en otras se tienen elevados volúmenes, así como pocas obras de captación de gran capacidad, ocasionan que el agua subterránea tenga un papel fundamental para satisfacer las necesidades de uso en: agricultura, industrial, doméstico o ganadero.

Para tener un mejor control de la explotación del agua subterránea, la **Comisión Nacional del Agua (CNA)**, dividió al estado en 11 zonas geohidrológicas, cuyos límites se modificaron por el INEGI, con base en las características geológicas y topográficas que enmarcan a dichas zonas. En el INEGI sólo se consideran 10 zonas de explotación, pues una de ellas se localiza en el territorio federal de las Islas Marías.

Con base en la división de provincias fisiográficas en la que cada una está conformada por tipos de roca genéticamente similares; se puede inferir la permeabilidad esperada en ellas, así se tiene que en la porción correspondiente de la Sierra Madre del Sur, dentro de Nayarit, son de permeabilidad baja: andesita, volcanoclástica, granito y toba ácida; presentan permeabilidad media en zonas localizadas, debido a que se encuentran muy fracturadas por efectos de los movimientos tectónicos a los que ha estado sujeta la región; aflora también basalto fracturado, con horizontes escoriáceos, de permeabilidad alta a media. Las rocas con esta característica favorecen la infiltración y recarga de los acuíferos emplazados en sedimentos aluviales y conglomeráticos de edad Reciente, depositados en las márgenes y en la desembocadura de los ríos como el Ameca y en las pequeñas planicies costeras. La zona de estudio se enmarca en la **Zona 1807 Valle de Banderas**. (Ver **Figura IV.16**).

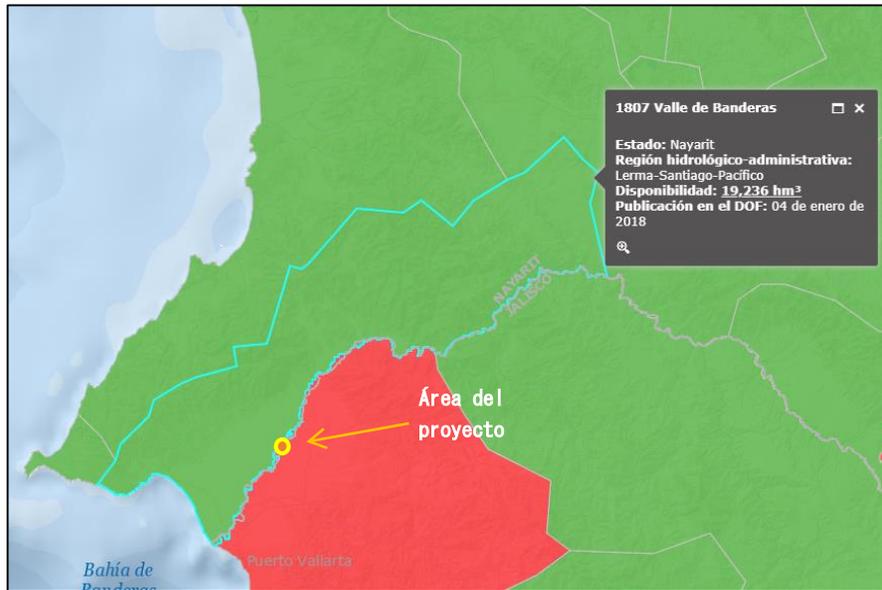
La infiltración del agua se condiciona por el tipo de material (roca o suelo) o conjunto de materiales, cuyas características fisicoquímicas les permiten, en diferente grado, almacenar y transmitir el agua subterránea, el área del proyecto se conforma por Material no consolidado con rendimiento alto. (Ver **Figura IV.15**).

Donde según el INEGI en su Guía para la interpretación de cartografía hidrológica, serie II, el Material no consolidado con rendimiento alto, es la unidad constituida por suelos, arenas, gravas, conglomerados y/o tobas arenosas mal compactadas que presentan alta permeabilidad y capacidad de almacenar agua debido a su porosidad, bajo grado de cementación. Las obras de explotación existentes en esta unidad tienen rendimiento promedio superior a 40 litros por segundo.



**Figura IV.13** Hidrología Subterránea del área del proyecto

Como se mencionó en los párrafos anteriores, el proyecto se ubica en el acuífero 1807 Valle de Banderas:



**Figura IV.14** Ubicación del proyecto respecto al Acuífero 1807

Se encuentra comprendida entre la zona limítrofe de los Estados de Jalisco y Nayarit, enclavada en la vertiente occidental de la Sierra Madre. Cubre una superficie de aproximadamente 2,624 Km<sup>2</sup> (600 km<sup>2</sup> la zona acuífera, la cual está limitada al sur por el río Ameca; al oriente por el Cerro Quelitán y los poblados de Las Palmas y Tebelchia, Jal.; al norte por la Sierra Vallejo y al occidente por el Océano Pacífico). Las principales poblaciones dentro del éste acuífero son: Valle de Banderas, San Vicente, San Juan de Abajo, San José del Valle, Bucerías. Actualmente en el acuífero Valle de Banderas existen un total de 91 obras: 78 pozos, 9 norias y 4 galerías filtrantes. Por lo tanto, en el acuífero, 91 aprovechamientos extraen 22'088,235 m<sup>3</sup>/año.

#### **IV.4 Aspectos bióticos**

##### **a) Vegetación**

La vegetación en el estado de Nayarit es producto de la interacción de varios factores ecológicos, entre los que destacan el clima, relieve y suelo; sin embargo, existen zonas que presentan condiciones en donde domina alguno de estos factores; a causa de ello cabe mencionar como ejemplos, que la vegetación halófila prospera en sitios que poseen suelos con altas concentraciones de sales solubles; los manglares se desarrollan sobre las márgenes de las lagunas costeras, con inundaciones casi permanentes de agua salobre; otro caso es la altitud, que da lugar a un tipo específico de clima como puede ser el templado, donde prosperan bosques de coníferas.

##### **Vegetación en el área de influencia y predio del proyecto**

La sobre posición del Polígono del proyecto en las Cartas temáticas de Uso del Suelo y Vegetación Serie VI publicada por el INEGI, señala que éste se localiza en Agricultura de Riego Anual.

La zona circundante al proyecto, se encuentra altamente perturbada por actividades antrópicas, principalmente por la agricultura de temporal, cultivo de frutales y la ganadería semi-intensiva. En los terrenos inmediatos, la práctica agrícola es lo de mayor relevancia, observándose cultivos de frijol, maíz, jícama, sorgo y pastos forrajeros.

Además, es común observar la práctica de la ganadería con rotación de praderas en los predios recién barbechados.

La vegetación establecida dentro de la zona donde se habilita el banco de aluvión no tiene ninguna característica relevante por lo que respecta a su naturalidad, pues en su mayor parte las especies presentes en el sitio son fácilmente adaptables a los ambientes antropogénicos, como es el caso de las arvenses y ruderales, donde se incluyen algunas hierbas, arbustos y árboles, los cuales no constituyen ninguna comunidad de importancia ecológica para la región.

Cabe resaltar que el movimiento y depósito de material para la conformación de taludes se realizará a cinco metros aguas adentro a partir del margen del río Ameca. El desazolve del cauce principal se realiza en acumulaciones que se encuentran libres de vegetación o bien que presentan algunas compuestas o gramíneas. Se generará movimiento de material desde la parte central del cauce para conformar taludes laterales de protección cinco metros antes del borde natural del río. Estas zonas de conformación se encuentran desprovistas de vegetación arbórea. Asimismo, es importante mencionar que en las orillas del río se observan elementos arbóreos que serán respetados en su totalidad.

Las principales especies arbóreas observadas en el área de influencia aledaña a la superficie del proyecto son: sauces (*Salix humboldtiana*, *S. bonplandiana* y *S. taxifolia*), guamúchil (*Pithecellobium dulce*), guamuchillo (*P. lanceolatum*), parota (*Enterolobium cyclocarpum*), mata palos (*Ficus cotinifolia*) y otras especies del mismo género. Además, se observan algunos arbustos de huizache (*Acacia farnesiana*). Las especies mencionadas no se encuentran dentro de las listas de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

A lo largo del río, en los márgenes, se aprecian franjas de vegetación en ambas orillas principalmente de sauces (*Salix bonplandiana*, *S. humboldtiana* y *S. taxifolia*), en combinación con elementos aislados de vegetación sabanoide como huizaches (*Acacia farnesiana*). En la margen derecha colindante al sitio de extracción, se presentan terrenos en donde predominan las actividades agrícolas (cultivos de Maíz, Sorgo, Calabaza, Pepino y Stevia), observándose elementos dispersos de Guamúchil (*Pithecellobium dulce*), Huizache (*Acacia farnesiana*), Parota (*Enterolobium cyclocarpum*), así como elementos inducidos de Primavera (*Tabebuia donnell-smithii*), Palma de coco (*Cocos nucifera*), Nance (*Byrsonima crassifolia*), Plátano (*Musa sp.*), Ciruelo (*Spondia purpurea*), Limón (*Citrus limon*) y Papayo (*Carica papaya*), presentándose en los límites de predios, algunos de estos formando pequeños huertos. En ambos márgenes colindantes al sitio de extracción, se presentan terrenos con claros de vegetación herbácea y arbustiva, con aprovechamiento pecuario, en donde se pueden manchar con elementos de Guamúchil (*Pithecellobium dulce*), Huizache (*Acacia farnesiana*), Huinol (*Acaci cymbispina*), y Parota (*Enterolobium cyclocarpum*); todos los ejemplares arbóreos serán respetados.

De las especies mencionadas en los párrafos anteriores, ninguna se encuentra en algún estatus de protección de acuerdo a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

## b) Fauna

La zona del proyecto, por ser un cauce de corriente pluvial, se convierte en un sitio frecuentado por fauna diversa (silvestre y doméstica), predominando la del tipo doméstico. Considerando que buena parte del cauce está severamente impactado por las actividades agrícolas queda solo señalar que las partes menos intervenidas por el hombre se convierte en los sitios adecuados para abrevadero de especies silvestres, sobre todo de fauna menor.

No es ocioso manifestar que en periodo de estiaje, la fauna silvestre está totalmente ausente de la sección a explotar. Sin embargo, en el área de influencia del proyecto se tiene la presencia potencial de la siguiente fauna: Tlacuache (*Didelphis marsupialis*), Tejones (*Nasua narica*), Mapaches (*Procyon lotor*), Conejos (*Sylvilagus canicularis*), Zorrillos (*Spilogale pigmea*), Armadillo (*Dasypus novemcinctus*), reptiles diversos como: Garrobo (*Ctenosaura pectinata*), Iguana verde (*Iguana Iguana*), Chirrionera (*Salvadora mexicana*) y Tilcuate (*Drymarchon corais rubidus*), y Cocodrilo (*Crocodylus acutus*) entre otras.

Así también se pueden encontrar aves como: Luis (*Pitangus sulphuratus*), Urraca (*Calosita collieri*), Paloma alas blancas (*Zenaida asiatica*), Zopilotes (*Cathartes aura*), Gorriones (*Carpodacus mexicanus*), Codornices (*Colinus virginianus*), Tórloa (*Colombina inca*), Zanates (*Quiscalus mexicanus*) y Garzas (*Egreta thula*).

Del listado anterior, se encuentran en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, las siguientes especies con sus respectivas categorías:

Zorrillo (*Spilogale pigmea*): (A) Amenazada.

Garrobo (*Ctenosaura pectinata*): (A) Amenazada.

Iguana verde (*Iguana Iguana*): (PR) Protección especial.

Chirrionera (*Salvadora mexicana*): (Pr) Protección especial.

Cocodrilo (*Crocodylus acutus*): (Pr) Protección especial.

En este tenor se tendrá sumo cuidado de estar al tanto sobre la presencia de estas especies, a efecto de permitir su paso por el sitio de explotación o en su caso, de realizar capturas pacíficas y su posterior liberación en un radio de 3 Km fuera del área de influencia del proyecto.

Los cocodrilos (*Crocodylus acutus*), es la especie con la que se tiene mayor cuidado debido a que estuvo a punto de extinguirse debido a que se le cazaba para obtener su codiciada piel y evitar ataques a la población, afortunadamente ahora, dado que hay una mayor conciencia colectiva se ha logrado preservar para poder ser admirado por generaciones futuras.



***Crocodylus acutus***

Cocodrilo

**Categoría NOM-059:** Protección especial

**Familia:** Crocodylidae

**Orden:** Crocodylia

**Clase:** Reptilia

**Descripción:** Generalmente entre 3 y 4 m. pero llegando hasta 7.5 m, los recién nacidos con una longitud de 25 a 30 cm. El hocico alargado notablemente, presentando dientes; 5 dientes premaxilares, 13 maxilares y 15 mandibulares. En vista palatina, la sutura premaxilo-maxilar es de forma arqueada. Escudos postorbitales de 2 a 4, en una hilera transversal, los nucales en número mínimo de 4, en dos pares yuxtapuestos, los escudos laterales, alineados con la hilera anterior o entre las hileras anteriores y posteriores. Los escudos nucales y dorsales están ampliamente separados. Los escudos dorsales con osteodermos, arreglados en 16 o 17 hileras transversales alineadas regularmente y 4 o 5 longitudinales, con quillas poco definidas en los costados, pero muy evidentes en el cuello y dorso. Las escamas ventrales están arregladas en 27 o 31 series transversales. La coloración dorsal es grisácea en los adultos y gris con tonos verdes en los juveniles, presentan flecos y manchas oscuras y el vientre no tiene marcas, su musculosa y gruesa cola; presentan una abertura anal dispuesta longitudinalmente.

**Distribución:** Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Quintana Roo, Nayarit, Yucatán y Sinaloa.

**Hábitat:** Se encuentran en cuerpos de agua permanentes, como lagunas costeras, esteros, estuarios de los ríos y arroyos permanentes, en los que la vegetación dominante está formada por manglares, carrizos y otra vegetación acuática. Ocasionalmente, en la costa de Jalisco, se ha observado a subadultos en el mar, en playas adyacentes a sus lugares de común habitación (Casas, 1997).

**Comportamiento:** Estos animales son semiacuáticos y principalmente de actividad nocturna, ya que incluso su sistema visual está adaptado a esta actividad. Durante el día permanecen asoleándose entre claros de la vegetación, sobre rocas, troncos o playas de lagunas y ríos. Casas (1970, 1982) menciona que estos animales pueden hacer cuevas en la orilla de los cuerpos de agua en que viven, cuya función es darles refugios y sitio para almacenar alimentos. La realización de estas cuevas, permite que al excavar debajo del agua para mantener la entrada, se excave una poza más profunda que permite un mayor almacenamiento de agua y en caso de una sequía prolongada, sea un sitio de conservación del agua y de la biota.

**Reproducción:** despliegan pautas de cortejo entre los meses de febrero y marzo, con un pico a principios de marzo. Los machos dominantes establecen territorios de cortejo y apareamiento, que pueden medir entre 0.1 y 0.9 de ha, no permitiendo la entrada a machos subdominantes. En esta especie como en otras de cocodrilos, el sistema de apareamiento es polígamo y la relación entre machos dominantes y hembras es de un macho a 3-5 hembras.

Bajo ningún pretexto se permitirá su caza, captura o disturbio. De igual manera se informará a los trabajadores sobre la importancia de estas especies para procurar su conservación.

Dados los últimos acontecimientos sobre la presencia del Cocodrilo de río o americano (*Crocodylus acutus*) en el área de influencia del proyecto; como un punto muy especial, motiva hacer una descripción más detallada de esta especie así como la problemática que de ello deriva, proponiendo medidas preventivas, de manejo y control.

### **Protección y estatus legal**

La Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, protege a todos los cocodrilianos mexicanos y los considera como especies *Sujetas a Protección Especial*; esto indica que su aprovechamiento está limitado por lo reducido de sus poblaciones, la distribución geográfica es restringida o para propiciar su recuperación y conservación, así como la de especies asociadas.

La Unión Mundial para la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés), considera a la especie como "Vulnerable (VU A1 ac)", es decir, el taxón que no está en peligro crítico, pero cuya probabilidad de extinción es elevada en el mediano plazo debido a una reducción de la población de la especie de 20% en tres generaciones, comprobado por observación directa de la población y por la reducción, fragmentación o declinación en la calidad del hábitat.

El Programa 1997-2000 de Conservación para la Vida Silvestre y Diversificación Productiva del Sector Rural elaborado por la SEMARNAP, considera prioritaria la conservación de la especie *C. acutus*. En este programa, el 24 de septiembre de 1999, quedó constituido oficialmente el Subcomité Técnico Consultivo para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de los Crocodylia en México (COMACROM), que agrupa a diferentes sectores académicos, gubernamentales, privados y organizaciones no gubernamentales.

### **Problemática y Relación entre el hombre y el Cocodrilo.**

#### *Fragmentación del hábitat*

Desde hace 200 millones de años los cocodrilianos habitan la faz de la tierra, pero sólo en los últimos dos siglos el hombre ha acabado con grandes extensiones de lo que solía ser su hábitat. El ambiente de los cocodrilos en la región de Jalisco, Colima y Michoacán ha sido fragmentado como resultado del desarrollo urbano, agropecuario, acuícola y de la pesca ribereña. Sin embargo, como estos organismos tienen la capacidad de sobrevivir en áreas modificadas, se ha podido observar algunos de ellos en campos de golf y en las áreas aledañas a las pistas de aeropuertos en Manzanillo y Puerto Vallarta, así como en lagos artificiales y charcos que se forman durante la temporada de lluvias e inundaciones. Los cocodrilos también pueden habitar en sitios modificados o contaminados por aguas residuales y basura, tal es el caso de las ladrilleras en Puerto Vallarta donde, de acuerdo con los conteos que los autores de este documento realizaron entre 1997 y 2003, existían 13 cocodrilos entre jóvenes y adultos.

Debido a que el hombre ha colonizado estas áreas, ahora tiene que coexistir con el cocodrilo, lo cual no siempre resulta conveniente para ambos.

Los ataques de cocodrilos a humanos, registrados entre 1993 y 2010, en Jalisco fueron: cinco en Puerto Vallarta, uno en la Reserva de la Biósfera Chamela-Cuixmala, uno en Boca de Iguanas y dos en Tomatlán. En Michoacán se reportó uno en el estero Santa Ana. Ninguno de estos ataques fue fatal y sólo en un caso hubo lesiones graves. Por otro lado, se registraron seis ataques de cocodrilos a fauna doméstica.

En comparación, los registros de ataques de humanos a cocodrilos fueron los siguientes: 12 cocodrilos lastimados en Puerto Vallarta y 41 muertos, de los cuales uno fue cazado en Tomatlán y el resto en la Manzanilla. En 2003, detectaron dos cocodrilos atropellados en la vecindad de las ladrilleras de Puerto Vallarta, de 1.7 m y 2 m de longitud, respectivamente. También es usual que cuando son pequeños se les capture para mantenerlos como mascotas, o para el tráfico ilegal: Posteriormente, cuando crecen, se constituyen en un problema para sus poseedores y su vecindario.

No obstante, es posible coexistir en armonía con ellos, como es el caso de los habitantes de La Manzanilla, municipio de la Huerta, Jalisco, donde los miembros de la Cooperativa Ecoturística Cipactli, realizan recorridos turísticos y explican la ecología de los cocodrilos.

El COMACROM (2001), propone las siguientes estrategias para solucionar la problemática entre hombre y cocodrilo:

- Generar información que se difunda por medio de trípticos o folletos sobre la biología, el comportamiento y la importancia de estos animales.
- Colocar en los lugares adecuados, letreros y señalizaciones con información preventiva que advierta a las personas sobre la presencia de animales peligrosos.
- Realizar prácticas de divulgación, como pláticas, videos, programas de radio y televisión. La audiencia más importante la conforman los niños de los lugares aledaños a zonas habitadas por cocodrilos.

A manera de conclusión se puede decir que ante la pérdida de su hábitat el Cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*), entra en conflicto con las comunidades aledañas a los cuerpos de agua costeros de la región al tratar de recuperar los territorios antiguos. Aunque esta especie se localiza principalmente en la costa, es ecológicamente adaptable, por lo que puede distribuirse hacia aguas arriba del Rio Ameca.

Por lo anterior es necesario tomar medidas de protección a la especie, que eviten su extinción y promuevan la coexistencia con los seres humanos.

En los capítulos V y VI, del presente estudio, se describirán las medidas de prevención y mitigación relacionadas con la especie en comento.

#### **IV.5 Paisaje**

Por tratarse de un uso de suelo totalmente de Agricultura de Riego Anual, cuenta con una considerable perturbación al sistema, dado que se han eliminado o perturbado algunos de los elementos naturales como la

vegetación y existe una mayor presencia de atributos negativos desde el punto de vista paisajístico, dando como resultado el paisaje modificado que se tiene actualmente por un sistema de explotación agrícola intensiva que ha sido el motor de la economía local desde hace décadas. Asimismo, el constante crecimiento urbano de la región, no solo de la zona del Valle o San Juan, sino incluyendo a la zona de Vallarta, Nuevo Vallarta y poblaciones circunvecinas ha obligado a la apertura constante de los bancos de materiales, siendo los de mayor importancia los ubicados en el lecho del río Ameca, por la relativa facilidad de su aprovechamiento y por su carácter renovable. Por lo que, la actividad extractiva es común a lo largo del río y en la zona particularmente se ha presentado como una actividad tradicional, la presencia de equipo y almacenes de materiales no resulta extraña. Por otro lado, la presencia de las instalaciones necesarias para el banco es compatible con las presentes en el área. Asimismo, la superficie que abarca es muy limitada y su accesibilidad baja para que resulte en una afectación relevante al paisaje. La presencia de la actividad en la zona puede ser paliada con la aplicación de medidas simples y de aplicación cotidiana, que sin ser onerosas para la empresa, resultan benéficas para el entorno en su conjunto.

Por lo señalado se concluye que por la magnitud del proyecto y la naturaleza del mismo no se modificará la baja calidad paisajística ya existente, en tanto que los cambios en el escenario serán fácilmente absorbidos por el mismo.

#### **IV.6 Medio Socioeconómico**

##### **a) Demografía**

El Municipio de Bahía de Banderas, está integrado por 47 localidades tradicionales, además de 94 localidades que cuentan solamente 1 o 2 viviendas, concentrando una población municipal total para el año 2000 de 59,941 habitantes; el dato más reciente del INEGI, del 2010, expresa una población total para este Municipio de 124,205, que representa el 8.73% de la población estatal, de las cuales 62,999 son varones y 61,206 son mujeres.

Por sus características geográficas, el Municipio puede dividirse en dos grandes zonas:

- a) El Valle Agrícola, que se extiende desde el cauce del Río Ameca hasta las estribaciones de la Sierra de Vallejo, y
- b) La Franja Costera, desde la desembocadura del río Ameca, hasta Punta Mita y de ésta hasta la localidad de Lo de Marcos, incluyendo en esta zona a las pequeñas localidades de la sierra que se asientan en las proximidades de la carretera a Compostela.

##### **Población en San Juan de Abajo**

La población total de San Juan de Abajo es de 10,442 personas, de cuales 5,239 son masculinos y 5,203 femeninas.

##### **b) Servicios**

###### **Medios de comunicación**

La localidad de San Juan de Abajo cuenta con telefonía local y de larga distancia además de correo. Las vías de acceso al proyecto son de tipo carretero, construidas de material asfáltico, que se encuentran en la actualidad en condiciones de regulares a muy malas.

### **Medios de transporte**

La manera más fácil de llegar al sitio del proyecto es por vía terrestre, esto es, llegando por automóvil particular, o utilizando los diferentes servicios de transporte público colectivo como lo son taxis que prestan servicio para todas las comunidades importantes de la zona cercanas al proyecto, por otra parte, los autobuses de línea tienen llegadas y salidas a la Ciudad de Tepic-Puerto Vallarta principalmente en un lapso que no rebasan las tres horas de espera, preferentemente de día.

### **Servicios públicos**

La localidad de San Juan de Abajo cuenta con los servicios de agua entubada y drenaje en la gran mayoría de las viviendas, servicios éstos últimos, prestados por el Ayuntamiento por conducto del sistema operador de agua potable y alcantarillado. Por otra parte, la paraestatal Comisión Federal de Electricidad, presta el servicio de electrificación, y los servicios de telefonía son prestados por la compañía TELMEX.

El desecho y depósito final de la basura, muestra también las condiciones de desarrollo, para 2010 la mayoría de las viviendas del estado, desechaba su basura bajo la modalidad de recolección a domicilio, le sigue en orden de importancia la quema o entierra, provocando gran contaminación ambiental, en tercer sitio es el del uso del depósito o contenedor, en tanto que la práctica de arrojar basura en el entorno inmediato muestra proporciones muy bajas y en descenso.

El H. Ayuntamiento de Bahía de Banderas proporciona el servicio de recolección de basura en todas las localidades del municipio por medio de 5 vehículos recolectores y mantiene en operación un relleno sanitario municipal "Brasiles".

### **Centros educativos**

De la población a partir de los 15 años 672 no tienen ninguna escolaridad, 2595 tienen una escolaridad incompleta. 1271 tienen una escolaridad básica y 1719 cuentan con una educación post-básica.

Un total de 570 de la generación de jóvenes entre 15 y 24 años de edad han asistido a la escuela, la mediana escolaridad entre la población es de 7 años.

### **Centros de salud**

Dentro del municipio se encuentran 30 unidades médicas (6.2% del total estatal), en tanto que el personal médico era de 144 personas (6% del total estatal), y la razón de médicos por unidad médica era de 4.8 frente a la proporción de 5 médicos en todo el estado.

## **c) Actividades**

### **Económicas**

El Producto Interno Bruto que caracteriza al municipio de Bahía de Banderas por actividad se concentra principalmente en el sector primario, (Agropecuaria, silvícola y pesca), siendo del 42.39%, después el sector terciario, con el comercio (35.29%), los servicios (19.43%) y por último el sector secundario con la manufactura

(2.88%). La economía que se desarrolla en el entorno inmediato del área del proyecto es el de subsistencia o de autoconsumo (agricultura), además de la de mercado o comercio, donde sobresalen las actividades de servicios turísticos (bungalows, hoteles, restaurantes, misceláneas, etcétera).

### **Agrícolas**

Es la tercera actividad económica del Municipio, tanto por la población económicamente activa que ocupa, como por el monto de su producción. Gracias a las condiciones favorables del terreno y a la infraestructura existente principalmente en la zona del Valle de Banderas, aproximadamente el 60 % de las superficies agrícolas son de riego y humedad y el resto de temporal.

Los principales cultivos que se siembran son: Maíz, frijol, sorgo, tabaco y frutales, de los cuales el maíz ocupa la mayor superficie, seguido por el sorgo y el frijol. Se obtienen rendimientos de alrededor de 1.5 T/Ha de frijol, 5 T/Ha de maíz, 3.5 T/Ha de sorgo y 1.8 T/Ha de tabaco. El 80% de la producción se comercializa hacia el centro del País y el resto se consume localmente.

La unidad de riego Valle de Banderas, perteneciente al Distrito de Riego 043 de Nayarit, cuenta con una superficie total regable de 9,954 Ha, de las cuales 2,102 Has. Son de pequeña propiedad, pertenecientes a 123 usuarios, con un promedio de 17 has por propietario, y 7,452 has son ejidales, con 1,453 usuarios y un promedio de 5 has. por parcela.

La infraestructura hidráulica de esta unidad de riego está conformada por la presa derivadora "Esteban Baca Calderón", ubicada sobre el Río Ameca, aproximadamente a 3 Km aguas arriba de la localidad de El Colomo, también conocida como Presa "Las Gaviotas", que riega 7,000 ha. La red de canales tiene una extensión de 51 Km de canales principales revestidos, con 133 Km de caminos de operación y 70 Km. de drenes.

Existen también 49 pozos, 9 de ellos equipados, que irrigan las restantes 2,500 has. En las aproximadamente 7,300 has. de temporal, se siembran cultivos básicos, con menores rendimientos. En la organización productiva participan las Uniones agrícolas y Ejidales, así como la Banca oficial y el Seguro Agrícola, que cubre alrededor de 15,000 has.

En el entorno de la localidad de San Juan de Abajo se desarrolla la agricultura de temporal y semipermanente principalmente, siendo los cultivos tradicionales de la zona como el maíz, fríjol, mango, piña y guanábana, entre los más importantes.

### **Ganaderas**

Constituye la segunda actividad económica del sector primario en el Municipio, y se caracteriza por ser de tipo extensivo, con altos índices de sobre pastoreo. A esta actividad se dedica la mayor parte de los terrenos de agostadero, situados principalmente sobre la Sierra.

La cría de ganado bovino es por lo tanto la más importante, concentrándose la mayor parte en las localidades de Valle de Banderas, San José del Valle, San Juan de Abajo y San Vicente.

### Forestal

No se han reportado actividades organizadas en este ramo. A nivel local, solamente a nivel de autoconsumo los pobladores hacen uso de la palma, cuyas hojas y troncos se emplean en construcciones semi-provisionales.

**Tabla IV.3** Tecnología forestal utilizada en las Unidades de Producción Rural del Estado de Nayarit y el municipio de Bahía de Banderas, 1991

MUNICIPIO	UPR CON ACTIVIDAD FORESTAL	UPR CON BOSQUE O SELVA Y ACTIVIDAD FORESTAL DE PRODUCTOS MADERABLES		TOTAL DE UPR QUE UTILIZAN TECNOLOGIAS		REFORES-TACIÓN		CONTROL DE PLAGAS		ACLAREO		SELECCIÓN DE ÁRBOLES PARA CORTE		NO EMPLEAN ESTAS TECNOLOGIAS	
		UPR	%	UPR	%	UPR	%	UPR	%	UPR	%	UPR	%	UPR	%
ESTADO	10,953	201	1.84	101	50.25	20	19.80	14	13.86	22	21.78	91	90.10	100	49.75
Bahía de Banderas	341	29	8.50	8	27.59	4	50.00	2	25.00	3	37.50	8	100.0	21	72.41

FUENTE: INEGI, VII Censo Agropecuario. Resultados definitivos.

Como se observa, la actividad en el municipio es muy escasa y solamente con fines de autoconsumo, a pesar de la intensa actividad que generan los hoteles en construcción en la región que, demandando grandes volúmenes de madera, se surten en otras entidades como Durango, Chihuahua, Jalisco e inclusive el Distrito Federal, actividad en la que todo el Estado de Nayarit no surte un solo pie cúbico del producto, siendo el que más a la mano dispone de un potencial forestal importante.

### Pesquera

De los 289 km. de litoral sobre el Océano Pacífico con que cuenta el Estado de Nayarit, el Municipio de Bahía de Banderas ocupa 68 km., es decir, casi el 25 % de la totalidad del Estado, lo que da idea de su importancia y potencialidad. Actualmente se dedican directamente a esta actividad aproximadamente 1,000 personas, con una flota de 54 embarcaciones, destinadas principalmente a la captura de especies de escama.

El volumen de la producción es considerable, siendo las principales especies; huachinango, cazón, pargo, mojarra y tiburón. El 50% de la producción se destina al consumo dentro del Estado y el resto se comercializa en Puerto Vallarta, Guadalajara, Morelia y la Ciudad de México.

Existen 2 muelles pesqueros en Cruz de Huanacastle y 1 fábrica de hielo en Bucerías, así como una planta de harina de pescado en Sayulita. Esta actividad requiere de impulso financiero y técnico para alcanzar una productividad acorde con la riqueza de los recursos existentes en el municipio.

El Estado de Nayarit produce 16,912 toneladas (peso desembarcado) al año en su actividad pesquera por lo que la producción del Municipio de Bahía de Banderas corresponde a un 33.29% del total de la producción estatal.

### IV.7 Diagnóstico ambiental

El Sistema Ambiental delimitado para el proyecto se encuentra altamente perturbado ya que la dinámica de las actividades económicas y de población de las localidades de San Juan de Abajo, San José del Valle, San Vicente y de Mezcales impone su prioridad sobre la conservación de la calidad ambiental de la región. Uno de los principales

elementos afectados es el suelo, que se utiliza para la actividad de producción agrícola y seguidamente para la ganadería y en última instancia para el crecimiento de las poblaciones señaladas, entre otras.

Asociado el crecimiento poblacional se tiene como consecuencia el incremento de los residuos tanto sólidos como líquidos, generados por los pobladores. El inadecuado manejo y disposición tienen como resultado la dispersión de los mismos y el riesgo por la transmisión de enfermedades, en el primer caso y de contaminación de acuíferos en el segundo.

#### **Identificación de hábitats de importancia ecológica**

Por la ubicación del proyecto en una zona agrícola-pecuaria y determinada su área de influencia, no se encontraron en esta hábitats que por su importancia ecológica brinden servicios ambientales para la sobrevivencia de flora y fauna silvestre. De igual manera, en el sitio del proyecto no se identificaron zonas de anidación, áreas de reproducción o alimentación, ya que el entorno está ocupado por la fuerte actividad agrícola y ganadera del lugar, que ejerce una fuerte y desigual competencia con las especies silvestres.

Con relación a especies en estatus de protección debe manifestarse que a la fecha no se han tenido avistamientos o indicios de que una especie de cocodrilo (*crocodrilus acutus*) tenga sitios de anidamiento, refugio, alimentación o reproducción en la zona del proyecto, así lo hace saber la autoridad municipal.

#### **Conclusión**

A nivel general el SA ha sido sistemáticamente transformado por el crecimiento de las poblaciones como por la ocupación de suelos para las actividades agrícolas y pecuarias. Así pues el escenario actual de la zona donde se inserta el proyecto, presenta niveles importantes de alteración, sobre todo en sus componentes faunístico y florístico. La tendencia generalizada es hacia la degradación, debido a la fuerte presión que ejerce agricultura y la ganadería.

En el sitio específico del proyecto no existe vegetación de importancia, limitándose solo a algunos manchones de pastos y arbustos que desaparecen durante el periodo de estiaje. Por lo que toca a los componentes del sistema ambiental críticos, en la zona de influencia del proyecto y el SA en general, se identificaron los siguientes:

Uso de suelo y vegetación. Las áreas con mayor degradación son las dominadas por campos agrícolas, pastizales inducidos derivados del desmonte de los tipos de vegetación originales y que se concentran a todo lo largo de las inmediaciones del cauce del Rio Ameca en la sección en que se efectuará la explotación del material pétreo.

Agua: Las actividades agrícolas, por el uso de agroquímicos, ponen en riesgo la vida en el las diferentes especies que habitan en la desembocadura del Rio Ameca. En este mismo sentido la contaminación por residuos sólidos doméstico constituyen un problema severo.

Población: El aumento de las actividades económicas de la zona trae como consecuencia el incremento de sus habitantes lo que contribuye a incrementar la presión sobre los recursos necesarios para su subsistencia.

## ÍNDICE

<b>V.1</b>	<b>Identificación de Impactos.....</b>	<b>2</b>
<b>V.2</b>	<b>Impactos ambientales por generar .....</b>	<b>2</b>
<b>V.3</b>	<b>Metodología para evaluar los impactos ambientales.....</b>	<b>7</b>

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

### V.1 Identificación de Impactos

Una de las primeras actividades que se debe realizar en cualquier estudio de impacto ambiental, es la identificación de los impactos asociados a las diferentes etapas del proyecto. La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción resultante entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante. En este proceso, se van estableciendo las modificaciones del medio natural que pueden ser atribuidas a la realización del proyecto, ya que ello permite ir seleccionando aquellos impactos que por su magnitud y extensión requieren ser evaluados con mayor detalle.

En la primera fase del análisis se elaborará una matriz de identificación de los factores ambientales susceptibles a ser afectados en las diversas actividades involucradas en las etapas del proyecto "Banco de Materiales MANCOB III, NAY", considerando los siguientes componentes ambientales: Aire, Agua, Suelo, Flora, Fauna, Paisaje, Socioeconómico. Una vez definidos los factores ambientales se identificarán los efectos o impactos que causan en los diversos componentes ambientales.

### V.2 Impactos ambientales por generar

De manera integral, por factor del medio y por etapa del proyecto, se puede indicar que los impactos para la implementación de este proyecto son:

#### PREPARACIÓN DEL SITIO

##### **Limpieza (deshierbe):**

#### MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE FACTORES AMBIENTALES

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

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO		
ACTIVIDAD		LIMPIEZA
COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO	CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO
Aire	Aumento de los niveles sonoros	Este impacto será ocasionado por el tránsito de algún vehículo empleado para el transporte de personal durante las actividades de limpieza.
	Emisión de partículas y gases de combustión	Las partículas y gases de combustión emitidos durante esta etapa serán mínimos y están relacionados al empleo de vehículos para la recolección de residuos o en su caso transporte de personal que realizará la limpieza del área del proyecto.

<b>Agua</b>	Contaminación por generación de aguas residuales	Serán producto del uso de un sanitario portátil, el cual será instalado en las cercanías del área de extracción.
<b>Suelo</b>	Contaminación por generación de residuos sólidos no peligrosos	Se realizarán actividades de limpieza, para lo cual se recolectará basura arrojada al cauce del Río; así como residuos de vegetación herbácea y madera producto de los arrastres en pasados periodos de lluvias; por otra parte, se generarán en menores cantidades residuos alimenticios por parte de los trabajadores.
<b>Fauna</b>	Perturbación	La presencia de trabajadores, el ruido y la emisión de gases de combustión proveniente del tránsito de vehículos ocasionarán que la fauna del tipo transitoria existente en el área del proyecto se desplace hacia terrenos colindantes. En el área de extracción del material no se detectaron sitios de anidamiento y reproducción, por lo que se asume que las diferentes comunidades animales de la región han migrado hacia sitios menos afectados por la presencia del hombre. La fauna silvestre considerada en el predio del proyecto, se encuentra pobremente representada debido a que el área donde se inserta este es una zona urbanizada y rodeada de actividades agrícolas, lo cual aunado a las características del cauce del río hace posible solamente la sobrevivencia de vertebrados menores. Aunado a que la extracción se llevará a cabo en época de estiaje en donde es casi nula la existencia de especies acuáticas, incluido el Cocodrilo de río que en esta época es más frecuente encontrarlo aguas abajo por la cercanía con el mar.
<b>Flora</b>	Eliminación de Vegetación	Eliminación de vegetación herbácea existente sobre el lecho del Río en época de estiaje.
<b>Paisaje</b>	Alteración paisajístico-visual	El paisaje natural será alterado principalmente por el tránsito de vehículos y por la presencia de los trabajadores que realizarán las actividades de limpieza. El impacto es considerado como benéfico, ya que se realizarán actividades de recolección de basura depositada sobre el cauce del Río, lo cual mejorará en parte la calidad visual.

<b>Socio-económico</b>	Generación de empleos locales y regionales	Los impactos esperados en el medio humano serán positivos ya que se contratará personal residente en la zona.
------------------------	--	---

**OPERACIÓN**

**Extracción de material:**

<b>ETAPA DE OPERACIÓN</b>		
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>EXTRACCIÓN DE MATERIAL</b>	
<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO</b>
<b>Aire</b>	Aumento de los niveles sonoros	Debido a las actividades de extracción se generará ruido proveniente del empleo de maquinaria y tránsito de vehículos durante la etapa de operación.
	Emisión de partículas y gases de combustión	Las actividades extractivas generarán la emisión de partículas debidas a los movimientos de materiales y al acarreo de material. Por otra parte el empleo de maquinaria y camiones de volteo ocasionará la emisión de gases de combustión.
<b>Agua</b>	Generación de aguas residuales	Se generarán aguas residuales provenientes del uso de un sanitario portátil el cual será instalado para satisfacer las necesidades fisiológicas de los trabajadores.
	Incremento temporal de la turbidez	Aunque las actividades extractivas disminuyen considerablemente durante la época de lluvias, no se descarta el incremento en la turbidez de la columna de agua durante el periodo de lluvias debido a la extracción de material.
<b>Suelo</b>	Derrama de combustibles o lubricantes	Debido al empleo de maquinaria y vehículos de carga, existe la posibilidad de contaminación del suelo por la derrama de combustibles o lubricantes. Por otra parte cabe mencionar que no se almacenará combustible dentro del área del proyecto, lo cual disminuirá el riesgo de contaminación del suelo.
	Generación de residuos sólidos no peligrosos	Uno de los impactos identificados sobre el suelo durante la etapa de operación podría ser el depósito de residuos principalmente alimenticios por parte de los trabajadores.
	Modificación de la configuración topobatemétrica	Será originada por la remoción de bancos aluviales, la cual se realizará sobre el cauce del Río.

	Compactación	Este impacto será ocasionado por la circulación de maquinaria y camiones de volteo en las rutas de acarreo de material principalmente.
	Remoción de bancos aluviales	Se llevará a cabo la remoción de bancos aluviales ubicados en área del proyecto, el cual consistirá en el consumo de material pétreo producto de arrastre del Río.
<b>Fauna</b>	Perturbación	<p>Las actividades de extracción afectarán a las especies presentes en el área del proyecto, ya que serán perturbadas por la presencia de personal y por el movimiento de maquinaria.</p> <p>En el área de extracción del material no se detectaron sitios de anidamiento y reproducción, por lo que se asume que las diferentes comunidades animales de la región migrarán hacia sitios menos afectados por la presencia del hombre. La fauna silvestre considerada en el predio del proyecto, se encuentra pobremente representada debido a que el área donde se inserta el mismo es una zona rodeada de actividades agrícolas, lo cual aunado a las características del cauce hace posible solamente la sobrevivencia de vertebrados menores. En relación a la posible presencia de Cocodrilo de Río que pudiera presentarse como un caso extraordinario por ser época de estiaje y por tratarse de aguas más adentro a una mayor distancia de la desembocadura del mar, este se podría verse afectado por los trabajos de extracción y provocar su desplazamiento a zonas no aptas para él.</p>
<b>Paisaje</b>	Alteración paisajístico-visual	Las actividades de extracción y acarreo de material originarán cambios en la percepción paisajística natural, como consecuencia del movimiento de maquinaria y de la remoción de bancos aluviales.
<b>Socio-económico</b>	Generación de empleos locales y regionales y activación económica	Como impactos positivos de la operación del proyecto se consideran el contribuir a solventar la demanda de material para construcción de la zona, así también la generación de empleos locales y regionales, llevando a cabo una activación económica.

**MANTENIMIENTO**

**Atenuación de Taludes:**

<b>MANTENIMIENTO</b>		
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ATENUACIÓN DE TALUDES</b>	
<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO</b>
<b>Aire</b>	Aumento de los niveles sonoros	La maquinaria que se emplee para realizar las actividades de mantenimiento generará ruido y vibraciones.
	Emisión de partículas y gases de combustión – calidad del aire	Al igual que en las etapas anteriores habrá generación de partículas y emisiones de gases de combustión por el empleo de maquinaria necesaria para la realizar las actividades de mantenimiento.
<b>Agua</b>	Generación de aguas residuales – contaminación y calidad del agua	Se generarán aguas residuales provenientes del uso de un sanitario portátil el cual será instalado para satisfacer las necesidades fisiológicas de los trabajadores.
<b>Suelo</b>	Generación de residuos sólidos no peligrosos – contaminación	Se generarán residuos sólidos no peligrosos producto de la ingesta de alimentos por parte de los trabajadores.
	Derrama de combustible y/o lubricantes	Debido al empleo de maquinaria y vehículos, existe la posibilidad de contaminación del suelo por la derrama de combustibles o lubricantes.
	Estabilización de cortes	De manera paralela a la extracción de material se llevará a cabo la estabilización de cortes mediante la atenuación de taludes a una pendiente de 45°.
<b>Fauna</b>	Perturbación	Durante esta etapa se realizarán actividades de restauración sobre taludes, para poder llevar a cabo dichas actividades será necesario emplear maquinaria, las maniobras que se realicen generarán ruido y vibraciones las cuales afectarán la dinámica de las especies.
<b>Paisaje</b>	Alteración paisajístico-visual	Las actividades de mantenimiento provocarán la alteración de la calidad paisajista, la cual es atribuida a movimiento de maquinaria y presencia de trabajadores.
<b>Socioeconómico</b>	Generación de empleos locales y regionales	Al igual que en las etapas anteriores, habrá generación de empleos locales y regionales.

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

Para efectos de evaluación y jerarquización se aplicará una escala no paramétrica de calificación de cada impacto en función de su extensión y magnitud. La extensión se evaluará en base al área de afectación potencial, la duración del impacto, el orden de aparición del mismo y el momento de aparición en el horizonte temporal de dichos efectos.

**Área de afectación:** Se refiere al alcance del impacto sobre el factor ambiental. Si solo afecta el área del proyecto es Local (A), si es Micro-regional (B), si el área es Regional (C) y si la afectación es Macro-Regional (D).

**Duración:** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio. Reversible a corto plazo (A), Reversible a medio plazo (B), Parcialmente Reversible (C), Irreversible (D).

**Orden de Aparición:** Este parámetro se refiere a la relación causa efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. Directo (A) si la repercusión de la acción es consecuencia directa de esta; Segundo Orden (B) si tiene lugar a partir de un efecto primario.

**Plazo de Presentación:** Se refiere al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el plazo de presentación será Inmediato (D), y si es inferior a un año, Corto Plazo (C). Si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años, Mediano Plazo (B), y si el efecto tarda en presentarse más de 5 años será a Largo Plazo (A). La magnitud tomará en cuenta la intensidad del impacto, su acumulabilidad, la recuperabilidad del medio y la persistencia del impacto.

**Intensidad:** Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración estará comprendida por una afectación Superficial (A), Intermedio (B), Importante (C) y Profunda (D).

**Acumulatividad:** Este parámetro da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. No Acumulable (A) Si la acción no produce efectos acumulativos, Acumulable (B) si produce efectos acumulativos.

**Recuperabilidad:** Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). El efecto puede ser Recuperable a corto plazo (A); Recuperable a medio plazo (B), Mitigable (C) si su recuperación es parcial, o Irrecuperable (D) (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana).

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

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

Los parámetros de calificación de los impactos ambientales, se muestra en la tabla siguiente:

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

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

CALIFICACIÓN INTEGRAL	NIVEL DE IMPACTO
<b>A</b>	Bajo
<b>B</b>	Medio

<b>C</b>	Alto
<b>D</b>	Critico

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

La clave de interpretación para la matriz de cribado es:

An= Impacto Adverso No Significativo

Ap= Impacto Adverso Poco Significativo

As= Impacto Adverso Significativo

Bn= Impacto Benéfico No Significativo

Bp= Impacto Benéfico Poco Significativo

Bs= Impacto Benéfico Significativo

Siendo la interpretación del nivel del impacto la siguiente:

No significativo: Los impactos al ambiente y las poblaciones no alteran las funciones normales de ningún sistema ambiental de manera que tenga consecuencias visibles o permanentes. Es reversible a corto plazo y su intensidad expresa una destrucción superficial del elemento considerado.

Poco significativo: Los impactos al ambiente y las poblaciones pueden ser temporales (durante el tiempo que duren las actividades involucradas en el proyecto). Local, si solo abarca el área del proyecto y es reversible a medio plazo; es decir, que se pueden recuperar las condiciones iniciales prevalecientes en el área en un tiempo de 1 a 5 años.

Significativo: Los impactos al ambiente y las poblaciones son importantes suponiendo una alteración indefinida en el tiempo, su área de afectación es local o regional; es decir, pudiera abarcar el área del proyecto, la región fisiográfica o cuenca. Además, es irreversible (no es posible recuperar las condiciones iniciales prevalecientes).

Siendo los efectos adversos y benéficos como se indica:

Adverso: Su efecto se traduce en pérdida del valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico o de la productividad ecológica. El impacto va en detrimento de la calidad ambiental o en perjuicio de la población.

Benéfico: El impacto favorece la calidad del ambiente o la calidad de vida de la población, es admitida como tal en base a un análisis completo de los costos y beneficios y de los aspectos externos de la actuación contemplada.

La matriz de cribado se presenta a continuación:

ETAPAS	AIRE		AGUA		FLORA		FAUNA		SUELO								
	Calidad del aire	Nivel de ruido	Calidad de agua	Incremento temporal de la turbidez	Eliminación de vegetación	Introducción de especies	Desplazamiento de especies	Perturbación de especies	Perturbación de especies en status	Derrama de combustible y/o lubricantes	Remoción de bancos aluviales	Modificación de la configuración topobatimétrica	Estabilización de cortes	Nivelación	Compactación	Generación de residuos	
Limpieza (Deshierbe)	An	An	An		An		Ap		As								An
Extracción de material	Ap	Ap	An	An				An		Ap	Bs	Bs			An		An
Atenuación de taludes	Ap	Ap	An			Bp	An		Ap				Bp				An
Mantenimiento	Ap	Ap	An			Bp	An		Ap					Ap	Ap		An

La matriz de cribado presenta la evaluación global de los impactos ambientales generados por la ejecución del proyecto, como puede observarse en ella los impactos adversos más importantes son la perturbación de especies en status, la nivelación, compactación y la posible presentación de derrames de combustibles o lubricantes y los impactos benéficos son la remoción de bancos de aluviales (material producto de arrastre del Río) y la modificación de la configuración topobatimétrica, lo cual originará beneficio en el mismo y protegerá en parte a los terrenos colindantes de desbordamiento, así también la activación económica de la región y la generación de empleos.

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

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

## ÍNDICE

<b>VI.1 Descripción de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación por componente y etapa.....</b>	<b>2</b>
<b>VI.2 Impactos Residuales.....</b>	<b>10</b>

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

### VI.1 Descripción de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación por componente y etapa

El conjunto de las medidas preventivas, de mitigación y compensación que se exponen en el presente capítulo, tienen como fin la minimización de los posibles impactos ambientales generados por el conjunto de las actividades del proyecto.

Por tanto, es preciso reseñar que dichas medidas se agruparán en función de su naturaleza con respecto a las etapas citadas en el Capítulo II, de acuerdo a la siguiente tipología:

- Las medidas de prevención tienen por finalidad evitar que aparezcan efectos desfavorables en la población o en el medio ambiente debido a eventuales situaciones de riesgo al medio ambiente identificadas en la predicción y evaluación del impacto ambiental.
- Las medidas de mitigación tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos adversos producidos por una obra o acción del proyecto, o alguna de sus partes, cualquiera sea su fase de ejecución. Aquellos impactos que no puedan ser evitados completamente mediante la no ejecución de dicha obra, tendrán que ser minimizados o disminuidos mediante una adecuada limitación o reducción de la magnitud o duración de ésta o a través de la implementación específicas.
- Las medidas de compensación tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto adverso identificado las que incluirán el reemplazo o sustitución de los recursos naturales o elementos del medio ambiente afectados, por otros de similares características, clase, naturaleza y calidad.

En éste capítulo se describen las medidas para evitar los efectos de los impactos ambientales adversos que serán generados por la ejecución del Proyecto.

Las medidas propuestas (prevención, mitigación y compensación), son acciones de control ambiental, en donde el Promovente tiene como compromiso ante la autoridad el de llevarlas a cabo para que se genere la menor cantidad de efectos negativos al ambiente, y permitan conservar la mayor cantidad de efectos benéficos a los componentes del medio (físico, natural, social y económico), dando continuidad a la integridad, y previniendo sobrecargas a la capacidad de carga del sistema donde se ubica el Área de Influencia del proyecto.

Para el control del deterioro ambiental asociado a las etapas de desarrollo del proyecto, se consideran necesarios los siguientes lineamientos:

- Impactos poco significativos: (Sin afectación a la funcionalidad del ecosistema donde se ubica el Proyecto).

- Lineamientos de protección de calidad del aire durante el desarrollo del proyecto, con énfasis en ruido ambiental y emisión de polvos y generación de basura.
- Lineamientos de preservación de las condiciones de suelo en el área inmediata al proyecto y fuera de ésta donde se instale el almacén de materiales pétreos, con énfasis en la generación de aguas residuales y de basura (residuos sólidos municipales).

- Impactos relevantes: (Sin afectación a la funcionalidad del ecosistema donde se ubica el proyecto).

- Lineamientos de protección a los componentes bióticos afectados de importancia particular con énfasis en las zonas de anidamiento de fauna silvestre cercanos a la zona del Proyecto.
- Lineamientos de mantenimiento de las características fisicoquímicas del agua, ruido, prevención de derrames de aceites y vertido incidental de sólidos y conformación batimétrica del banco de extracción de materiales.

- Supervisión de las medidas de mitigación:

- Programa de Vigilancia Ambiental en las medidas de mitigación durante el desarrollo de las etapas del proyecto (preparación del sitio y extracción de materiales).

Las medidas de que se proponen se encuentran ordenadas según su importancia, siendo las preventivas las medidas más importantes para evitar impactos ambientales, mientras que las de Mitigación se aplican para disminuir los impactos negativos y finalmente, las de Compensación que permiten resarcir en lo posible los impactos ocasionados al ambiente.

Para el desarrollo de las medidas de manejo propuestas, es necesario la aplicación obligatoria de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) en materia ambiental en los casos que apliquen, a las que se deberá adecuar el desarrollo del proyecto, así como criterios de protección acordes a las condiciones específicas de la zona de estudio, con la finalidad de establecer una relación armónica entre proyecto y ambiente.

### **Descripción de las medidas preventivas, de mitigación o compensación por componente ambiental que atienden los impactos poco significativos provocados por la ejecución del proyecto**

De acuerdo a la identificación de impactos ambientales realizada en el Capítulo V del presente estudio, se considera que los componentes y factores ambientales susceptibles de ser afectados de manera poco significativa, son los descritos a continuación:

**Etapas:** Preparación del sitio.

**Actividades Generadoras de Impactos:** Deshierbe y retiro de maleza

**Sistema:** Medio Físico

#### ***Medios Bióticos***

##### **Flora:**

**Medidas requeridas:** Prevención, Mitigación y Compensación

**Prevención:**

No obstante que el sitio del proyecto se encuentra desprovisto de vegetación (por ser un cauce fluvial), se evitará el retiro innecesario de la misma sin importar su categoría. En este sentido antes de iniciar las labores de retiro de material se realizará una inspección del lugar para determinar la presencia de vegetación, proceder a determinar la superficie ocupada y realizar una secuencia de tomas fotográficas como una evidencia del cumplimiento de esta medida. Estas fotografías se integrarán en el informe de cumplimiento respectivo.

Indicador de cumplimiento: Área cubierta de vegetación removida o sin remover.

Unidad de medida: m<sup>2</sup>

Registro: Escrito y fotográfico.

Se supervisará que los trabajadores no afecten especies de flora silvestre con status de protección. La normatividad básica a cumplir es la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, en las zonas inmediatas a donde se desarrollará el proyecto.

No se practicará la colecta de especies silvestres que se lleguen a encontrar en las zonas adyacentes al proyecto. Así como desmonte, quema, tala o desramado de ejemplares vegetales en las mismas. Queda prohibido realizar fogatas con vegetación dentro de la zona del proyecto y áreas adyacentes al mismo.

**Mitigación:**

La vegetación que sea necesario retirar será triturada y esparcida en los terrenos agrícolas del área de influencia del proyecto. Se realizará una estimación de la superficie a beneficiar y se tomará una secuencia fotográfica del sitio de disposición de los residuos esparcidos. Estas fotografías se integrarán en el informe de cumplimiento respectivo.

Indicador de cumplimiento: Área de dispersión de los residuos triturados.

Unidad de medida: m<sup>2</sup>

Registro: Escrito y fotográfico.

**Fauna:**

**Medida requerida: Prevención**

En las áreas aledañas al sitio de extracción de los materiales se acondicionarán franjas de protección como son los escurrimientos que representan zonas de amortiguamiento ecológico. Se dejarán árboles secos tirados y en pie para favorecer especies insectívoras, así como de anfibios, aves, pequeños mamíferos y reptiles.

Se evitará cazar, comercializar, coleccionar, capturar, confinar, molestar y/o dañar las especies de fauna silvestre del lugar, con énfasis en aquellas listadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, por lo que se hará del conocimiento de lo a los trabajadores del proyecto.

Indicador de cumplimiento: Longitud de franjas de protección.

Unidad de medida: m.

Registro: Escrito y fotográfico.

***Medios Abióticos***

**Aire:**

**Medida requerida: Prevención**

La magnitud del retiro de material vegetal no será significativa, por lo que, de requerirse, esta actividad se llevará a cabo de forma manual. Se tomará una secuencia fotográfica del trabajo y se integrará en el informe de cumplimiento respectivo. Cabe señalar que la dimensión y temporalidad de esta labor no la hacen viable para llevar a cabo un estudio de dispersión de polvos fugitivos por lo que no será posible establecer un indicador de cumplimiento.

Indicador de cumplimiento: s/i

Unidad de medida: s/u

Registro: Escrito y fotográfico.

**Agua:**

**Medida requerida: Prevención**

Las actividades de esta etapa no modificaran el sentido de la corriente por lo que la hidrología superficial conservará sus características naturales de escurrimiento, sin embargo se contempla la preservación y conducción de los cauces naturales del drenaje pluvial construyendo una sangría adecuada para el gasto que permita el tránsito de la fauna acuática.

Asimismo, se prohibirá estrictamente el arrojar basura o cualquier tipo de residuo al cauce el arroyo, toda ello deberá ser depositado fuera de la zona del proyecto para prevenir arrastres por lluvia o viento hacia aguas abajo. La naturaleza del proyecto no generará aguas residuales de algún tipo más sin embargo se dispondrá un sanitario portátil cuyo mantenimiento lo dará una empresa especializada. Se tomará una secuencia fotográfica del trabajo y se integrará en el informe de cumplimiento respectivo.

Indicador de cumplimiento: s/i

Unidad de medida: s/u

Registro: Escrito y fotográfico.

**Suelo:**

**Medidas requeridas: Prevención**

Dado que el sitio no cuenta con alguna capa de suelo vegetal, este elemento no será impactado por la actividad de deshierbe y retiro de maleza, pero se buscará acondicionar únicamente la superficie que se requerirá para la extracción del material.

Asimismo, se prohibirá estrictamente el arrojar basura o cualquier tipo de residuo al cauce el arroyo, toda ello deberá ser depositado fuera de la zona del proyecto para prevenir arrastres por lluvia o viento hacia aguas abajo. Se tomará una secuencia fotográfica del trabajo y se integrará en el informe de cumplimiento respectivo.

En otro tenor se aplicará un programa de manejo y disposición de residuos. Para los residuos no peligrosos se dispondrán contenedores metálicos del tipo de 200 l con tapa y bolsas de plástico y dispondrán donde la autoridad competente lo disponga. Tocante a los pocos residuos peligrosos que se llegasen a generar, igualmente se utilizarán contenedores metálicos del tipo de 200 l con tapa, los que serán transportados y dispuestos por una empresa especializada y autorizada. Todos los depósitos estarán debidamente rotulados.

Indicador de cumplimiento: s/i

Unidad de medida: s/u

Registro: Escrito y fotográfico.

### ***Medio perceptual***

#### **Unidades de Paisaje:**

##### **Medida requerida: Prevención**

Dado que la naturaleza del proyecto no requiere del retiro de ninguna especie forestal no se tendrán efectos de intrusión visual en el paisaje, aunque cabe señalar que este ya ha sido transformado por las actividades agropecuarias de la región. Más sin embargo se evitará podar o desramar ejemplares vegetales aún en la zona de influencia del proyecto. Se establecerá un programa ambiental contemplando la limpieza, retiro de material no deseable, control del manejo de combustibles y lubricantes. Se tomará una secuencia fotográfica del trabajo y se integrará en el informe de cumplimiento respectivo.

Indicador de cumplimiento: s/i

Unidad de medida: s/u

Registro: Escrito y fotográfico.

### ***Medio Económico***

#### **Economía:**

##### **Medida requerida: Prevención**

Para evitar la migración de trabajadores de otras localidades y que esto cause algún impacto en la localidad de San Vicente, se dará prioridad al empleo de personal local en todas aquellas labores que no requieran una preparación específica excepcional.

Indicador de cumplimiento: Personal de la localidad contratado.

Unidad de medida: Personal.

Registro: Escrito.

**ETAPA:** Extracción de material pétreo.

**Actividades Generadoras de Impactos:** Excavación y Extracción.

**SISTEMA:** Medio Físico.

### ***Medios Bióticos***

**Fauna:**

**Medidas requeridas: Prevención y Mitigación**

**Prevención:**

Previo al inicio de esta actividad en el sitio del proyecto, se llevarán a cabo recorridos para la detección de guaridas y/o refugios y/o sitios de anidación, en cuyo caso se ahuyentará a los animales que los ocupen, sin ruido o persecución, sino a base de presencia pasiva y de ser el caso se realizarán capturas pacíficas para su liberación posterior en un radio de 5 Km a la redonda. Se efectuará un registro de los hallazgos que se integrará en el informe de cumplimiento respectivo.

Indicador de cumplimiento: Número de guaridas y/o refugios y/o sitios de anidación.

Unidad de medida: Unidad.

Registro: Escrito y fotográfico.

**Mitigación:**

En los escurrimientos que se encuentran en la zona de influencia del proyecto se acondicionarán franjas de protección, que representan zonas de amortiguamiento ecológico. Se dejarán árboles secos tirados y en pie para favorecer que las especies insectívoras, así como de anfibios, aves, pequeños mamíferos y reptiles se trasladen a esos lugares. Se tomará una secuencia fotográfica del sitio que se integrarán en el informe de cumplimiento respectivo.

Indicador de cumplimiento: Longitud de franjas de protección.

Unidad de medida: m.

Registro: Escrito y fotográfico.

Quedará terminantemente prohibida la captura o disturbio a la fauna del sitio, por lo que se deberá comunicar a los trabajadores esta medida y otras para fomentar la conservación de los recursos naturales.

No se practicará la cacería, captura y comercialización con especies silvestres que se lleguen a encontrar a lo largo y ancho de la trayectoria del proyecto. En cuyo caso se ahuyentará a los animales que los ocupen, sin ruido o persecución, sino a base de presencia pasiva y de ser el caso se realizarán capturas pacíficas para su liberación posterior en un radio de 5 Km a la redonda.

Por otra parte, se tendrá mayor cuidado con las especies de fauna que presenten algún peligro o que se ubiquen dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que el promovente dispondrá de la información necesaria sobre el manejo y/o precauciones que se deben tener sobre dichas especies y se hará del conocimiento al personal. En caso de observar la presencia de Cocodrilo de Río se detendrán los trabajos de extracción y se propiciara su desplazamiento hacia zonas más alejadas.

Queda prohibido el consumo o compra de animales silvestres no considerados propiamente comerciales para la región, y que pudieran ser ofrecidos por los pobladores cercanos al sitio del proyecto.

### **Medios Abióticos**

#### **Aire:**

##### **Medidas requeridas: Prevención**

###### *Emisiones atmosféricas.*

En esta etapa se aplicará el programa de mantenimiento del equipo, parque vehicular y maquinaria pesada, para asegurar su óptimo funcionamiento y que sus emisiones se encuentren dentro de los límites especificados por la normativa ambiental vigente, lo que disminuirá la contaminación del aire. El mantenimiento del parque vehicular se realizará en talleres fuera del área de trabajo, prohibiéndose cualquier acción de mantenimiento en el sitio de extracción y su área de influencia.

Indicador de cumplimiento: Programa de mantenimiento de equipo.

Unidad de medida: Servicios.

Registro: Escrito.

La normativa básica a cumplir en el renglón de aire es la siguiente:

- Norma Oficial Mexicana **NOM-041-SEMARNAT-2006**. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
- Norma Oficial Mexicana **NOM-045-SEMARNAT-2006**. Protección ambiental. Vehículos en circulación que usan diesel como combustible. Límites máximos permisibles de opacidad, procedimientos de prueba y características técnicas del equipo de medición.

#### **Agua:**

##### **Medida requerida: Prevención**

No obstante que durante esta etapa no existirá el tránsito de aguas, se evitará la generación de cualquier tipo de residuos que pudieran caer y dispersarse por el cauce. Se evitará realizar cualquier reparación o inspección dentro del mismo y en general en cualquier lugar que no sea el adecuado, en caso de que sea imposible se colocará un plástico impermeable de grosor tal que acepte trabajo rudo a efecto de captar todos los derrames de hidrocarburos que pudieran generarse, para que sean debidamente almacenados.

Se evitará utilizar el sitio como almacenamiento de material de tal suerte que si este no es retirado se convierta en un obstáculo para la escorrentía en el próximo evento de lluvias, sin embargo se contempla la preservación y conducción de los cauces naturales del drenaje pluvial construyendo una sangría adecuada para el gasto que permita el tránsito de la fauna acuática.

Asimismo, se prohibirá estrictamente el arrojar basura o cualquier tipo de residuo al cauce del Rio, toda ella deberá ser depositada fuera de la zona del proyecto para prevenir arrastres por lluvia o viento hacia aguas abajo. La naturaleza del proyecto no generará aguas residuales de algún tipo más sin embargo se dispondrá un sanitario portátil cuyo mantenimiento lo dará una empresa especializada. Se tomará una secuencia fotográfica del trabajo y se integrará en el informe de cumplimiento respectivo.

Indicador de cumplimiento: s/i.

Unidad de medida: s/u.

Registro: Escrito y fotográfico.

**Suelo:**

**Medidas requeridas: Prevención**

Dado que el sitio no cuenta con alguna capa de suelo vegetal, este elemento no será impactado por esta etapa, más sin embargo se seguirán los criterios de ingeniería establecidos en el proyecto, en cuanto a talud y profundidad promedio de excavación y así evitar la erosión del área de influencia del proyecto.

Se evitará realizar cualquier reparación o inspección dentro del mismo y en general en cualquier lugar que no sea el adecuado, en caso de que esto sea imposible se colocará un plástico impermeable de grosor tal que acepte trabajo rudo a efecto de captar todos los derrames de hidrocarburos que pudieran generarse, para que sean debidamente almacenados.

En otro tenor se aplicará un programa de manejo y disposición de residuos. Para los residuos no peligrosos se dispondrán contenedores metálicos del tipo de 200 l con tapa y bolsas de plástico y dispondrán donde la autoridad competente lo disponga. Tocante a los pocos residuos peligrosos que se llegasen a generar, igualmente se utilizarán contenedores metálicos del tipo de 200 l con tapa, los que serán transportados y dispuestos por una empresa especializada y autorizada. Todos los depósitos estarán debidamente rotulados.

Asimismo, se prohibirá estrictamente el arrojar basura o cualquier tipo de residuo al cauce del Río, toda ella deberá ser depositada fuera de la zona del proyecto para prevenir arrastres por lluvia o viento hacia aguas abajo. Se tomará una secuencia fotográfica del trabajo y se integrará en el informe de cumplimiento respectivo.

Indicador de cumplimiento: s/i

Unidad de medida: s/u

Registro: Escrito y fotográfico.

***Medio perceptual***

**Unidades de Paisaje:**

**Medidas requeridas: Prevención**

Dado que la naturaleza del proyecto no requiere del retiro de ninguna especie forestal no se tendrán efectos de intrusión visual en el paisaje, aunque cabe señalar que este ya ha sido transformado por las actividades agropecuarias de la región. Más sin embargo se evitará podar o desramar ejemplares vegetales aún en la zona de influencia del proyecto. Se establecerá un programa ambiental contemplando la limpieza, retiro de material no deseable, control del manejo de combustibles y lubricantes. Se tomará una secuencia fotográfica del trabajo y se integrará en el informe de cumplimiento respectivo.

Indicador de cumplimiento: s/i

Unidad de medida: s/u

Registro: Escrito y fotográfico.

**Medio Económico**

**Economía:**

**Medida requerida: Prevención**

Para evitar la migración de trabajadores de otras localidades y que esto cause algún impacto en la localidad de San Vicente, se dará prioridad al empleo de personal local en todas aquellas labores que no requieran una preparación específica excepcional.

Indicador de cumplimiento: Personal de la localidad contratado.

Unidad de medida: Personal.

Registro: Escrito.

**VI.2 Impactos residuales**

Los impactos residuales dependen, fundamentalmente de la tipología del proyecto, y por supuesto de las características del entorno donde se desarrolle. En este caso el proyecto es una actividad extractiva de materiales pétreos de un cauce pluvial, constituida básicamente por dos siguientes actividades simples:

1. Deshierbe/ retiro de maleza
2. Excavación/ Extracción

En este contexto el proyecto no contempla la construcción de obras permanentes o provisionales que pudieran dar lugar a impactos residuales. Pero es evidente que una vez terminada la fase de Extracción, quedarán modificados algunos componentes del entorno con respecto a la situación inicial del mismo, sin embargo después de un período de tiempo razonable (siguiente ciclo de lluvias) el medio podrá recuperarse.

No obstante y como un ejercicio importante se presenta un análisis de los indicadores de los probables Impactos Residuales del proyecto.

En Resumen, las medidas de mitigación, prevención e indicadores de cumplimiento se describen en la siguiente tabla:

Componente Ambiental	Impacto	Medida de prevención, mitigación y/o compensación	Objetivo	Indicador de cumplimiento
Aire	Emisión de partículas y gases de combustión	El equipo y maquinaria deben estar sujetos a un mantenimiento periódico de acuerdo a las especificaciones técnicas y operando para cumplir con los límites de calidad del aire.	Disminuir las emisiones de partículas contaminantes y gases de combustión a la atmósfera	<b>Programa de verificación preventivo</b>

	Emisión de partículas suspendidas	Se cubrirán con lonas los vehículos que transporten material.	Disminuir la cantidad de partículas suspendidas en el aire	<b>Los camiones de volteo serán equipados con coberturas de lona</b>
	Aumento de los niveles sonoros	La extracción de material se realizará en jornadas diurnas.	Evitar perturbaciones en las especies de fauna durante la noche	<b>Jornadas de trabajo de 7:00 a.m. a 6:00 p.m.</b>
Suelo	Generación de residuos sólidos no peligrosos	Colocación de contenedores para el depósito de residuos producto de la ingesta de alimentos. Recolección y disposición final donde lo indique la autoridad municipal.	Evitar la dispersión y acumulación de residuos dentro del área del proyecto	<b>Cumplimiento ambiental en el manejo de residuos</b>
	Estabilización de corte	Se hará la atenuación de los taludes con pendientes de 45° (1:1).	Disminuir el proceso erosivo y evitar derrumbes dentro del sitio de extracción	<b>*Estabilidad de taludes *Verificar la pendiente de taludes conforme al diseño de corte</b>
	Derrama de combustibles y lubricantes	Se dará mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria empleada, para evitar derrames de combustibles y lubricantes. Se suministrará el combustible a la maquinaria empleada, en la estación de servicio más cercana.	Evitar la derrama de combustibles y aceites sobre el cauce del Río	<b>Programa de verificación preventivo</b>
Agua	Generación de aguas residuales	Renta de un sanitario portátil, el cual recibirá mantenimiento continuo por parte de la empresa arrendadora.	Evitar la contaminación por residuos fisiológicos	<b>*Contrato de arrendamiento *Bitácora de mantenimiento</b>
Fauna	Desplazamiento	Se favorecerá el desplazamiento de fauna a otras áreas del proyecto o aledañas al mismo. Se prohibirá molestar, dañar, capturar y cazar cualquier especie de fauna existente en el área del proyecto. Previo al inicio de esta actividad en el sitio del proyecto, se llevarán a cabo recorridos para la detección de guaridas y/o refugios y/o sitios de anidación, en cuyo caso se ahuyentará a los animales que los ocupen, sin ruido o persecución, sino a base de presencia pasiva, y de ser el caso se realizarán capturas	Proteger las especies de fauna presentes en el área del proyecto incluyendo las que presentan alguna categoría de riesgo	<b>Presencia o ausencia de especies en el área del proyecto</b>

		<p>pacíficas para su liberación posterior en un radio de 5 Km a la redonda. Se efectuará un registro de los hallazgos que se integrará en el informe de cumplimiento respectivo.</p> <p>En los escurrimientos que se encuentran en la zona de influencia del proyecto se acondicionarán franjas de protección, que representan zonas de amortiguamiento ecológico. Se dejarán árboles secos tirados y en pie para favorecer que las especies insectívoras, así como de anfibios, aves, pequeños mamíferos y reptiles se trasladen a esos lugares. Se tomará una secuencia fotográfica del sitio que se integrarán en el informe de cumplimiento respectivo.</p> <p>En caso de observar la presencia de Cocodrilo de Río se detendrán los trabajos de extracción y se propiciara su desplazamiento hacia zonas más alejadas.</p>		
Paisaje	Alteración de la calidad paisajística	Se realizarán actividades de restauración para nivelar la plantilla de extracción y retirar los acúmulos de material.	Disminuir el impacto visual causado por las actividades de extracción	<b>Disminución de la alteración paisajístico-visual</b>
		Se realizarán labores de saneamiento en las áreas colindantes al cauce del Río.	Disminuir la contaminación del Río mejorar la calidad visual	<b>Áreas saneadas</b>
Socio-económico	Generación de empleos	Se contratará personal local y/o regional.	Mejorar la calidad de vida de las familias de los trabajadores	<b>Número de empleos generados</b>

### VI.3 Medida de compensación

Se llevará a cabo una plantación por medio de una restauración activa que consiste en la intervención humana directa, donde se reintroducirán especies forestales y se aplica en casos donde la composición, la estructura y función del ecosistema son degradados u obstaculizados por factores como compactación del suelo, arroyos canalizados, especies invasoras, deforestación, actividades antropogénicas, fenómenos meteorológicos, incendios, entre otros factores.

Ésta será en las áreas desprovistas de vegetación dentro del área de influencia del proyecto, en la margen derecha del río Ameca, en una superficie de 979 m<sup>2</sup>, con especies endémicas y de alta importancia para la región como lo es la Amapa (*Tabebuia rosea*).

**Tabla VI.1** Coordenadas de la Plantación

Coordenadas de la plantación	
X	Y
481931.92	2302010.95
481936.23	2302000.76
481938.63	2301986.22
481936.84	2301972.96
481923.97	2301961.39
481903.10	2301980.58
<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	979 m <sup>2</sup>



**Figura VI.1** Ubicación del área de plantación respecto al polígono del Área de Estudio

**Nombre y número de individuos a plantar**

Nombre común	Nombre científico	Número de individuos
Amapa	<i>Tabebuia rosea</i>	20

**Ficha técnica de la especie considerada**



***Tabebuia rosea***

Amapa

**Orden:** Lamiales

**Familia:** Bignoniaceae

**Categoría NOM-059-2010:** No aplica

**Forma de vida:** Árbol

**Descripción:** Árbol caducifolio, de 15 a 25 m (hasta 30 m) de altura, con un diámetro a la altura del pecho de hasta 1 m. Copa / Hojas. Copa estratificada, convexa. Hojas decusadas, digitado compuestas, de 10 a 35 cm de largo, incluyendo el pecíolo; folíolos 5, los dos inferiores más pequeños, el terminal más grande, lanceolados o elípticos, con el margen entero. Tronco / Ramas. La especie decepciona en su fase inicial de crecimiento por su ramificación dicotómica que augura un tronco mal formado. Eventualmente el árbol llega a formar un excelente fuste sobre todo si hay sombra lateral de la misma especie o de un árbol nodriza. Tronco derecho, a veces ligeramente acanalado. Ramificación simpódica. Corteza. Externa fisurada y suberificada, de aspecto compacto, con las fisuras longitudinales más o menos superficiales que se entrelazan formando un retículo; color café grisáceo oscuro a amarillento. Interna de color claro a crema rosado, fibrosa, con sabor amargo a agrídulce. Grosor total: 16 a 30 mm.

**Distribución:** Se encuentra en la vertiente del Golfo desde el sur de Tamaulipas y el norte de Puebla y Veracruz hasta el norte de Chiapas y sur de Campeche; en la vertiente del Pacífico desde Nayarit hasta Chiapas. Altitud: 0 a 850 (1,450) m.

**Hábitat:** Crece en sitios planos. Se presentan indiferentemente en suelos de origen calizo, ígneo o aluvial, pero en general con algunos problemas de drenaje. Especialmente en bosques pantanosos o inundables. Se desarrolla bien en suelos conocidos como vertisol pélico y vertisol gleyco.

**Reforestación.** Especie con potencial para reforestación productiva en zonas degradadas de selva.

**Tolerante** a. 1. Sombra. 2. Suelos con mal drenaje. Tolera un mal drenaje, crece en zonas algo pantanosas o con capa freática muy cercana.

## METODOLOGÍA DE PLANTACIÓN (REFORESTACIÓN)

### Obtención de las plantas

Los ejemplares estarán en etapa juvenil, que tengan seis meses de edad y 40 cm de altura, que es cuando es el punto óptimo donde las plantas están listas para la siembra directa o a raíz desnuda (Carlson, 2004).

Se deben elegir las plantas más vigorosas, libres de plagas y enfermedades. Aunque las características físicas dependerán de la especie, existen criterios generales que indican buena calidad en las plantas. La raíz deberá ocupar por lo menos el 50% del volumen total del envase, el diámetro basal del tallo deberá ser  $\geq 0.25$  cm, la altura total del vástago no mayor a 30 cm, y por lo menos  $\frac{1}{4}$  parte de la longitud total del tallo con tejido leñoso, endurecimiento. Se recomienda aplicar un riego a saturación un día antes del transporte de las plantas.

Es importante considerar que la compra de éstas se realizará por máximo una semana antes de que vayan a ser plantadas, para evitar el estrés al ejemplar y garantizar mayor sobrevivencia. Las especies a plantar serán obtenidas a partir de viveros de la región, con el objeto de no estresar a la planta con el cambio de clima al momento de ser plantada.

El **transporte de la planta** debe ser en vehículo de doble rodado y cobertura con lona, además con diferentes compartimientos para evitar el estrés de las plantas durante el traslado que debe llevarse a cabo en menos de 3 horas. Dicho lo anterior, la compra de los individuos se realizará en un vivero cercano al polígono de plantación y que tenga disponible las especies requeridas. Para evitar que los costos se eleven demasiado, el traslado no debe ser superior a 50-60 Km del vivero.

### **Climograma**

Considerando la ubicación del sitio a reforestar (Municipio de Bahía de Banderas) y realizando el cálculo de la evapotranspiración por medio del segundo método de Thornthwaite, se obtuvo que la evapotranspiración en la zona no sobrepasa los 30 cm, por lo que la humedad en el suelo se conserva en gran medida, lo que las convierte en tierras fértiles para el cultivo o plantaciones.

La época de lluvias comienza principios de junio y termina en octubre, siendo agosto el mes que presenta mayor precipitación.

Se recomienda realizar la plantación unos días antes de la temporada de lluvias, por lo tanto, será en los meses de abril y mayo, esto con el objeto de evitar en la medida de lo posible el gasto de agua en riego, aunado que con la plantación de Amapa, especie nativa de la Región, el mantenimiento (riego) de éstos no será tan estricto.

La plantación se constituirá por medio de terrazas individuales, tal y como se contempla en el Manual de Obras y Prácticas de Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales de la Comisión Nacional Forestal. El principal objetivo de las terrazas individuales es capturar agua de los escurrimientos superficiales para aumentar la humedad disponible para las plantas.

### **Materiales y equipo para la plantación**

○ Pala	○ GPS
○ Cintra métrica	○ Sustrato (mezcla previa elaborada con insumos de abono, enraizante, insecticidas y sustrato)
○ Barras	○ Camioneta Pick-Up
○ Machetes	○ Cámara fotográfica
○ Guantes	○ Hojas de registro
○ Estacas	○ Plumas o lápices
○ Cuerda	○ Listones de color llamativo
○ Carretilla	○ Malla

### **Procedimiento**

Una vez localizada el área de plantación, ésta será delimitada y marcada para garantizar su sobrevivencia, después se procede con la preparación del sitio.

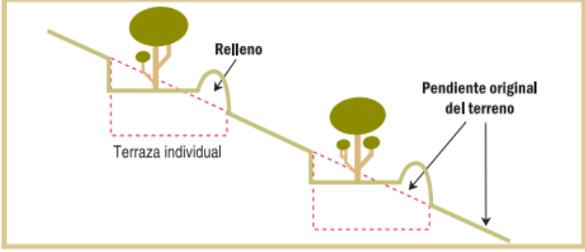
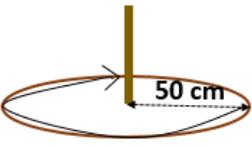
**Preparación del terreno**

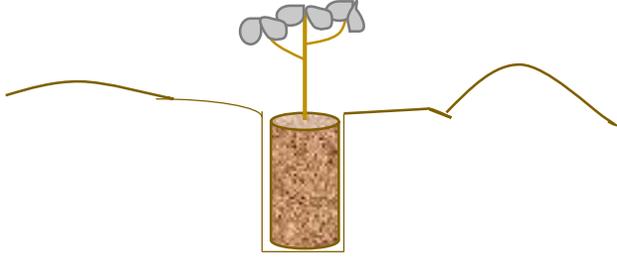
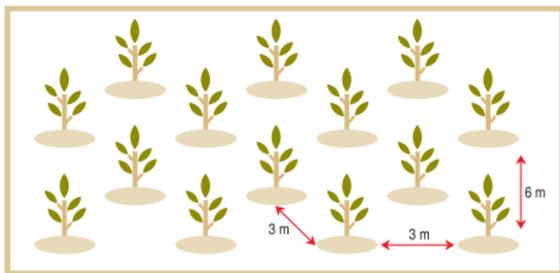
Si se realiza una plantación en un sitio con mucha maleza, el ejemplar que se vaya a plantar no podrá tener un buen desarrollo, ya que tendrá que luchar por los recursos de nutrimentos, hídricos, así como de radiación solar.

**Plantación**

Una vez que se tiene preparado el terreno, se procede a la marcación de los puntos donde se plantarán cada uno de los ejemplares, ésta puede realizarse con la ayuda de estacas. La marcación de cada punto será a una distancia de 3 metros por cada árbol.

**Procedimiento para la plantación**

<p><b>1er paso</b></p>	<p>Las terrazas individuales se deben alinear en curvas a nivel y separarse de acuerdo con la pendiente y densidad de plantas que requiere cada especie.</p>  <p><b>Imagen 1.</b> Sección transversal de terrazas individuales</p>
<p><b>2do paso</b></p>	<p>Se marca el área de la terraza, debe tener como mínimo 1 metro de diámetro y al menos 10 cm de profundidad de corte. (Método opcional de trazado de la terraza: posicionar una estaca en el centro donde irá el ejemplar y con una cuerda de 50 cm de largo realizar un círculo alrededor de ésta) (Ver <b>Imagen 2</b>).</p>  <p><b>Imagen 2.</b> Método de delimitación de la terraza individual</p>
<p><b>3er paso</b></p>	<p>Se excava el suelo formando una terraza como se muestra en la imagen del paso 1, de tal manera que la terraza pueda almacenar un espejo de agua de 10 cm y el piso de la misma quede a contracorriente.</p>
<p><b>4to paso</b></p>	<p>La apertura de la cepa para plantar el ejemplar se realizará de acuerdo con el diámetro del cepellón, la profundidad deberá ser en función al tamaño de la raíz que tenga el ejemplar, de tal manera que éste quede justo a la altura de la superficie, esto con el objeto de garantizar el mejor desarrollo de la raíz. Se integrará en las cepas una porción de sustrato, para garantizar el crecimiento y sobrevivencia de la planta.</p>

	 <p><b>Imagen 3. Apertura de cepa para plantación</b></p> <p>Se debe cuidar que durante la plantación y una vez que se remueve la bolsa que contiene la planta, a la raíz del ejemplar no le entre mucho oxígeno, para evitar que se muera y al igual, garantizar su sobrevivencia.</p> <p>También es importante revisar que las raíces no estén enredadas; en caso de que así se encuentren, se deberá cortar el fondo de la bolsa con dos cortes laterales, en el sentido de la costura de la bolsa, ya sea con una navaja o con cúter.</p> <p>Se debe agregar el sustrato correspondiente (mezcla previa elaborada con insumos de abono, enraizante, insecticidas y sustrato) para garantizar aún más el crecimiento de la planta.</p>
<p><b>5to paso</b></p>	<p>Con el producto de la excavación se construye un bordo aguas abajo, en forma de media luna, para conducir los escurrimientos hacia las demás terrazas de las curvas de nivel aguas abajo (como se muestra en la <b>Imagen 1</b> del paso 1). El bordo se compacta y suaviza para proporcionar estabilidad y facilitar la instalación de vegetación arriba del mismo.</p>  <p><b>Imagen 4. Ejemplo de Terraza Individual</b></p>
<p><b>6to paso</b></p>	<p>La siguiente terraza se excava a la distancia prevista para la plantación (3 m), procurando que su arreglo sea en "tresbolillo" (Ver <b>Imagen 5</b>).</p>  <p><b>Imagen 5. Plantación con arreglo "tresbolillo"</b></p>

**Protección y Señalamientos**

Se deberá realizar una delimitación de la plantación.

**Mantenimiento**

Se deberá dar un mantenimiento continuo durante 1 a 5 años, además se verificará las condiciones del individuo, que éste no tenga algún tipo de plaga o que hayan crecido algún tipo de planta invasora que impida su crecimiento, además se deberá remover los residuos sólidos urbanos que pudieran haberse acumulado.

**Monitoreo**

A partir de que se realice la plantación, se comenzará la toma de evidencia fotográfica de las actividades que se efectúen, relacionadas con el presente estudio, se deberá llevar a cabo por un máximo de 5 años en lo que la planta toma la fuerza necesaria para poder subsistir de manera autónoma.

Se realizarán recorridos mensuales para la toma de evidencia fotográfica y el mantenimiento de la plantación, hasta que se considere que éstos se encuentran ya establecidos y en condiciones de prosperar por sus propios medios. Una vez que esto suceda se realizarán los recorridos de manera anual.

Además, se llevará a cabo un conteo para identificar el porcentaje de sobrevivencia considerando los datos que se obtengan y se registren en las **Tablas de Monitoreo de Crecimiento** que se presenta al final de este documento.

**Indicador de eficacia**

Se efectuará un conteo de las ejemplares que sobreviven, y en función a los que fueron plantados, se calculará el porcentaje de sobrevivencia.

$$\% \text{ Sobrevivencia} = \frac{\# \text{ de ejemplares vivos}}{\# \text{ de ejemplares plantados}} \cdot 100$$

Para comprobar que la aplicación de esta medida de compensación haya sido efectiva se espera una sobrevivencia mínima del 80%. Dentro de los informes mensuales de la Manifestación de Impacto Ambiental que se encuentra en proceso de evaluación, se presentarán los avances de la plantación.

**Cronograma de Actividades**

El presente cronograma indica los tiempos y las actividades para la realización de la Reforestación como medida de compensación por los daños ocasionados por el proyecto "Banco de Materiales "MANCOB III, NAY"

Programa de Reforestación " <u>Banco de Materiales MANCOB III, NAY</u> "																
Etapa/Actividad	Mes												Año			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	4	5
<b>Preparación para la plantación cada año</b>																
Acondicionamiento del terreno																
Marcación																
Apertura de cepas																
Obtención de la planta																
<b>Reforestación</b>																
Preparación del sustrato																



## ÍNDICE

VII.1	Pronóstico de escenario .....	2
VII.2	Programa de Vigilancia Ambiental .....	3
VII.3	Conclusiones .....	3

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

### VII.1 Pronóstico de escenario

El proyecto **Banco de Materiales MANCOB III** consistirá en el aprovechamiento de material pétreo en una superficie de **40,594.055 m<sup>2</sup>**, de la cual se pretende extraer un volumen anual aproximado de **87,312.77 m<sup>3</sup>**, contemplando un periodo de 10 años.

A nivel general en lo que corresponde al área de influencia del proyecto y el Sistema Ambiental donde se inserta, este ha sido sistemáticamente transformado. Sólo algunas áreas, por su difícil acceso y relieve pronunciado, conservan sus características originales, pero, no obstante, también, van cediendo campo. Así pues el escenario actual de la zona donde se inserta el proyecto, presenta niveles importantes de alteración, sobre todo en sus componentes faunístico y florístico. Así pues, la tendencia generalizada en el SA es hacia la degradación, debido a la fuerte presión que ejerce agricultura, la ganadería, la acuacultura y los asentamientos humanos de la cuenca.

En el sitio específico del proyecto no existe vegetación que pueda ser considerada de importancia.

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

En base al análisis de impactos ambientales y a las propuestas de medidas preventivas y de mitigación de los mismos, consideramos que el escenario ambiental futuro armonizará con el entorno ya que con la llegada del nuevo temporal de lluvias los bancos de aluvión se recuperan gradualmente de manera natural.

#### Sin la instauración del proyecto.

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

En otro aspecto, la dinámica del transporte de sedimentos y el flujo de la cuenca que conforma el Río, seguirán erosionando el cauce y depositando su producto en la parte baja antes de llegar al Océano pacífico.

De igual forma la actividad ganadera se mantendrá como una constante, ya que los terrenos son propicios para tal efecto. No se prevé la apertura de nuevos espacios para esta actividad ya que casi todos los lugares apropiados están en explotación.

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

Bajo estas circunstancias la instauración del proyecto propiciará, principalmente, la contaminación de suelo y agua por residuos tanto peligrosos como no peligrosos. Se podría suscitar la afectación de los ejemplares arbóreos colindantes y con respecto a la fauna se corre el peligro de dañar la población transitoria del sitio y disminuir la población existente lo que de alguna manera afectaría su estatus de acuerdo a la normatividad vigente.

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

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

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

## **VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental**

La sistematización del cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio se integrará en lo que se denomina Programa de Vigilancia Ambiental, que será presentado una vez obtenida la autorización incluyendo las condicionantes impuestas en la misma.

## **VII.3 Conclusiones**

El proyecto Banco de Materiales MANCOB III, NAY, se ubica en los Bancos de Sedimentación (aluvión) dentro del cauce del Río "Ameca" cercano a la Localidad de San Juan de Abajo en el Municipio de Bahía de Banderas, Nayarit.

El hecho de sólo utilizar el cauce del río para la actividad extractiva, permitirá que no sea necesario el retiro de ningún elemento arbóreo ya que dentro del cauce el material se encuentra expuesto en la superficie.

La operación del proyecto no requerirá de la apertura de caminos de acceso, ya que existen caminos de terracería saca cosechas que son utilizados por los agricultores de la zona que conducen hasta el área de extracción y las actividades del proyecto estarán limitadas los bancos de aluvión, existentes dentro del cauce, mismos que se encuentran desprovistos de vegetación.

El proyecto colinda con terrenos en los que históricamente se han realizado actividades antropogénicas, dando principalmente un uso agrícola y pecuario, así como la apertura y utilización de caminos saca cosechas.

Por la magnitud y naturaleza del proyecto, localización, alteración actual del medio natural por actividades de agricultura y ganadería, se estima una mínima o no significativa afectación al medio natural que será consecuente con la calidad y cantidad de la producción o niveles de disponibilidad de los servicios ambientales.

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

De acuerdo a la evaluación de los impactos ambientales generados por el desarrollo del proyecto y a las propuestas de medidas preventivas y de mitigación de los mismos, se considera que de manera global son poco significativos y que para la mayoría se implementaran medidas de prevención, mitigación y compensación, lo que hace al proyecto técnica y ambientalmente factible, de igual manera, el escenario ambiental futuro armonizará con el entorno ya que con la llegada del nuevo temporal de lluvias los bancos de aluvión se recuperan gradualmente de manera natural.

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

En el aspecto socioeconómico se generaran impactos positivos debido a la generación de empleos directos e indirectos, y a la reactivación de la economía local y regional así también a la captación de impuestos federales, estatales y municipales.

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

## ÍNDICE

<b>VIII.1 Documentación.....</b>	<b>2</b>
<b>VIII.2 Fotografías.....</b>	<b>2</b>
<b>VIII.3 Planos.....</b>	<b>2</b>
<b>VIII.4 Instrumentos utilizados .....</b>	<b>2</b>
<b>VIII.5 Bibliografía .....</b>	<b>3</b>

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

Se enlistan a continuación los instrumentos, documentos, elementos e información que respaldan la elaboración de la MIA-P:

### VIII.1 Documentación:

1. Copia certificada del acta constitutiva de la empresa **MANCOB S.A. de C.V.**
2. Copia certificada de la credencial de elector del Representante Legal de la empresa
3. Programa de vigilancia ambiental

### VIII.2 Fotografías

1. Anexo Fotográfico

### VIII.3 Planos

1. Plano topográfico del polígono de extracción del proyecto.
2. Planos de secciones de extracción.

### VIII.4 Instrumentos utilizados

- **Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Bahía de Banderas, Nayarit.**
- **Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio** – Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de septiembre de 2012.
- **Cartas INEGI Mapa Digital de México V6.1**
- **Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996:** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
- **Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010- Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.** – Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010. Anexo Normativo III – Lista de especies en Riesgo.

### VIII.5 Bibliografía

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
- Reglamento en Materia de Impacto Ambiental de la LGEEPA
- Ley General de Aguas Nacionales
- Síntesis de Información Geográfica del Estado de Nayarit (SIGEN), INEGI, 2000.
- Guía de aves canoras y de ornato; Instituto Nacional de Ecología. Ley estatal del equilibrio ecológico y protección al ambiente del estado de Nayarit.
- Aves de México, guía de campo; Roger Tory Peterson y Edward L. Chalif.
- Catálogo de los mamíferos terrestres nativos de México: José Ramírez Pulido, Ricardo López Wilchis, Carolina Müdespacher e Irma Lira.
- Fauna silvestre de México; a. Starker Leopold; Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables.
- Guía Metodológica Para la Evaluación del Impacto Ambiental; V. Conesa Fernández-Vítora; 2000.
- Aves de Nayarit; Universidad Autónoma de Nayarit; Coordinación General de Enseñanza Superior.
- Téllez, O. 1995. Flora, Vegetación y Fitogeografía de Nayarit, México. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. Tesis de Maestría. México.
- Woolrich-Piña, G.A., Ponce-Campos, P., Loc-Barragán, J., Ramírez-Silva, J.P., Mata-Silva, V., Johnson, J.D., García-Padilla, E. y Wilson, L.D. 2016. The herpetofauna of Nayarit, Mexico: composition, distribution, and conservation. *Mesoamerican Herpetology* 3: 376-448.
- Ramírez, R. y Cupul, F. 1999. Contribución al conocimiento de la flora de la Bahía de Banderas, Nayarit-Jalisco, México. *Ciencia Ergo Sum* 6: 135-146.
- Molina, D., Maldonado-Gasca, A, Miramontes-Medina, E. 2016. Listado de la avifauna de humedales de la costa sur de Nayarit, México. *BIOCYT Biología, Ciencia y Tecnología* 9: 642-655.
- Naturalista, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Disponible en línea: <http://www.naturalista.mx/>. Consulta: 10 de Julio del 2017.
- [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info\\_especies/arboles/doctos/11-bigno7m.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/info_especies/arboles/doctos/11-bigno7m.pdf)
- CONAFOR, Manual de Obras y Prácticas de Protección, Restauración y Conservación de Suelos Forestales.