MIA

manifiesto de impacto ambiental

“Desarrollo Inmobiliario La Ceiba II”

Agosto, 2026

TULAAK

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

01.1 Datos generales del proyecto

01.1.1 Nombre del proyecto

El proyecto es denominado “DESARROLLO INMOBILIARIO LA CEIBA II”.

01.2 Datos del promovente

01.1.2 Nombre o razón social del promovente

Promovente: Urbanizaciones Turísticas Peninsulares S.A. de C.V.

Representante legal: José Alberto Conde González

01.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

01.1.3 Nombre del responsable técnico del estudio

M.P.E.D.R. Sophia Nallely Canto Mendiburu

01.4 Protesta de decir verdad

Declaro bajo protesta de decir verdad que los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto 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, mitigación, compensación y restauración sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales (Artículo 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental).

_____

Nombre y firma electrónica digital del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

01.5 Ubicación del proyecto

El proyecto plantea ubicarse en el tablaje catastral 11564 perteneciente a la localidad de Chablekal en el municipio de Mérida, Yucatán. Dicho tablaje se encuentra en el límite sur de la delimitación de la zona costera del estado y colindante con desarrollos inmobiliarios y el área protegida “Parque Nacional Dzibilchaltún”. A continuación, se presenta el mapa de ubicación con coordenadas del proyecto.

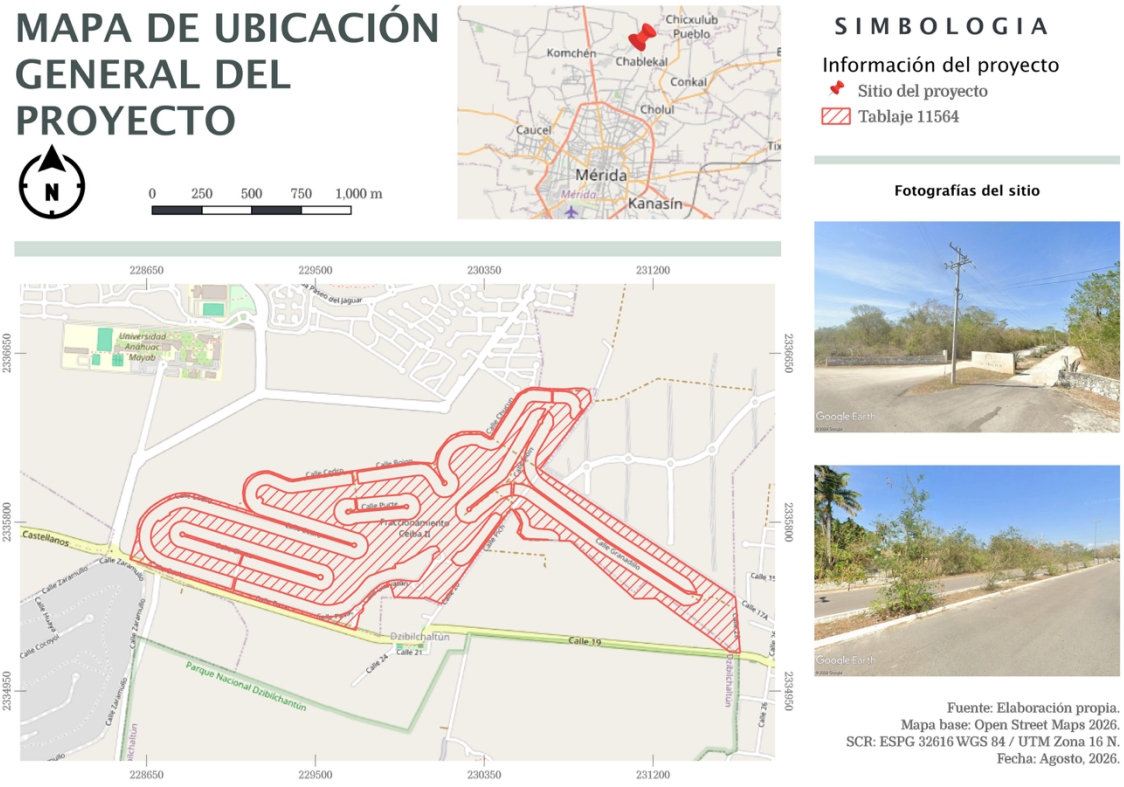


Figura 1. Mapa de ubicación general del proyecto.

Tabla 1. Cuadro de coordenadas del proyecto.

CUADRO DE COORDENADAS DEL PROYECTO				
V	UTM Zona 16 N		WGS 84	
	X	Y	Latitud	Longitud
0	229690.55681	2335989.05852	21.10509	-89.60207
1	229696.33275	2335923.42961	21.10449	-89.60200
2	229951.88290	2335944.22919	21.10472	-89.59955
3	229990.85481	2335945.70917	21.10474	-89.59917
4	230023.45205	2335924.29842	21.10455	-89.59886
5	230039.04999	2335888.55344	21.10423	-89.59870

6	230032.66997	2335850.07883	21.10388	-89.59876
7	230006.36557	2335821.28511	21.10362	-89.59900
8	229967.84905	2335815.16322	21.10356	-89.59937
9	229688.76869	2335792.48829	21.10331	-89.60205
10	229649.80991	2335790.69566	21.10329	-89.60243
11	229617.05019	2335811.85696	21.10348	-89.60275
12	229601.18416	2335847.48376	21.10379	-89.60291
13	229607.27634	2335886.00500	21.10414	-89.60285
14	229633.36351	2335914.99567	21.10441	-89.60261
15	229671.33690	2335923.88510	21.10449	-89.60224
16	229696.33275	2335923.42961	21.10449	-89.60200
17	229707.68759	2335924.38863	21.10450	-89.60189
18	229714.22548	2335864.74589	21.10397	-89.60182
19	229958.42079	2335884.58645	21.10418	-89.59948
20	229958.42079	2335884.58645	21.10418	-89.59948
21	229958.72597	2335885.26208	21.10419	-89.59947
22	229959.07596	2335885.91562	21.10419	-89.59947
23	229959.46918	2335886.54411	21.10420	-89.59947
24	229959.90384	2335887.14467	21.10421	-89.59946
25	229960.37797	2335887.71460	21.10421	-89.59946
26	229960.88940	2335888.25129	21.10422	-89.59945
27	229961.43583	2335888.75232	21.10422	-89.59945
28	229962.01476	2335889.21540	21.10422	-89.59944
29	229962.62357	2335889.63844	21.10423	-89.59944
30	229963.25950	2335890.01951	21.10423	-89.59943
31	229963.91964	2335890.35687	21.10424	-89.59942
32	229964.60102	2335890.64901	21.10424	-89.59942
33	229965.30052	2335890.89458	21.10424	-89.59941
34	229966.01497	2335891.09248	21.10424	-89.59940
35	229966.01497	2335891.09248	21.10424	-89.59940
36	229966.72710	2335891.23940	21.10424	-89.59940
37	229967.44738	2335891.33896	21.10424	-89.59939
38	229968.17266	2335891.39071	21.10425	-89.59938
39	229968.89977	2335891.39443	21.10425	-89.59938
40	229969.62554	2335891.35010	21.10424	-89.59937
41	229970.34680	2335891.25792	21.10424	-89.59936
42	229971.06040	2335891.11830	21.10424	-89.59935
43	229971.76321	2335890.93183	21.10424	-89.59935
44	229972.45216	2335890.69934	21.10424	-89.59934
45	229973.12425	2335890.42184	21.10424	-89.59933
46	229973.77654	2335890.10054	21.10423	-89.59933
47	229974.40617	2335889.73686	21.10423	-89.59932

48	229974.40617	2335889.73686	21.10423	-89.59932
49	229975.01041	2335889.33237	21.10423	-89.59932
50	229975.58660	2335888.88884	21.10422	-89.59931
51	229976.13223	2335888.40821	21.10422	-89.59931
52	229976.64491	2335887.89259	21.10421	-89.59930
53	229977.12241	2335887.34423	21.10421	-89.59930
54	229977.56263	2335886.76551	21.10420	-89.59929
55	229977.96367	2335886.15898	21.10420	-89.59929
56	229978.32375	2335885.52727	21.10419	-89.59928
57	229978.64131	2335884.87316	21.10419	-89.59928
58	229978.91497	2335884.19949	21.10418	-89.59928
59	229979.14352	2335883.50922	21.10418	-89.59928
60	229979.32597	2335882.80536	21.10417	-89.59927
61	229979.32597	2335882.80536	21.10417	-89.59927
62	229979.46151	2335882.09098	21.10416	-89.59927
63	229979.54957	2335881.36921	21.10416	-89.59927
64	229979.58975	2335880.64319	21.10415	-89.59927
65	229979.58187	2335879.91611	21.10414	-89.59927
66	229979.52598	2335879.19114	21.10414	-89.59927
67	229979.42231	2335878.47144	21.10413	-89.59927
68	229979.27132	2335877.76016	21.10412	-89.59927
69	229979.07367	2335877.06042	21.10412	-89.59928
70	229978.83022	2335876.37526	21.10411	-89.59928
71	229978.54204	2335875.70768	21.10411	-89.59928
72	229978.21038	2335875.06060	21.10410	-89.59928
73	229977.83670	2335874.43684	21.10409	-89.59929
74	229977.83670	2335874.43684	21.10409	-89.59929
75	229977.42263	2335873.83914	21.10409	-89.59929
76	229976.96997	2335873.27009	21.10408	-89.59930
77	229976.48071	2335872.73220	21.10408	-89.59930
78	229975.95697	2335872.22780	21.10407	-89.59930
79	229975.40106	2335871.75911	21.10407	-89.59931
80	229974.81540	2335871.32816	21.10407	-89.59932
81	229974.20255	2335870.93685	21.10406	-89.59932
82	229973.56518	2335870.58689	21.10406	-89.59933
83	229972.90609	2335870.27980	21.10406	-89.59933
84	229972.22815	2335870.01692	21.10405	-89.59934
85	229971.53432	2335869.79941	21.10405	-89.59935
86	229970.82764	2335869.62821	21.10405	-89.59935
87	229970.82764	2335869.62821	21.10405	-89.59935
88	229970.09167	2335869.59369	21.10405	-89.59936
89	229969.35508	2335869.61056	21.10405	-89.59937

90	229968.62146	2335869.67872	21.10405	-89.59938
91	229967.89438	2335869.79783	21.10405	-89.59938
92	229967.17737	2335869.96734	21.10405	-89.59939
93	229966.47391	2335870.18640	21.10405	-89.59940
94	229965.78743	2335870.45395	21.10406	-89.59940
95	229965.12126	2335870.76869	21.10406	-89.59941
96	229964.47865	2335871.12910	21.10406	-89.59942
97	229963.86272	2335871.53341	21.10407	-89.59942
98	229963.27646	2335871.97967	21.10407	-89.59943
99	229962.72273	2335872.46570	21.10407	-89.59943
100	229962.20422	2335872.98914	21.10408	-89.59944
101	229961.72345	2335873.54744	21.10408	-89.59944
102	229961.28276	2335874.13789	21.10409	-89.59945
103	229960.88429	2335874.75762	21.10409	-89.59945
104	229701.73824	2335853.70233	21.10387	-89.60194
105	229681.80393	2335852.08269	21.10385	-89.60213
106	229681.80393	2335852.08269	21.10385	-89.60213
107	229681.26231	2335851.22203	21.10384	-89.60214
108	229680.66705	2335850.39756	21.10383	-89.60214
109	229680.02056	2335849.61261	21.10383	-89.60215
110	229679.32546	2335848.87036	21.10382	-89.60215
111	229678.58457	2335848.17382	21.10381	-89.60216
112	229677.80088	2335847.52580	21.10381	-89.60217
113	229676.97757	2335846.92893	21.10380	-89.60218
114	229676.11797	2335846.38563	21.10380	-89.60218
115	229675.22556	2335845.89809	21.10379	-89.60219
116	229674.30395	2335845.46829	21.10379	-89.60220
117	229674.30395	2335845.46829	21.10379	-89.60220
118	229673.59400	2335845.31116	21.10379	-89.60221
119	229672.87523	2335845.20128	21.10378	-89.60222
120	229672.15077	2335845.13912	21.10378	-89.60222
121	229671.42378	2335845.12496	21.10378	-89.60223
122	229670.69745	2335845.15886	21.10378	-89.60224
123	229669.97494	2335845.24067	21.10378	-89.60224
124	229669.25941	2335845.37004	21.10379	-89.60225
125	229668.55400	2335845.54640	21.10379	-89.60226
126	229667.86178	2335845.76897	21.10379	-89.60226
127	229667.18577	2335846.03679	21.10379	-89.60227
128	229666.52894	2335846.34869	21.10379	-89.60228
129	229665.89415	2335846.70330	21.10380	-89.60228
130	229665.89415	2335846.70330	21.10380	-89.60228
131	229665.28417	2335847.09908	21.10380	-89.60229

132	229664.70167	2335847.53428	21.10380	-89.60229
133	229664.14920	2335848.00702	21.10381	-89.60230
134	229663.62916	2335848.51523	21.10381	-89.60231
135	229663.14384	2335849.05669	21.10382	-89.60231
136	229662.69535	2335849.62902	21.10382	-89.60231
137	229662.28565	2335850.22974	21.10383	-89.60232
138	229661.91653	2335850.85620	21.10383	-89.60232
139	229661.58961	2335851.50569	21.10384	-89.60233
140	229661.30631	2335852.17536	21.10385	-89.60233
141	229661.06788	2335852.86228	21.10385	-89.60233
142	229660.87534	2335853.56345	21.10386	-89.60233
143	229660.87534	2335853.56345	21.10386	-89.60233
144	229660.72955	2335854.27581	21.10386	-89.60233
145	229660.63114	2335854.99624	21.10387	-89.60234
146	229660.58054	2335855.72160	21.10388	-89.60234
147	229660.57798	2335856.44872	21.10388	-89.60234
148	229660.62346	2335857.17442	21.10389	-89.60234
149	229660.71678	2335857.89554	21.10390	-89.60233
150	229660.85754	2335858.60891	21.10390	-89.60233
151	229661.04512	2335859.31142	21.10391	-89.60233
152	229661.27871	2335860.00000	21.10392	-89.60233
153	229661.55728	2335860.67165	21.10392	-89.60233
154	229661.87961	2335861.32343	21.10393	-89.60232
155	229662.24430	2335861.95249	21.10393	-89.60232
156	229662.24430	2335861.95249	21.10393	-89.60232
157	229662.64975	2335862.55607	21.10394	-89.60232
158	229663.09419	2335863.13156	21.10395	-89.60231
159	229663.57568	2335863.67642	21.10395	-89.60231
160	229664.09211	2335864.18829	21.10395	-89.60230
161	229664.64124	2335864.66491	21.10396	-89.60230
162	229665.22065	2335865.10422	21.10396	-89.60229
163	229665.82782	2335865.50429	21.10397	-89.60229
164	229666.46010	2335865.86337	21.10397	-89.60228
165	229667.11471	2335866.17989	21.10397	-89.60227
166	229667.78881	2335866.45248	21.10398	-89.60227
167	229668.47945	2335866.67993	21.10398	-89.60226
168	229669.18360	2335866.86126	21.10398	-89.60225
169	229669.18360	2335866.86126	21.10398	-89.60225
170	229669.91227	2335866.99783	21.10398	-89.60225
171	229670.64848	2335867.08501	21.10398	-89.60224
172	229671.38889	2335867.12240	21.10398	-89.60223
173	229672.13014	2335867.10984	21.10398	-89.60223

174	229672.86887	2335867.04737	21.10398	-89.60222
175	229673.60170	2335866.93529	21.10398	-89.60221
176	229674.32532	2335866.77410	21.10398	-89.60221
177	229675.03644	2335866.56453	21.10398	-89.60220
178	229675.73183	2335866.30754	21.10398	-89.60219
179	229676.40833	2335866.00430	21.10397	-89.60219
180	229677.06287	2335865.65617	21.10397	-89.60218
181	229677.69247	2335865.26475	21.10397	-89.60217
182	229678.29428	2335864.83181	21.10396	-89.60217
183	229678.86556	2335864.35932	21.10396	-89.60216
184	229703.86141	2335863.90382	21.10396	-89.60192
185	229696.33275	2335923.42961	21.10449	-89.60200
186	229690.55681	2335989.05852	21.10509	-89.60207
187	229700.36382	2335990.43994	21.10510	-89.60197
188	229863.73263	2336013.58349	21.10533	-89.60041
189	229982.54633	2336030.41517	21.10550	-89.59927
190	230000.27566	2336033.52498	21.10553	-89.59910
191	230018.26887	2336034.01947	21.10554	-89.59892
192	230033.83777	2336030.33039	21.10551	-89.59877
193	230048.50601	2336023.93955	21.10545	-89.59863
194	230057.18245	2336010.49636	21.10533	-89.59855
195	230066.33702	2335997.37410	21.10522	-89.59846
196	230077.38656	2335985.80225	21.10511	-89.59835
197	230099.33030	2335953.56141	21.10483	-89.59813
198	230135.14140	2335938.11585	21.10469	-89.59778
199	230173.76483	2335943.52243	21.10475	-89.59741
200	230204.02809	2335968.12192	21.10497	-89.59713
201	230217.19118	2336004.83341	21.10531	-89.59701
202	230209.40765	2336043.04881	21.10565	-89.59709
203	230202.55761	2336054.94272	21.10576	-89.59715
204	230193.85951	2336068.37190	21.10588	-89.59724
205	230189.48632	2336083.76265	21.10601	-89.59728
206	230188.10627	2336099.70303	21.10616	-89.59730
207	230189.76927	2336115.61637	21.10630	-89.59729
208	230194.41516	2336130.92701	21.10644	-89.59724
209	230201.87587	2336145.08108	21.10657	-89.59717
210	230211.88152	2336157.56655	21.10668	-89.59708
211	230224.93444	2336167.92332	21.10678	-89.59696
212	230239.70316	2336175.63865	21.10685	-89.59682
213	230255.65994	2336180.43685	21.10690	-89.59666
214	230271.56589	2336178.70453	21.10688	-89.59651
215	230287.54964	2336179.42532	21.10689	-89.59636

216	230303.22483	2336182.93551	21.10693	-89.59621
217	230316.42227	2336173.84743	21.10685	-89.59608
218	230333.48640	2336163.41596	21.10675	-89.59591
219	230369.86805	2336149.36692	21.10663	-89.59556
220	230408.35529	2336155.67030	21.10670	-89.59519
221	230439.43764	2336179.22634	21.10691	-89.59489
222	230448.54279	2336197.15427	21.10708	-89.59481
223	230459.21946	2336214.06606	21.10723	-89.59471
224	230501.92569	2336281.71358	21.10785	-89.59431
225	230544.63184	2336349.36108	21.10846	-89.59391
226	230551.90871	2336361.32132	21.10857	-89.59384
227	230566.46243	2336385.24179	21.10879	-89.59371
228	230577.66576	2336393.63736	21.10887	-89.59360
229	230677.66211	2336394.49167	21.10889	-89.59264
230	230659.52295	2336369.87701	21.10867	-89.59281
231	230630.93507	2336317.12540	21.10819	-89.59307
232	230623.87585	2336313.36144	21.10815	-89.59314
233	230620.75114	2336305.99691	21.10808	-89.59317
234	230622.07104	2336298.10655	21.10801	-89.59316
235	230567.48635	2336204.91582	21.10716	-89.59367
236	230466.40359	2336032.34040	21.10559	-89.59461
237	230462.33971	2336026.28012	21.10554	-89.59465
238	230447.78078	2336012.56744	21.10541	-89.59479
239	230275.95696	2335875.17538	21.10414	-89.59642
240	230275.95696	2335875.17538	21.10414	-89.59642
241	230274.93902	2335875.14445	21.10414	-89.59643
242	230273.92537	2335875.04605	21.10414	-89.59644
243	230272.92048	2335874.88063	21.10414	-89.59645
244	230271.92877	2335874.64891	21.10414	-89.59646
245	230270.95463	2335874.35190	21.10414	-89.59647
246	230270.00233	2335873.99094	21.10413	-89.59648
247	230269.07608	2335873.56759	21.10413	-89.59649
248	230268.17995	2335873.08372	21.10412	-89.59649
249	230267.31789	2335872.54148	21.10412	-89.59650
250	230266.49371	2335871.94324	21.10411	-89.59651
251	230266.49371	2335871.94324	21.10411	-89.59651
252	230266.05339	2335871.50503	21.10411	-89.59651
253	230265.64255	2335871.03908	21.10411	-89.59652
254	230265.26292	2335870.54736	21.10410	-89.59652
255	230264.91611	2335870.03196	21.10410	-89.59653
256	230264.60360	2335869.49508	21.10409	-89.59653
257	230264.32672	2335868.93898	21.10409	-89.59653

258	230264.08664	2335868.36604	21.10408	-89.59653
259	230263.88437	2335867.77867	21.10408	-89.59653
260	230263.72078	2335867.17939	21.10407	-89.59654
261	230263.59657	2335866.57072	21.10406	-89.59654
262	230263.51225	2335865.95525	21.10406	-89.59654
263	230263.46819	2335865.33560	21.10405	-89.59654
264	230263.46457	2335864.71440	21.10405	-89.59654
265	230263.50141	2335864.09428	21.10404	-89.59654
266	230263.50141	2335864.09428	21.10404	-89.59654
267	230263.55108	2335863.40546	21.10404	-89.59654
268	230263.64854	2335862.72176	21.10403	-89.59654
269	230263.79332	2335862.04650	21.10402	-89.59653
270	230263.98473	2335861.38295	21.10402	-89.59653
271	230264.22184	2335860.73432	21.10401	-89.59653
272	230264.50350	2335860.10376	21.10401	-89.59653
273	230264.82834	2335859.49431	21.10400	-89.59652
274	230265.19478	2335858.90895	21.10400	-89.59652
275	230265.60107	2335858.35049	21.10399	-89.59652
276	230266.04522	2335857.82165	21.10399	-89.59651
277	230266.52508	2335857.32498	21.10398	-89.59651
278	230267.03833	2335856.86291	21.10398	-89.59650
279	230267.03833	2335856.86291	21.10398	-89.59650
280	230267.71958	2335856.40411	21.10397	-89.59650
281	230268.43111	2335855.99383	21.10397	-89.59649
282	230269.16946	2335855.63405	21.10397	-89.59648
283	230269.93105	2335855.32652	21.10396	-89.59647
284	230270.71220	2335855.07272	21.10396	-89.59647
285	230271.50911	2335854.87389	21.10396	-89.59646
286	230272.31792	2335854.73099	21.10396	-89.59645
287	230273.13472	2335854.64471	21.10396	-89.59644
288	230273.95554	2335854.61547	21.10396	-89.59644
289	230274.77641	2335854.64341	21.10396	-89.59643
290	230274.77641	2335854.64341	21.10396	-89.59643
291	230275.43353	2335854.75235	21.10396	-89.59642
292	230276.08209	2335854.90418	21.10396	-89.59642
293	230276.71929	2335855.09827	21.10396	-89.59641
294	230277.34236	2335855.33376	21.10397	-89.59640
295	230277.94864	2335855.60966	21.10397	-89.59640
296	230278.53549	2335855.92475	21.10397	-89.59639
297	230279.10039	2335856.27770	21.10397	-89.59639
298	230279.64091	2335856.66697	21.10398	-89.59638
299	230280.15470	2335857.09088	21.10398	-89.59638

300	230280.63956	2335857.54760	21.10399	-89.59637
301	230281.09338	2335858.03517	21.10399	-89.59637
302	230281.51422	2335858.55149	21.10399	-89.59636
303	230281.90026	2335859.09431	21.10400	-89.59636
304	230281.90026	2335859.09431	21.10400	-89.59636
305	230282.43285	2335860.08629	21.10401	-89.59636
306	230282.90201	2335861.10979	21.10402	-89.59635
307	230283.30590	2335862.16076	21.10403	-89.59635
308	230283.64292	2335863.23505	21.10404	-89.59634
309	230283.91173	2335864.32839	21.10405	-89.59634
310	230284.11126	2335865.43648	21.10406	-89.59634
311	230284.24074	2335866.55492	21.10407	-89.59634
312	230284.29965	2335867.67928	21.10408	-89.59634
313	230284.28774	2335868.80513	21.10409	-89.59634
314	230346.76913	2335918.76588	21.10455	-89.59575
315	230367.40630	2335935.26757	21.10470	-89.59555
316	230401.77106	2335962.74598	21.10495	-89.59522
317	230420.40341	2335974.44365	21.10506	-89.59505
318	230440.52189	2335983.34571	21.10514	-89.59485
319	230461.52289	2335989.89997	21.10521	-89.59465
320	230489.17084	2335994.32613	21.10525	-89.59439
321	230486.07062	2335934.40628	21.10471	-89.59441
322	230497.11189	2335934.91959	21.10472	-89.59430
323	230500.21211	2335994.83944	21.10526	-89.59428
324	230530.13525	2335992.69343	21.10524	-89.59399
325	230551.59955	2335987.86809	21.10520	-89.59379
326	230572.28364	2335980.37352	21.10514	-89.59359
327	230591.71125	2335970.05506	21.10505	-89.59340
328	230609.80603	2335957.60815	21.10494	-89.59322
329	230627.68566	2335944.78946	21.10482	-89.59305
330	230854.88423	2335781.14102	21.10338	-89.59084
331	230952.25504	2335711.00598	21.10276	-89.58989
332	230968.50921	2335699.35265	21.10266	-89.58973
333	231153.39003	2335580.11286	21.10161	-89.58793
334	231170.19971	2335569.27614	21.10151	-89.58777
335	231363.51107	2335444.65383	21.10042	-89.58589
336	231374.50551	2335439.84527	21.10038	-89.58578
337	231382.30317	2335438.05737	21.10036	-89.58571
338	231389.68241	2335441.14715	21.10039	-89.58564
339	231419.34433	2335436.22195	21.10035	-89.58535
340	231420.96212	2335445.30671	21.10043	-89.58534
341	231359.81623	2335456.19543	21.10052	-89.58593

342	231339.65330	2335469.21297	21.10064	-89.58612
343	231238.83868	2335534.30069	21.10121	-89.58710
344	231121.13897	2335610.28972	21.10188	-89.58825
345	230970.02265	2335708.07763	21.10274	-89.58972
346	230613.75239	2335966.28534	21.10502	-89.59318
347	230598.29332	2335978.97460	21.10513	-89.59334
348	230588.99088	2335989.78457	21.10522	-89.59343
349	230582.36185	2335996.92420	21.10529	-89.59349
350	230568.90838	2336016.79891	21.10547	-89.59362
351	230558.16288	2336038.25897	21.10566	-89.59373
352	230552.12964	2336061.48826	21.10587	-89.59379
353	230549.37707	2336085.32989	21.10608	-89.59382
354	230549.52724	2336109.32942	21.10630	-89.59383
355	230552.57795	2336133.13474	21.10651	-89.59380
356	230558.48443	2336156.39659	21.10672	-89.59375
357	230567.16003	2336178.77367	21.10693	-89.59367
358	230578.47747	2336199.93769	21.10712	-89.59356
359	230632.82756	2336293.26058	21.10797	-89.59305
360	230640.34776	2336295.98942	21.10800	-89.59298
361	230644.48162	2336302.83859	21.10806	-89.59294
362	230643.39188	2336310.76402	21.10813	-89.59295
363	230672.70588	2336360.81089	21.10859	-89.59268
364	230659.52295	2336369.87701	21.10867	-89.59281
365	230620.67133	2336373.27580	21.10869	-89.59318
366	230586.19416	2336355.04603	21.10852	-89.59351
367	230485.38890	2336183.46803	21.10696	-89.59445
368	230444.95579	2336114.43786	21.10633	-89.59483
369	230414.63097	2336062.66523	21.10586	-89.59512
370	230400.07204	2336048.95255	21.10573	-89.59525
371	230228.24823	2335911.56049	21.10447	-89.59688
372	230206.90091	2335878.92168	21.10417	-89.59708
373	230208.57043	2335839.95743	21.10382	-89.59706
374	230230.23387	2335807.52758	21.10353	-89.59685
375	230267.20844	2335795.12270	21.10342	-89.59649
376	230305.22751	2335803.81467	21.10350	-89.59613
377	230331.88835	2335832.27867	21.10377	-89.59587
378	230394.36974	2335882.23942	21.10423	-89.59528
379	230395.83975	2335882.43255	21.10423	-89.59527
380	230422.62303	2335906.48591	21.10445	-89.59501
381	230437.32022	2335916.87785	21.10454	-89.59487
382	230453.49972	2335924.76606	21.10462	-89.59472
383	230470.53472	2335930.58061	21.10467	-89.59456

384	230486.07062	2335934.40628	21.10471	-89.59441
385	230497.11189	2335934.91959	21.10472	-89.59430
386	230513.11009	2335935.15958	21.10472	-89.59415
387	230530.75563	2335931.60503	21.10469	-89.59398
388	230547.73358	2335925.62597	21.10464	-89.59381
389	230563.71292	2335917.33979	21.10457	-89.59366
390	230578.17501	2335906.62307	21.10447	-89.59352
391	230592.72560	2335896.02683	21.10438	-89.59338
392	230933.52345	2335650.55417	21.10221	-89.59006
393	231135.23965	2335520.51351	21.10107	-89.58810
394	231236.09775	2335455.49317	21.10050	-89.58712
395	231320.14616	2335401.30956	21.10002	-89.58630
396	231353.12361	2335380.48919	21.09984	-89.58598
397	231392.07304	2335382.47470	21.09986	-89.58561
398	231427.55607	2335398.65972	21.10001	-89.58527
399	231448.87201	2335431.31903	21.10031	-89.58507
400	231419.34433	2335436.22195	21.10035	-89.58535
401	231420.85595	2335445.32562	21.10043	-89.58534
402	231403.21453	2335480.10752	21.10074	-89.58552
403	231381.32238	2335512.38342	21.10103	-89.58573
404	231078.82907	2335707.56972	21.10275	-89.58867
405	231028.35341	2335740.00748	21.10303	-89.58916
406	231011.76389	2335751.17832	21.10313	-89.58932
407	230882.10041	2335844.91950	21.10396	-89.59058
408	230817.28371	2335891.81080	21.10437	-89.59122
409	230704.03060	2335974.11350	21.10510	-89.59232
410	230655.49356	2336009.38609	21.10541	-89.59279
411	230640.03450	2336022.07535	21.10552	-89.59294
412	230626.12368	2336039.05945	21.10567	-89.59308
413	230620.53839	2336047.36590	21.10575	-89.59313
414	230613.40052	2336061.68550	21.10588	-89.59320
415	230610.00309	2336077.32063	21.10602	-89.59324
416	230608.84819	2336093.27890	21.10616	-89.59325
417	230609.52721	2336109.26448	21.10631	-89.59325
418	230612.03307	2336125.06704	21.10645	-89.59323
419	230616.27798	2336140.49355	21.10659	-89.59319
420	230622.37506	2336155.29389	21.10672	-89.59313
421	230630.07651	2336169.31843	21.10685	-89.59306
422	230680.61789	2336255.60614	21.10764	-89.59259
423	230678.89792	2336256.62678	21.10765	-89.59260
424	230698.09450	2336290.57514	21.10796	-89.59242
425	230695.98130	2336329.51785	21.10831	-89.59245

426	230672.70588	2336360.81089	21.10859	-89.59268
427	230659.52295	2336369.87701	21.10867	-89.59281
428	230677.66211	2336394.49167	21.10889	-89.59264
429	230693.98639	2336393.24754	21.10888	-89.59248
430	230771.98639	2336393.24754	21.10889	-89.59173
431	230785.79777	2336390.95715	21.10887	-89.59160
432	230811.89053	2336380.79999	21.10879	-89.59134
433	230811.97253	2336360.80016	21.10861	-89.59134
434	230824.91581	2336345.55314	21.10847	-89.59121
435	230837.08213	2336338.31569	21.10841	-89.59109
436	230629.03884	2336060.51948	21.10587	-89.59305
437	230704.37089	2336011.00242	21.10543	-89.59232
438	231105.51285	2335748.23634	21.10312	-89.58842
439	231376.11463	2335571.55679	21.10157	-89.58579
440	231491.15510	2335499.19055	21.10093	-89.58467
441	231545.80505	2335464.86376	21.10063	-89.58414
442	231545.47008	2335443.46572	21.10043	-89.58414
443	231553.81136	2335437.95001	21.10039	-89.58406
444	231547.39317	2335415.79552	21.10018	-89.58412
445	231551.71244	2335413.27681	21.10016	-89.58408
446	231553.37383	2335392.63356	21.09998	-89.58406
447	231549.88773	2335394.23628	21.09999	-89.58409
448	231569.33140	2335152.64410	21.09781	-89.58387
449	231215.80278	2335406.72177	21.10005	-89.58731
450	231105.96353	2335407.10101	21.10004	-89.58836
451	230783.80327	2335699.30796	21.10263	-89.59151
452	230724.56444	2335702.36795	21.10265	-89.59208
453	230727.30922	2335710.52354	21.10272	-89.59205
454	230728.90538	2335718.18759	21.10279	-89.59204
455	230729.63142	2335724.16627	21.10285	-89.59203
456	230729.41294	2335726.56433	21.10287	-89.59203
457	230728.89058	2335728.61701	21.10289	-89.59204
458	230727.18566	2335731.83270	21.10292	-89.59206
459	230723.36699	2335737.52087	21.10297	-89.59209
460	230721.25324	2335739.99335	21.10299	-89.59212
461	230716.57544	2335744.84432	21.10303	-89.59216
462	230713.95890	2335747.02389	21.10305	-89.59219
463	230708.22302	2335751.09014	21.10309	-89.59224
464	230702.18328	2335754.81101	21.10312	-89.59230
465	230699.01147	2335756.49876	21.10314	-89.59233
466	230685.90089	2335762.40180	21.10319	-89.59246
467	230670.88828	2335763.95568	21.10320	-89.59260

468	230663.29145	2335764.47757	21.10320	-89.59268
469	230659.19276	2335764.54636	21.10320	-89.59272
470	230647.84699	2335765.65932	21.10321	-89.59283
471	230642.21657	2335766.05872	21.10321	-89.59288
472	230632.34549	2335766.76912	21.10322	-89.59297
473	230625.43439	2335767.06500	21.10322	-89.59304
474	230616.24738	2335768.61943	21.10323	-89.59313
475	230609.07191	2335770.59149	21.10325	-89.59320
476	230603.41782	2335771.68331	21.10326	-89.59325
477	230598.56548	2335773.05868	21.10327	-89.59330
478	230594.53694	2335774.55024	21.10328	-89.59334
479	230583.17959	2335781.62161	21.10334	-89.59345
480	230579.60613	2335784.10157	21.10337	-89.59348
481	230579.14015	2335790.15384	21.10342	-89.59349
482	230578.91733	2335799.47274	21.10351	-89.59349
483	230578.56446	2335803.78351	21.10354	-89.59350
484	230577.37455	2335813.08600	21.10363	-89.59351
485	230575.37916	2335818.30256	21.10367	-89.59353
486	230571.80188	2335825.82683	21.10374	-89.59357
487	230568.09074	2335832.33122	21.10380	-89.59360
488	230566.01781	2335835.50819	21.10383	-89.59362
489	230563.11998	2335839.28163	21.10386	-89.59365
490	230559.75083	2335844.77615	21.10391	-89.59369
491	230555.13647	2335850.67421	21.10396	-89.59373
492	230552.67735	2335853.45055	21.10399	-89.59375
493	230547.91568	2335857.64003	21.10403	-89.59380
494	230550.74408	2335859.27012	21.10404	-89.59377
495	230546.76492	2335862.52602	21.10407	-89.59381
496	230540.37980	2335866.55077	21.10411	-89.59387
497	230536.75767	2335868.14454	21.10412	-89.59391
498	230533.27102	2335868.63875	21.10412	-89.59394
499	230526.03535	2335868.63255	21.10412	-89.59401
500	230522.53773	2335868.27858	21.10412	-89.59405
501	230511.92894	2335865.97068	21.10410	-89.59415
502	230502.54701	2335862.75621	21.10407	-89.59424
503	230521.90222	2335842.64772	21.10389	-89.59405
504	230524.86080	2335839.57400	21.10386	-89.59402
505	230531.83207	2335821.05507	21.10369	-89.59395
506	230542.17390	2335793.58240	21.10345	-89.59385
507	230532.02620	2335744.23870	21.10300	-89.59394
508	230536.08668	2335740.21445	21.10296	-89.59390
509	230556.87510	2335719.61150	21.10278	-89.59369

510	230560.67966	2335719.02234	21.10278	-89.59366
511	230580.81660	2335715.90400	21.10275	-89.59346
512	230590.47300	2335715.55864	21.10275	-89.59337
513	230618.17520	2335714.56785	21.10274	-89.59310
514	230639.37679	2335713.80957	21.10274	-89.59290
515	230658.02667	2335713.14255	21.10274	-89.59272
516	230667.06382	2335712.81933	21.10274	-89.59263
517	230668.68539	2335718.96657	21.10279	-89.59262
518	230669.46153	2335721.10225	21.10281	-89.59261
519	230671.38970	2335723.57234	21.10283	-89.59259
520	230672.19637	2335724.21062	21.10284	-89.59258
521	230674.20755	2335725.38222	21.10285	-89.59257
522	230675.16067	2335725.76909	21.10285	-89.59256
523	230678.76324	2335726.52090	21.10286	-89.59252
524	230680.91084	2335726.42028	21.10286	-89.59250
525	230681.70559	2335726.38304	21.10286	-89.59249
526	230683.48493	2335725.06261	21.10285	-89.59248
527	230686.34190	2335722.18131	21.10282	-89.59245
528	230687.36705	2335720.42153	21.10281	-89.59244
529	230687.99435	2335718.76669	21.10279	-89.59243
530	230688.17133	2335717.01788	21.10278	-89.59243
531	230688.09691	2335715.12262	21.10276	-89.59243
532	230687.77110	2335713.08091	21.10274	-89.59243
533	230687.19389	2335710.89275	21.10272	-89.59244
534	230685.42313	2335709.01943	21.10270	-89.59246
535	230683.71582	2335708.19321	21.10270	-89.59247
536	230680.72100	2335708.13214	21.10270	-89.59250
537	230676.04080	2335708.94119	21.10270	-89.59255
538	230672.71273	2335709.76965	21.10271	-89.59258
539	230672.48681	2335705.05804	21.10267	-89.59258
540	230547.12244	2335710.64495	21.10270	-89.59379
541	230516.06957	2335741.92271	21.10298	-89.59409
542	230532.12489	2335791.87223	21.10343	-89.59394
543	230488.26738	2335867.29771	21.10410	-89.59438
544	230453.73982	2335820.50112	21.10368	-89.59470
545	230438.26226	2335831.92080	21.10378	-89.59485
546	230407.43491	2335848.48564	21.10392	-89.59515
547	230386.13026	2335835.40466	21.10380	-89.59535
548	230358.81246	2335798.39469	21.10346	-89.59561
549	230323.18054	2335750.12083	21.10302	-89.59595
550	230303.79590	2335727.22463	21.10281	-89.59613
551	230278.46209	2335696.26986	21.10253	-89.59637

552	230253.80778	2335670.03696	21.10229	-89.59660
553	230240.36120	2335658.08441	21.10218	-89.59673
554	230225.72817	2335651.61336	21.10212	-89.59687
555	230215.83558	2335650.15160	21.10210	-89.59696
556	230187.91228	2335608.67523	21.10173	-89.59722
557	230212.62050	2335583.88604	21.10151	-89.59698
558	230244.57002	2335582.08947	21.10149	-89.59668
559	230248.90595	2335584.57940	21.10152	-89.59663
560	230271.96121	2335596.59834	21.10163	-89.59641
561	230431.70983	2335813.02462	21.10361	-89.59491
562	230438.26226	2335831.92080	21.10378	-89.59485
563	230453.73982	2335820.50112	21.10368	-89.59470
564	230133.43271	2335386.37601	21.09971	-89.59771
565	230059.27020	2335415.73147	21.09997	-89.59843
566	230069.20760	2335418.48508	21.09999	-89.59834
567	230190.01943	2335587.80314	21.10154	-89.59720
568	230145.63244	2335610.82044	21.10174	-89.59763
569	230145.63244	2335610.82044	21.10174	-89.59763
570	230144.14482	2335609.22490	21.10172	-89.59765
571	230142.55380	2335607.73244	21.10171	-89.59766
572	230140.86652	2335606.34974	21.10170	-89.59768
573	230139.09053	2335605.08301	21.10169	-89.59769
574	230137.23378	2335603.93791	21.10168	-89.59771
575	230135.30460	2335602.91957	21.10167	-89.59773
576	230133.31161	2335602.03255	21.10166	-89.59775
577	230131.26377	2335601.28083	21.10165	-89.59777
578	230129.17022	2335600.66778	21.10164	-89.59779
579	230127.04036	2335600.19613	21.10164	-89.59781
580	230124.88371	2335599.86801	21.10164	-89.59783
581	230049.39644	2335494.03006	21.10067	-89.59854
582	230049.39644	2335494.03006	21.10067	-89.59854
583	230049.62857	2335493.23414	21.10066	-89.59854
584	230049.80638	2335492.42435	21.10066	-89.59853
585	230049.92904	2335491.60440	21.10065	-89.59853
586	230049.99600	2335490.77803	21.10064	-89.59853
587	230050.00695	2335489.94902	21.10063	-89.59853
588	230049.96184	2335489.12117	21.10063	-89.59853
589	230049.86088	2335488.29826	21.10062	-89.59853
590	230049.70452	2335487.48405	21.10061	-89.59854
591	230049.49348	2335486.68228	21.10060	-89.59854
592	230049.22874	2335485.89661	21.10060	-89.59854
593	230048.91149	2335485.13063	21.10059	-89.59854

594	230048.54319	2335484.38784	21.10058	-89.59855
595	230048.12553	2335483.67165	21.10058	-89.59855
596	230047.66041	2335482.98532	21.10057	-89.59855
597	230043.58972	2335485.88868	21.10060	-89.59859
598	230031.97630	2335469.60592	21.10045	-89.59870
599	230040.11764	2335463.79923	21.10040	-89.59862
600	230040.11764	2335463.79923	21.10040	-89.59862
601	230036.63191	2335460.69773	21.10037	-89.59866
602	230032.93991	2335457.84490	21.10034	-89.59869
603	230029.05932	2335455.25442	21.10032	-89.59873
604	230030.43216	2335452.48501	21.10029	-89.59871
605	230030.43216	2335452.48501	21.10029	-89.59871
606	230029.05785	2335452.75068	21.10029	-89.59873
607	230027.70506	2335453.11022	21.10030	-89.59874
608	230026.38020	2335453.56195	21.10030	-89.59875
609	230025.08955	2335454.10371	21.10031	-89.59877
610	230023.83920	2335454.73295	21.10031	-89.59878
611	230022.63509	2335455.44669	21.10032	-89.59879
612	230021.48291	2335456.24154	21.10033	-89.59880
613	230020.38813	2335457.11374	21.10033	-89.59881
614	230019.35591	2335458.05917	21.10034	-89.59882
615	230018.39115	2335459.07334	21.10035	-89.59883
616	230017.49842	2335460.15146	21.10036	-89.59884
617	230016.68195	2335461.28842	21.10037	-89.59885
618	230015.94560	2335462.47883	21.10038	-89.59886
619	230015.29285	2335463.71706	21.10039	-89.59886
620	230014.72680	2335464.99726	21.10040	-89.59887
621	230014.72680	2335465.30301	21.10041	-89.59887
622	230014.72680	2335465.30301	21.10041	-89.59887
623	230011.39363	2335466.96834	21.10042	-89.59890
624	230008.18387	2335468.86062	21.10044	-89.59893
625	230005.11294	2335470.97077	21.10046	-89.59896
626	230002.19561	2335473.28864	21.10048	-89.59899
627	229999.44591	2335475.80309	21.10050	-89.59902
628	229996.87705	2335478.50202	21.10052	-89.59904
629	229988.87756	2335478.57704	21.10052	-89.59912
630	229964.37075	2335483.51912	21.10056	-89.59936
631	229939.37551	2335483.03056	21.10055	-89.59960
632	229916.49932	2335480.64728	21.10053	-89.59982
633	229894.74466	2335477.37085	21.10050	-89.60002
634	229872.34883	2335475.76793	21.10048	-89.60024
635	229869.60729	2335482.92399	21.10054	-89.60027

636	229869.60729	2335482.92399	21.10054	-89.60027
637	229859.44808	2335480.07220	21.10052	-89.60036
638	229849.49646	2335476.56403	21.10048	-89.60046
639	229839.79478	2335472.41441	21.10044	-89.60055
640	229830.38432	2335467.64100	21.10040	-89.60064
641	229821.30515	2335462.26413	21.10035	-89.60073
642	229812.59591	2335456.30667	21.10030	-89.60081
643	229812.59591	2335456.30667	21.10030	-89.60081
644	229800.20573	2335446.60395	21.10021	-89.60093
645	229788.45705	2335436.13360	21.10011	-89.60104
646	229777.39737	2335424.93793	21.10001	-89.60114
647	229777.39737	2335424.93793	21.10001	-89.60114
648	229735.73399	2335378.25797	21.09958	-89.60154
649	229735.73399	2335378.25797	21.09958	-89.60154
650	229736.56248	2335376.47864	21.09956	-89.60153
651	229737.26548	2335374.64610	21.09955	-89.60152
652	229737.83961	2335372.76919	21.09953	-89.60152
653	229738.28210	2335370.85695	21.09951	-89.60151
654	229738.59081	2335368.91862	21.09950	-89.60151
655	229738.76425	2335366.96354	21.09948	-89.60151
656	229738.80159	2335365.00114	21.09946	-89.60151
657	229738.70265	2335363.04087	21.09944	-89.60151
658	229738.46790	2335361.09220	21.09942	-89.60151
659	229738.09848	2335359.16452	21.09941	-89.60151
660	229737.59616	2335357.26713	21.09939	-89.60152
661	229736.96338	2335355.40917	21.09937	-89.60152
662	229736.20317	2335353.59961	21.09936	-89.60153
663	229735.31922	2335351.84716	21.09934	-89.60154
664	229734.31577	2335350.16030	21.09933	-89.60155
665	229733.19768	2335348.54714	21.09931	-89.60156
666	229731.97032	2335347.01546	21.09930	-89.60157
667	229730.63963	2335345.57266	21.09928	-89.60158
668	229729.21201	2335344.22569	21.09927	-89.60160
669	229727.69435	2335342.98104	21.09926	-89.60161
670	229726.09397	2335341.84473	21.09925	-89.60162
671	229724.41859	2335340.82222	21.09924	-89.60164
672	229724.41859	2335340.82222	21.09924	-89.60164
673	229723.60522	2335340.51818	21.09924	-89.60165
674	229722.81497	2335340.15831	21.09923	-89.60166
675	229722.05167	2335339.74432	21.09923	-89.60166
676	229721.31901	2335339.27825	21.09923	-89.60167
677	229720.62056	2335338.76233	21.09922	-89.60168

678	229719.95968	2335338.19908	21.09922	-89.60168
679	229719.33959	2335337.59122	21.09921	-89.60169
680	229718.76329	2335336.94169	21.09920	-89.60169
681	229718.23357	2335336.25365	21.09920	-89.60170
682	229717.75299	2335335.53042	21.09919	-89.60170
683	229717.32389	2335334.77551	21.09918	-89.60171
684	229716.94835	2335333.99258	21.09918	-89.60171
685	229716.62818	2335333.18543	21.09917	-89.60171
686	229716.36493	2335332.35795	21.09916	-89.60172
687	229716.15989	2335331.51417	21.09915	-89.60172
688	229716.01404	2335330.65817	21.09915	-89.60172
689	229715.92809	2335329.79410	21.09914	-89.60172
690	229699.60700	2335257.02258	21.09848	-89.60187
691	228886.27035	2335503.32348	21.10058	-89.60973
692	228848.78830	2335515.11133	21.10068	-89.61009
693	228793.78563	2335534.70886	21.10085	-89.61062
694	228733.85309	2335557.53832	21.10105	-89.61120
695	228655.83518	2335588.21408	21.10131	-89.61196
696	228568.81414	2335616.95647	21.10156	-89.61280
697	228614.88291	2335792.61681	21.10315	-89.61238
698	228626.21002	2335815.53336	21.10336	-89.61228
699	228626.21002	2335815.53336	21.10336	-89.61228
700	228637.73149	2335830.90069	21.10350	-89.61217
701	228650.22421	2335845.48941	21.10364	-89.61205
702	228663.63571	2335859.23825	21.10376	-89.61193
703	228677.90965	2335872.08946	21.10388	-89.61179
704	228692.98608	2335883.98905	21.10399	-89.61165
705	228692.98608	2335883.98905	21.10399	-89.61165
706	228709.01479	2335895.27974	21.10409	-89.61149
707	228725.79139	2335905.42590	21.10419	-89.61133
708	228743.23431	2335914.37820	21.10427	-89.61117
709	228761.25873	2335922.09309	21.10434	-89.61100
710	228779.77699	2335928.53305	21.10440	-89.61082
711	228798.69903	2335933.66678	21.10445	-89.61064
712	228817.93285	2335937.46931	21.10449	-89.61045
713	228837.38492	2335939.92214	21.10452	-89.61027
714	228837.38492	2335939.92214	21.10452	-89.61027
715	228845.18829	2335940.37621	21.10452	-89.61019
716	228853.00469	2335940.32347	21.10452	-89.61012
717	228860.80123	2335939.76414	21.10452	-89.61004
718	228868.54511	2335938.70057	21.10451	-89.60997
719	228876.20376	2335937.13724	21.10450	-89.60989

720	228895.55906	2335932.84415	21.10446	-89.60971
721	229081.16224	2335875.20328	21.10397	-89.60791
722	229129.80348	2335908.79928	21.10428	-89.60745
723	229129.80348	2335908.79928	21.10428	-89.60745
724	229131.39521	2335909.96914	21.10429	-89.60743
725	229132.91557	2335911.23038	21.10430	-89.60742
726	229134.35930	2335912.57865	21.10431	-89.60741
727	229135.72143	2335914.00931	21.10433	-89.60739
728	229135.72143	2335914.00931	21.10433	-89.60739
729	229136.15096	2335914.51978	21.10433	-89.60739
730	229136.54694	2335915.05668	21.10434	-89.60739
731	229136.90776	2335915.61781	21.10434	-89.60738
732	229137.23194	2335916.20089	21.10435	-89.60738
733	229137.51815	2335916.80351	21.10435	-89.60738
734	229137.76521	2335917.42321	21.10436	-89.60737
735	229137.97212	2335918.05744	21.10436	-89.60737
736	229138.13803	2335918.70361	21.10437	-89.60737
737	229138.26225	2335919.35908	21.10437	-89.60737
738	229138.34428	2335920.02115	21.10438	-89.60737
739	229138.38379	2335920.68711	21.10439	-89.60737
740	229138.38379	2335920.68711	21.10439	-89.60737
741	229137.60886	2335932.07775	21.10449	-89.60738
742	229137.60886	2335943.49472	21.10459	-89.60738
743	229138.38379	2335954.88536	21.10470	-89.60737
744	229138.38379	2335954.88536	21.10470	-89.60737
745	229139.78048	2335965.40628	21.10479	-89.60736
746	229141.82649	2335975.82042	21.10489	-89.60734
747	229144.51394	2335986.08775	21.10498	-89.60732
748	229144.51394	2335986.08775	21.10498	-89.60732
749	229148.11575	2335993.10479	21.10504	-89.60729
750	229152.18731	2335999.86010	21.10510	-89.60725
751	229156.70970	2336006.32228	21.10516	-89.60721
752	229161.66190	2336012.46131	21.10522	-89.60716
753	229167.02088	2336018.24863	21.10527	-89.60711
754	229172.76175	2336023.65736	21.10532	-89.60705
755	229178.85780	2336028.66235	21.10537	-89.60700
756	229185.28072	2336033.24034	21.10541	-89.60694
757	229192.00065	2336037.37004	21.10545	-89.60687
758	229198.98634	2336041.03227	21.10548	-89.60680
759	229206.20534	2336044.21000	21.10551	-89.60674
760	229206.20534	2336044.21000	21.10551	-89.60674
761	229211.90401	2336046.92210	21.10554	-89.60668

762	229217.76704	2336049.25772	21.10556	-89.60663
763	229223.76960	2336051.20699	21.10558	-89.60657
764	229229.88625	2336052.76163	21.10559	-89.60651
765	229236.09108	2336053.91506	21.10560	-89.60645
766	229242.35780	2336054.66240	21.10561	-89.60639
767	229248.65987	2336055.00049	21.10562	-89.60633
768	229254.97058	2336054.92788	21.10562	-89.60627
769	229261.26319	2336054.44488	21.10561	-89.60621
770	229267.51106	2336053.55355	21.10561	-89.60615
771	229273.68771	2336052.25765	21.10559	-89.60609
772	229279.76697	2336050.56268	21.10558	-89.60603
773	229285.72309	2336048.47583	21.10556	-89.60597
774	229355.99643	2336019.24670	21.10531	-89.60529
775	229355.99643	2336019.24670	21.10531	-89.60529
776	229361.60605	2336017.20914	21.10529	-89.60524
777	229367.34328	2336015.56483	21.10528	-89.60518
778	229373.18058	2336014.32166	21.10527	-89.60513
779	229379.08993	2336013.48559	21.10526	-89.60507
780	229385.04300	2336013.06064	21.10526	-89.60501
781	229391.01119	2336013.04886	21.10526	-89.60495
782	229396.96589	2336013.45028	21.10526	-89.60490
783	229402.87850	2336014.26300	21.10527	-89.60484
784	229535.72065	2336034.62747	21.10547	-89.60356
785	229614.89931	2336046.13590	21.10559	-89.60281
786	229692.65968	2336055.80238	21.10569	-89.60206
787	230008.00448	2336100.51817	21.10614	-89.59903
788	230056.37265	2336097.09668	21.10611	-89.59857
789	230072.16736	2336091.87158	21.10607	-89.59841
790	230072.16736	2336091.87158	21.10607	-89.59841
791	230075.38359	2336092.26223	21.10607	-89.59838
792	230078.56726	2336092.86305	21.10608	-89.59835
793	230081.70465	2336093.67145	21.10609	-89.59832
794	230084.78225	2336094.68394	21.10610	-89.59829
795	230087.78679	2336095.89616	21.10611	-89.59826
796	230090.70533	2336097.30288	21.10612	-89.59824
797	230093.52529	2336098.89806	21.10614	-89.59821
798	230096.23451	2336100.67480	21.10615	-89.59818
799	230096.23451	2336100.67480	21.10615	-89.59818
800	230097.48268	2336102.49697	21.10617	-89.59817
801	230098.60787	2336104.39755	21.10619	-89.59816
802	230099.60517	2336106.36824	21.10620	-89.59815
803	230100.47023	2336108.40045	21.10622	-89.59814

804	230101.19929	2336110.48532	21.10624	-89.59814
805	230101.78916	2336112.61377	21.10626	-89.59813
806	230102.23727	2336114.77650	21.10628	-89.59813
807	230102.54167	2336116.96410	21.10630	-89.59813
808	230102.70102	2336119.16701	21.10632	-89.59812
809	230102.71465	2336121.37564	21.10634	-89.59812
810	230102.58248	2336123.58035	21.10636	-89.59813
811	230102.30509	2336125.77154	21.10638	-89.59813
812	230101.88369	2336127.93964	21.10640	-89.59813
813	230101.88369	2336127.93964	21.10640	-89.59813
814	230102.58875	2336131.80342	21.10643	-89.59813
815	230103.54965	2336135.61166	21.10647	-89.59812
816	230104.76211	2336139.34742	21.10650	-89.59811
817	230106.22073	2336142.99411	21.10654	-89.59809
818	230107.91905	2336146.53553	21.10657	-89.59808
819	230109.84952	2336149.95595	21.10660	-89.59806
820	230112.00356	2336153.24017	21.10663	-89.59804
821	230114.37159	2336156.37360	21.10666	-89.59802
822	230139.19212	2336184.76873	21.10692	-89.59778
823	230157.93442	2336208.40633	21.10713	-89.59761
824	230175.46216	2336228.69950	21.10732	-89.59744
825	230186.12863	2336234.60260	21.10738	-89.59734
826	230236.00860	2336252.75477	21.10755	-89.59686
827	230276.54683	2336253.75829	21.10756	-89.59647
828	230307.33720	2336252.72500	21.10756	-89.59618
829	230328.01925	2336252.89646	21.10756	-89.59598
830	230337.76382	2336250.10160	21.10754	-89.59588
831	230372.08151	2336227.93817	21.10734	-89.59555
832	230375.97096	2336225.77682	21.10732	-89.59551
833	230377.29761	2336225.64296	21.10732	-89.59550
834	230542.19831	2336483.60053	21.10968	-89.59395
835	230631.43591	2336473.47699	21.10960	-89.59309
836	230697.41946	2336467.30057	21.10955	-89.59246
837	230754.16492	2336468.21334	21.10957	-89.59191
838	230897.81716	2336474.57765	21.10965	-89.59053
839	230906.62833	2336465.10775	21.10956	-89.59045
840	230894.06131	2336414.39889	21.10910	-89.59056
841	230873.11719	2336386.43261	21.10885	-89.59076
842	230873.11719	2336386.43261	21.10885	-89.59076
843	230872.44289	2336385.59479	21.10884	-89.59076
844	230871.71183	2336384.80599	21.10883	-89.59077
845	230870.92759	2336384.07005	21.10883	-89.59078

846	230870.09396	2336383.39056	21.10882	-89.59078
847	230869.21500	2336382.77082	21.10881	-89.59079
848	230868.29500	2336382.21384	21.10881	-89.59080
849	230867.33841	2336381.72234	21.10880	-89.59081
850	230866.34989	2336381.29869	21.10880	-89.59082
851	230865.33426	2336380.94496	21.10880	-89.59083
852	230864.29644	2336380.66287	21.10879	-89.59084
853	230863.24148	2336380.45380	21.10879	-89.59085
854	230862.17452	2336380.31875	21.10879	-89.59086
855	230861.10075	2336380.25839	21.10879	-89.59087
856	230860.02537	2336380.27301	21.10879	-89.59088
857	230858.95363	2336380.36253	21.10879	-89.59089
858	230857.89074	2336380.52653	21.10879	-89.59090
859	230856.84186	2336380.76421	21.10879	-89.59091
860	230855.81209	2336381.07440	21.10880	-89.59092
861	230854.80644	2336381.45561	21.10880	-89.59093
862	230853.82981	2336381.90597	21.10880	-89.59094
863	230852.88693	2336382.42330	21.10881	-89.59095
864	230851.98241	2336383.00508	21.10881	-89.59096
865	230851.12062	2336383.64849	21.10882	-89.59097
866	230850.30577	2336384.35038	21.10882	-89.59097
867	230849.54182	2336385.10736	21.10883	-89.59098
868	230848.83248	2336385.91574	21.10884	-89.59099
869	230848.18120	2336386.77159	21.10885	-89.59100
870	230847.59115	2336387.67075	21.10885	-89.59100
871	230847.06520	2336388.60884	21.10886	-89.59101
872	230846.60590	2336389.58130	21.10887	-89.59101
873	230846.21549	2336390.58341	21.10888	-89.59102
874	230845.89586	2336391.61029	21.10889	-89.59102
875	230845.64858	2336392.65695	21.10890	-89.59102
876	230845.47484	2336393.71829	21.10891	-89.59102
877	230845.37549	2336394.78917	21.10892	-89.59102
878	230845.35102	2336395.86436	21.10893	-89.59102
879	230845.40153	2336396.93865	21.10894	-89.59102
880	230845.52678	2336398.00680	21.10895	-89.59102
881	230845.72618	2336399.06363	21.10896	-89.59102
882	230845.99874	2336400.10399	21.10897	-89.59102
883	230846.34314	2336401.12283	21.10898	-89.59102
884	230863.56944	2336411.28425	21.10907	-89.59085
885	230842.71426	2336426.81039	21.10921	-89.59105
886	230820.32442	2336440.02762	21.10932	-89.59127
887	230795.69704	2336448.36383	21.10939	-89.59151

888	230769.95839	2336452.04100	21.10942	-89.59176
889	230743.98639	2336453.24754	21.10943	-89.59201
890	230693.98639	2336453.24754	21.10942	-89.59249
891	230693.98639	2336393.24754	21.10888	-89.59248
892	230677.66211	2336394.49167	21.10889	-89.59264
893	230667.78967	2336453.67389	21.10942	-89.59274
894	230567.79332	2336452.81957	21.10940	-89.59370
895	230544.57987	2336441.10908	21.10929	-89.59392
896	230525.79573	2336423.13253	21.10913	-89.59410
897	230509.01424	2336403.27349	21.10895	-89.59426
898	230494.21775	2336381.89444	21.10875	-89.59440
899	230398.13104	2336229.69096	21.10736	-89.59530
900	230389.02282	2336211.78907	21.10720	-89.59538
901	230381.45359	2336209.30143	21.10718	-89.59546
902	230373.45370	2336209.25969	21.10717	-89.59553
903	230325.72809	2336238.55568	21.10743	-89.59600
904	230241.72861	2336238.79709	21.10742	-89.59681
905	230215.03808	2336230.33448	21.10734	-89.59706
906	230190.41698	2336217.00025	21.10722	-89.59730
907	230168.74512	2336199.27089	21.10705	-89.59750
908	230151.29872	2336177.36036	21.10685	-89.59767
909	230138.42319	2336152.48854	21.10663	-89.59779
910	230130.60602	2336125.60189	21.10638	-89.59786
911	230128.13935	2336097.71075	21.10613	-89.59788
912	230131.11697	2336069.86953	21.10588	-89.59784
913	230139.42696	2336043.13109	21.10564	-89.59776
914	230154.33035	2336019.24774	21.10543	-89.59761
915	230157.61511	2336011.95320	21.10536	-89.59758
916	230156.02175	2336004.11348	21.10529	-89.59759
917	230150.15012	2335998.67989	21.10524	-89.59765
918	230142.21061	2335997.69795	21.10523	-89.59773
919	230134.83742	2336001.92715	21.10527	-89.59780
920	230131.64960	2336011.40543	21.10535	-89.59783
921	230096.98900	2336055.39000	21.10574	-89.59817
922	230078.05300	2336076.16000	21.10593	-89.59835
923	230052.51300	2336087.35000	21.10603	-89.59860
924	230025.40886	2336093.59312	21.10608	-89.59886
925	230000.40923	2336093.64866	21.10608	-89.59910
926	229683.07738	2336048.57022	21.10562	-89.60215
927	229404.85530	2336009.15605	21.10522	-89.60482
928	229388.94418	2336007.47196	21.10521	-89.60497
929	229372.97132	2336008.40353	21.10521	-89.60513

930	229357.57038	2336012.74068	21.10525	-89.60528
931	229301.84143	2336034.97270	21.10544	-89.60581
932	229275.45291	2336044.33466	21.10552	-89.60607
933	229240.58152	2336047.33231	21.10555	-89.60641
934	229206.95451	2336037.62538	21.10545	-89.60673
935	229176.99581	2336019.52908	21.10528	-89.60701
936	229217.53372	2335975.29473	21.10489	-89.60662
937	229216.46905	2335972.81497	21.10487	-89.60663
938	229167.79489	2336007.89811	21.10518	-89.60710
939	229155.28127	2335992.07951	21.10503	-89.60722
940	229151.25973	2335977.05029	21.10490	-89.60725
941	229146.23420	2335958.26900	21.10473	-89.60730
942	229146.05538	2335942.43938	21.10458	-89.60730
943	229145.83885	2335923.27124	21.10441	-89.60730
944	229154.95843	2335889.48021	21.10411	-89.60720
945	229177.67123	2335862.85074	21.10387	-89.60698
946	229191.24585	2335852.26575	21.10378	-89.60685
947	229205.98725	2335842.27885	21.10369	-89.60671
948	229213.77812	2335837.74153	21.10365	-89.60663
949	229240.41552	2335827.95127	21.10356	-89.60637
950	229335.90373	2335798.25278	21.10331	-89.60545
951	229373.92562	2335785.69178	21.10320	-89.60508
952	229392.95613	2335779.54038	21.10315	-89.60490
953	229412.15047	2335773.92110	21.10310	-89.60471
954	229431.32985	2335768.25066	21.10305	-89.60453
955	229450.50484	2335762.56562	21.10301	-89.60434
956	229488.64657	2335750.51540	21.10290	-89.60397
957	229526.78831	2335738.46517	21.10280	-89.60360
958	229545.90302	2335732.58064	21.10275	-89.60342
959	229584.16952	2335720.93265	21.10265	-89.60305
960	229603.30563	2335715.11811	21.10260	-89.60286
961	229660.74951	2335697.79178	21.10245	-89.60231
962	229679.89049	2335691.99326	21.10240	-89.60212
963	229699.07413	2335686.33747	21.10235	-89.60194
964	229699.07413	2335686.33747	21.10235	-89.60194
965	229700.26630	2335686.75946	21.10236	-89.60193
966	229701.48389	2335687.10124	21.10236	-89.60192
967	229702.72151	2335687.36130	21.10236	-89.60190
968	229703.97368	2335687.53849	21.10237	-89.60189
969	229705.23487	2335687.63202	21.10237	-89.60188
970	229706.49949	2335687.64148	21.10237	-89.60187
971	229707.76193	2335687.56683	21.10237	-89.60186

972	229709.01662	2335687.40840	21.10237	-89.60184
973	229709.01662	2335687.40840	21.10237	-89.60184
974	229709.68215	2335687.29473	21.10236	-89.60184
975	229710.33851	2335687.13643	21.10236	-89.60183
976	229710.98269	2335686.93422	21.10236	-89.60182
977	229711.61177	2335686.68903	21.10236	-89.60182
978	229712.22288	2335686.40197	21.10236	-89.60181
979	229712.81324	2335686.07434	21.10235	-89.60181
980	229713.38015	2335685.70764	21.10235	-89.60180
981	229713.92105	2335685.30355	21.10235	-89.60180
982	229714.43345	2335684.86389	21.10234	-89.60179
983	229714.91504	2335684.39067	21.10234	-89.60179
984	229715.36362	2335683.88605	21.10233	-89.60178
985	229715.77713	2335683.35233	21.10233	-89.60178
986	229716.15371	2335682.79193	21.10233	-89.60177
987	229716.49164	2335682.20740	21.10232	-89.60177
988	229716.78937	2335681.60142	21.10231	-89.60177
989	229717.04556	2335680.97674	21.10231	-89.60177
990	229717.25903	2335680.33620	21.10230	-89.60176
991	229717.42881	2335679.68272	21.10230	-89.60176
992	229717.55413	2335679.01928	21.10229	-89.60176
993	229717.63442	2335678.34889	21.10229	-89.60176
994	229717.66931	2335677.67462	21.10228	-89.60176
995	229717.65865	2335676.99953	21.10227	-89.60176
996	229717.60248	2335676.32670	21.10227	-89.60176
997	229717.50106	2335675.65918	21.10226	-89.60176
998	229717.35485	2335675.00003	21.10225	-89.60176
999	229717.16451	2335674.35224	21.10225	-89.60176
1000	229717.16451	2335674.35224	21.10225	-89.60176
1001	229716.93089	2335673.71878	21.10224	-89.60177
1002	229716.65508	2335673.10252	21.10224	-89.60177
1003	229716.33834	2335672.50627	21.10223	-89.60177
1004	229715.98211	2335671.93273	21.10223	-89.60177
1005	229715.58801	2335671.38453	21.10222	-89.60178
1006	229715.15783	2335670.86415	21.10222	-89.60178
1007	229714.69354	2335670.37397	21.10221	-89.60179
1008	229714.19724	2335669.91621	21.10221	-89.60179
1009	229713.67121	2335669.49297	21.10220	-89.60180
1010	229713.11783	2335669.10617	21.10220	-89.60180
1011	229712.53962	2335668.75757	21.10220	-89.60181
1012	229711.93922	2335668.44876	21.10219	-89.60181
1013	229711.31935	2335668.18115	21.10219	-89.60182

1014	229710.68286	2335667.95594	21.10219	-89.60182
1015	229710.03262	2335667.77418	21.10219	-89.60183
1016	229709.37160	2335667.63669	21.10219	-89.60184
1017	229708.70282	2335667.54408	21.10219	-89.60184
1018	229708.02931	2335667.49679	21.10219	-89.60185
1019	229707.35415	2335667.49504	21.10219	-89.60186
1020	229706.68041	2335667.53882	21.10219	-89.60186
1021	229706.01115	2335667.62793	21.10219	-89.60187
1022	229705.34943	2335667.76198	21.10219	-89.60188
1023	229704.69826	2335667.94036	21.10219	-89.60188
1024	229704.06059	2335668.16224	21.10219	-89.60189
1025	229703.43934	2335668.42662	21.10219	-89.60189
1026	229702.83734	2335668.73230	21.10220	-89.60190
1027	229702.83734	2335668.73230	21.10220	-89.60190
1028	229702.06492	2335669.10534	21.10220	-89.60191
1029	229701.32026	2335669.53109	21.10220	-89.60191
1030	229700.60693	2335670.00749	21.10221	-89.60192
1031	229699.92839	2335670.53225	21.10221	-89.60193
1032	229699.28791	2335671.10284	21.10222	-89.60193
1033	229698.68858	2335671.71651	21.10222	-89.60194
1034	229698.13328	2335672.37029	21.10223	-89.60195
1035	229697.62469	2335673.06104	21.10223	-89.60195
1036	229697.16528	2335673.78542	21.10224	-89.60196
1037	229696.75724	2335674.53994	21.10225	-89.60196
1038	229696.40256	2335675.32096	21.10225	-89.60196
1039	229696.10293	2335676.12471	21.10226	-89.60197
1040	229676.99940	2335682.04543	21.10231	-89.60215
1041	229657.83711	2335687.77314	21.10236	-89.60234
1042	229638.67409	2335693.49841	21.10241	-89.60252
1043	229619.58882	2335699.47781	21.10246	-89.60271
1044	229600.47270	2335705.35776	21.10251	-89.60289
1045	229571.67153	2335713.75063	21.10258	-89.60317
1046	229542.97258	2335722.47957	21.10266	-89.60345
1047	229466.63853	2335746.42949	21.10286	-89.60418
1048	229447.56219	2335752.43726	21.10291	-89.60437
1049	229256.60522	2335811.89645	21.10342	-89.60621
1050	229218.54252	2335824.19403	21.10353	-89.60658
1051	229180.46491	2335836.44537	21.10363	-89.60695
1052	229103.93458	2335859.75002	21.10383	-89.60769
1053	229065.78673	2335871.77916	21.10393	-89.60806
1054	229027.52075	2335883.42883	21.10403	-89.60843
1055	228989.22862	2335894.99223	21.10413	-89.60880

1056	228932.06696	2335913.22716	21.10429	-89.60935
1057	228912.98924	2335919.23056	21.10434	-89.60954
1058	228893.83820	2335924.99542	21.10439	-89.60972
1059	228884.29332	2335927.77750	21.10441	-89.60981
1060	228851.92168	2335931.48252	21.10444	-89.61013
1061	228829.30386	2335931.07042	21.10443	-89.61034
1062	228805.01023	2335926.70324	21.10439	-89.61058
1063	228778.71313	2335919.70507	21.10432	-89.61083
1064	228769.18626	2335916.07293	21.10429	-89.61092
1065	228756.24135	2335911.13765	21.10424	-89.61104
1066	228750.65293	2335908.55524	21.10422	-89.61110
1067	228742.01751	2335904.56481	21.10418	-89.61118
1068	228733.07688	2335899.01151	21.10413	-89.61126
1069	228726.42389	2335894.87913	21.10409	-89.61133
1070	228715.94259	2335888.69569	21.10404	-89.61143
1071	228703.14479	2335880.72700	21.10396	-89.61155
1072	228690.72739	2335872.44166	21.10389	-89.61167
1073	228684.91516	2335868.33425	21.10385	-89.61172
1074	228672.56279	2335856.75576	21.10374	-89.61184
1075	228666.45458	2335851.03024	21.10369	-89.61190
1076	228656.08790	2335839.30360	21.10358	-89.61200
1077	228644.10418	2335825.74778	21.10346	-89.61211
1078	228640.40138	2335821.13954	21.10341	-89.61214
1079	228636.75118	2335816.59675	21.10337	-89.61218
1080	228630.04212	2335805.95263	21.10328	-89.61224
1081	228621.06042	2335786.68770	21.10310	-89.61232
1082	228617.21653	2335771.03944	21.10296	-89.61236
1083	228615.01473	2335756.19531	21.10282	-89.61238
1084	228614.03970	2335740.85255	21.10269	-89.61238
1085	228615.62581	2335709.97135	21.10241	-89.61236
1086	228619.21555	2335689.92115	21.10223	-89.61233
1087	228621.89376	2335679.01625	21.10213	-89.61230
1088	228630.09940	2335653.55881	21.10190	-89.61222
1089	228635.34975	2335644.82141	21.10182	-89.61216
1090	228650.13986	2335625.92028	21.10165	-89.61202
1091	228665.73287	2335607.67588	21.10149	-89.61187
1092	228706.57052	2335582.45245	21.10127	-89.61147
1093	228727.98831	2335571.62293	21.10118	-89.61126
1094	228823.30743	2335541.36569	21.10092	-89.61034
1095	228880.78116	2335524.15046	21.10077	-89.60978
1096	228899.82178	2335518.02047	21.10072	-89.60960
1097	228938.02989	2335506.17845	21.10062	-89.60923

1098	229014.43880	2335482.48318	21.10041	-89.60849
1099	229074.91652	2335463.70717	21.10025	-89.60791
1100	229203.44929	2335423.52154	21.09991	-89.60666
1101	229260.80343	2335405.41874	21.09975	-89.60611
1102	229299.16235	2335394.07885	21.09966	-89.60574
1103	229356.70073	2335377.06902	21.09951	-89.60518
1104	229395.00559	2335365.54868	21.09941	-89.60481
1105	229452.09873	2335347.12044	21.09926	-89.60426
1106	229471.12987	2335340.97101	21.09920	-89.60408
1107	229490.38857	2335335.57632	21.09916	-89.60389
1108	229512.69865	2335329.98530	21.09911	-89.60368
1109	229535.33502	2335325.91157	21.09908	-89.60346
1110	229558.32501	2335325.23312	21.09907	-89.60324
1111	229581.31945	2335325.73879	21.09908	-89.60301
1112	229604.16675	2335328.38473	21.09911	-89.60280
1113	229626.75608	2335332.71162	21.09915	-89.60258
1114	229648.83756	2335339.14655	21.09921	-89.60237
1115	229669.63167	2335348.97533	21.09931	-89.60217
1116	229677.41509	2335356.41063	21.09937	-89.60210
1117	229689.70765	2335368.15341	21.09948	-89.60198
1118	229689.70765	2335368.15341	21.09948	-89.60198
1119	229689.71160	2335368.29369	21.09948	-89.60198
1120	229689.72518	2335368.43337	21.09948	-89.60198
1121	229689.74831	2335368.57179	21.09948	-89.60198
1122	229689.78089	2335368.70830	21.09949	-89.60198
1123	229689.82277	2335368.84224	21.09949	-89.60198
1124	229689.87374	2335368.97299	21.09949	-89.60198
1125	229689.93358	2335369.09994	21.09949	-89.60198
1126	229690.00198	2335369.22248	21.09949	-89.60198
1127	229690.07864	2335369.34003	21.09949	-89.60198
1128	229690.16318	2335369.45204	21.09949	-89.60197
1129	229690.25522	2335369.55798	21.09949	-89.60197
1130	229690.35431	2335369.65736	21.09949	-89.60197
1131	229690.46000	2335369.74970	21.09950	-89.60197
1132	229690.57177	2335369.83456	21.09950	-89.60197
1133	229690.68910	2335369.91155	21.09950	-89.60197
1134	229690.81145	2335369.98030	21.09950	-89.60197
1135	229690.93822	2335370.04049	21.09950	-89.60197
1136	229691.06883	2335370.09183	21.09950	-89.60197
1137	229691.20266	2335370.13409	21.09950	-89.60196
1138	229691.33907	2335370.16706	21.09950	-89.60196
1139	229691.47742	2335370.19058	21.09950	-89.60196

1140	229691.61706	2335370.20456	21.09950	-89.60196
1141	229691.75733	2335370.20891	21.09950	-89.60196
1142	229691.89757	2335370.20362	21.09950	-89.60196
1143	229691.89757	2335370.20362	21.09950	-89.60196
1144	229694.56653	2335373.20349	21.09953	-89.60193
1145	229697.43648	2335376.01168	21.09955	-89.60191
1146	229700.49370	2335378.61476	21.09958	-89.60188
1147	229703.72355	2335381.00027	21.09960	-89.60185
1148	229707.11058	2335383.15679	21.09962	-89.60181
1149	229710.63859	2335385.07401	21.09964	-89.60178
1150	229714.29069	2335386.74276	21.09965	-89.60175
1151	229718.04942	2335388.15505	21.09967	-89.60171
1152	229721.89678	2335389.30413	21.09968	-89.60167
1153	229734.74747	2335401.90808	21.09979	-89.60155
1154	229747.27948	2335414.82895	21.09991	-89.60143
1155	229759.81149	2335427.74982	21.10003	-89.60131
1156	229784.89144	2335453.57607	21.10027	-89.60108
1157	229813.01291	2335476.05228	21.10047	-89.60081
1158	229827.92557	2335486.13258	21.10057	-89.60067
1159	229844.48029	2335493.53699	21.10064	-89.60051
1160	229861.13610	2335500.36225	21.10070	-89.60035
1161	229875.77159	2335504.46620	21.10074	-89.60021
1162	229892.48007	2335507.60095	21.10077	-89.60005
1163	229910.13958	2335509.39092	21.10079	-89.59988
1164	229927.86744	2335508.50459	21.10078	-89.59971
1165	229945.61369	2335508.86956	21.10079	-89.59954
1166	229963.23397	2335506.72756	21.10077	-89.59937
1167	229979.39593	2335503.97786	21.10075	-89.59921
1168	229997.06539	2335502.28883	21.10074	-89.59904
1169	230014.56028	2335505.28741	21.10077	-89.59888
1170	230029.06864	2335515.51335	21.10086	-89.59874
1171	230039.96330	2335529.84187	21.10099	-89.59864
1172	230082.74602	2335587.75248	21.10152	-89.59823
1173	230093.44170	2335602.23013	21.10165	-89.59813
1174	230106.09971	2335624.94062	21.10186	-89.59801
1175	230109.19014	2335634.45110	21.10195	-89.59799
1176	230109.56900	2335654.44751	21.10213	-89.59799
1177	230117.77439	2335667.00424	21.10224	-89.59791
1178	230065.56658	2335696.57357	21.10250	-89.59842
1179	230059.34382	2335682.92523	21.10238	-89.59847
1180	230059.14358	2335675.92809	21.10231	-89.59847
1181	230055.29654	2335661.42981	21.10218	-89.59851

1182	230053.05090	2335646.59886	21.10205	-89.59853
1183	230044.77475	2335634.20873	21.10194	-89.59861
1184	230037.43818	2335622.28502	21.10183	-89.59867
1185	230030.38909	2335610.18914	21.10172	-89.59874
1186	230023.67009	2335597.90683	21.10160	-89.59880
1187	230017.34692	2335585.41614	21.10149	-89.59886
1188	230012.92027	2335573.29942	21.10138	-89.59890
1189	230000.98167	2335563.73073	21.10129	-89.59902
1190	229985.88608	2335561.23816	21.10127	-89.59916
1191	229970.73240	2335563.34910	21.10128	-89.59931
1192	229955.79473	2335566.64268	21.10131	-89.59945
1193	229955.82958	2335566.26893	21.10131	-89.59945
1194	229940.72365	2335568.66965	21.10133	-89.59960
1195	229925.42060	2335568.45468	21.10132	-89.59974
1196	229910.14928	2335569.39092	21.10133	-89.59989
1197	229894.96605	2335567.50475	21.10131	-89.60004
1198	229878.23805	2335564.49235	21.10128	-89.60020
1199	229851.97891	2335559.65935	21.10123	-89.60045
1200	229831.32669	2335552.07742	21.10116	-89.60065
1201	229810.95585	2335543.68281	21.10108	-89.60084
1202	229792.12916	2335532.30056	21.10098	-89.60102
1203	229788.64854	2335541.67527	21.10106	-89.60105
1204	229770.73399	2335528.90542	21.10094	-89.60122
1205	229774.76255	2335519.75279	21.10086	-89.60118
1206	229757.03873	2335506.71952	21.10074	-89.60135
1207	229740.89799	2335491.77039	21.10060	-89.60151
1208	229724.97040	2335476.59373	21.10047	-89.60166
1209	229709.23171	2335461.22256	21.10032	-89.60181
1210	229693.68534	2335445.65624	21.10018	-89.60195
1211	229679.39937	2335431.65941	21.10005	-89.60209
1212	229663.66691	2335425.21817	21.09999	-89.60224
1213	229650.87075	2335414.02628	21.09989	-89.60236
1214	229638.65118	2335402.20757	21.09978	-89.60248
1215	229639.66629	2335401.00828	21.09977	-89.60247
1216	229624.72039	2335394.08617	21.09971	-89.60261
1217	229608.27134	2335389.79327	21.09966	-89.60277
1218	229591.49713	2335387.03181	21.09964	-89.60293
1219	229574.57962	2335385.35904	21.09962	-89.60309
1220	229557.58013	2335385.22850	21.09962	-89.60325
1221	229540.58616	2335385.68134	21.09962	-89.60342
1222	229523.88518	2335388.85489	21.09964	-89.60358
1223	229507.42079	2335393.10789	21.09968	-89.60374

1224	229497.79147	2335395.80532	21.09970	-89.60383
1225	229488.16215	2335398.50276	21.09973	-89.60392
1226	229469.13105	2335404.65217	21.09978	-89.60411
1227	229450.09959	2335410.80079	21.09983	-89.60429
1228	229412.01542	2335423.08707	21.09994	-89.60466
1229	229383.29502	2335431.75460	21.10001	-89.60494
1230	229354.52583	2335440.25952	21.10008	-89.60521
1231	229316.16691	2335451.59941	21.10018	-89.60558
1232	229277.80799	2335462.93929	21.10028	-89.60596
1233	229220.59695	2335481.01900	21.10043	-89.60651
1234	229163.39129	2335499.11564	21.10059	-89.60706
1235	229101.31342	2335518.32849	21.10075	-89.60766
1236	229136.86289	2335637.58803	21.10183	-89.60734
1237	229526.51201	2335516.60212	21.10080	-89.60357
1238	229526.51201	2335516.60212	21.10080	-89.60357
1239	229526.41091	2335516.13877	21.10079	-89.60357
1240	229526.34227	2335515.66952	21.10079	-89.60357
1241	229526.30642	2335515.19663	21.10078	-89.60357
1242	229526.30353	2335514.72239	21.10078	-89.60357
1243	229526.33361	2335514.24910	21.10078	-89.60357
1244	229526.39653	2335513.77904	21.10077	-89.60357
1245	229526.49197	2335513.31450	21.10077	-89.60357
1246	229526.61947	2335512.85771	21.10076	-89.60357
1247	229526.77842	2335512.41090	21.10076	-89.60357
1248	229526.96805	2335511.97621	21.10076	-89.60357
1249	229527.18744	2335511.55576	21.10075	-89.60356
1250	229527.43553	2335511.15158	21.10075	-89.60356
1251	229527.71111	2335510.76562	21.10074	-89.60356
1252	229528.01286	2335510.39976	21.10074	-89.60356
1253	229528.33932	2335510.05575	21.10074	-89.60355
1254	229528.68889	2335509.73528	21.10074	-89.60355
1255	229529.05991	2335509.43988	21.10073	-89.60355
1256	229529.45056	2335509.17099	21.10073	-89.60354
1257	229529.85896	2335508.92991	21.10073	-89.60354
1258	229530.28313	2335508.71780	21.10073	-89.60353
1259	229530.72102	2335508.53570	21.10072	-89.60353
1260	229539.22094	2335508.57311	21.10073	-89.60345
1261	229545.37335	2335514.43808	21.10078	-89.60339
1262	229545.81809	2335522.92680	21.10086	-89.60339
1263	229540.30978	2335529.40100	21.10091	-89.60344
1264	229540.30978	2335529.40100	21.10091	-89.60344
1265	229539.57936	2335529.56141	21.10092	-89.60345

1266	229538.83985	2335529.67260	21.10092	-89.60346
1267	229538.09456	2335529.73406	21.10092	-89.60346
1268	229537.34683	2335529.74551	21.10092	-89.60347
1269	229536.60000	2335529.70691	21.10092	-89.60348
1270	229535.85743	2335529.61844	21.10092	-89.60348
1271	229535.12245	2335529.48047	21.10091	-89.60349
1272	229534.39834	2335529.29365	21.10091	-89.60350
1273	229533.68835	2335529.05879	21.10091	-89.60350
1274	229532.99567	2335528.77696	21.10091	-89.60351
1275	229532.32340	2335528.44941	21.10090	-89.60352
1276	229531.67455	2335528.07762	21.10090	-89.60352
1277	229531.05202	2335527.66325	21.10090	-89.60353
1278	229530.45862	2335527.20816	21.10089	-89.60354
1279	229529.89699	2335526.71439	21.10089	-89.60354
1280	229529.36966	2335526.18415	21.10088	-89.60355
1281	229182.69420	2335633.81837	21.10180	-89.60690
1282	228835.74024	2335740.53344	21.10272	-89.61025
1283	228835.74024	2335740.53344	21.10272	-89.61025
1284	228835.59054	2335741.29401	21.10272	-89.61025
1285	228835.38953	2335742.04265	21.10273	-89.61026
1286	228835.13813	2335742.77590	21.10274	-89.61026
1287	228834.83750	2335743.49039	21.10274	-89.61026
1288	228834.48904	2335744.18281	21.10275	-89.61026
1289	228834.09436	2335744.84997	21.10275	-89.61027
1290	228833.65526	2335745.48877	21.10276	-89.61027
1291	228833.17380	2335746.09627	21.10277	-89.61028
1292	228832.65218	2335746.66967	21.10277	-89.61028
1293	228832.09282	2335747.20631	21.10278	-89.61029
1294	228831.49830	2335747.70372	21.10278	-89.61029
1295	228830.87137	2335748.15960	21.10278	-89.61030
1296	228830.21492	2335748.57184	21.10279	-89.61031
1297	228829.53198	2335748.93855	21.10279	-89.61031
1298	228828.82572	2335749.25801	21.10279	-89.61032
1299	228828.82572	2335749.25801	21.10279	-89.61032
1300	228828.30622	2335749.46356	21.10280	-89.61032
1301	228827.77387	2335749.63306	21.10280	-89.61033
1302	228827.23117	2335749.76574	21.10280	-89.61033
1303	228826.68066	2335749.86096	21.10280	-89.61034
1304	228826.12492	2335749.91829	21.10280	-89.61035
1305	228825.56656	2335749.93745	21.10280	-89.61035
1306	228825.00821	2335749.91835	21.10280	-89.61036
1307	228824.45246	2335749.86108	21.10280	-89.61036

1308	228823.90194	2335749.76592	21.10280	-89.61037
1309	228823.35923	2335749.63330	21.10280	-89.61037
1310	228822.82686	2335749.46385	21.10279	-89.61038
1311	228822.30734	2335749.25836	21.10279	-89.61038
1312	228821.80310	2335749.01780	21.10279	-89.61039
1313	228821.31650	2335748.74330	21.10279	-89.61039
1314	228820.84983	2335748.43614	21.10279	-89.61040
1315	228820.40528	2335748.09776	21.10278	-89.61040
1316	228820.40528	2335748.09776	21.10278	-89.61040
1317	228819.87313	2335747.87326	21.10278	-89.61041
1318	228819.35700	2335747.61405	21.10278	-89.61041
1319	228818.85916	2335747.32124	21.10277	-89.61041
1320	228818.38179	2335746.99614	21.10277	-89.61042
1321	228817.92698	2335746.64015	21.10277	-89.61042
1322	228817.49672	2335746.25485	21.10276	-89.61043
1323	228817.09290	2335745.84192	21.10276	-89.61043
1324	228816.71729	2335745.40318	21.10276	-89.61044
1325	228816.37154	2335744.94053	21.10275	-89.61044
1326	228816.05717	2335744.45603	21.10275	-89.61044
1327	228815.77554	2335743.95178	21.10274	-89.61044
1328	228815.52791	2335743.43000	21.10274	-89.61045
1329	228815.31534	2335742.89297	21.10273	-89.61045
1330	228815.13878	2335742.34306	21.10273	-89.61045
1331	228814.99899	2335741.78267	21.10272	-89.61045
1332	228814.89660	2335741.21425	21.10272	-89.61045
1333	228814.89660	2335741.21425	21.10272	-89.61045
1334	228814.69450	2335740.80152	21.10272	-89.61045
1335	228814.52093	2335740.37600	21.10271	-89.61046
1336	228814.37669	2335739.93966	21.10271	-89.61046
1337	228814.26245	2335739.49453	21.10270	-89.61046
1338	228814.17872	2335739.04266	21.10270	-89.61046
1339	228814.12592	2335738.58615	21.10270	-89.61046
1340	228814.10426	2335738.12710	21.10269	-89.61046
1341	228814.11387	2335737.66764	21.10269	-89.61046
1342	228814.15468	2335737.20990	21.10268	-89.61046
1343	228814.22652	2335736.75599	21.10268	-89.61046
1344	228814.32905	2335736.30802	21.10267	-89.61046
1345	228814.46180	2335735.86805	21.10267	-89.61046
1346	228814.62415	2335735.43812	21.10267	-89.61045
1347	228814.81535	2335735.02023	21.10266	-89.61045
1348	228815.03452	2335734.61630	21.10266	-89.61045
1349	228815.28064	2335734.22820	21.10266	-89.61045

1350	228815.55258	2335733.85774	21.10265	-89.61044
1351	228815.84907	2335733.50661	21.10265	-89.61044
1352	228816.16874	2335733.17646	21.10265	-89.61044
1353	228816.51012	2335732.86880	21.10264	-89.61044
1354	228816.51012	2335732.86880	21.10264	-89.61044
1355	228816.61739	2335732.48609	21.10264	-89.61043
1356	228816.75063	2335732.11164	21.10264	-89.61043
1357	228816.90922	2335731.74719	21.10263	-89.61043
1358	228817.09240	2335731.39446	21.10263	-89.61043
1359	228817.29932	2335731.05512	21.10263	-89.61043
1360	228817.52901	2335730.73075	21.10262	-89.61043
1361	228817.78038	2335730.42288	21.10262	-89.61042
1362	228818.05226	2335730.13296	21.10262	-89.61042
1363	228818.34336	2335729.86235	21.10262	-89.61042
1364	228818.65232	2335729.61232	21.10261	-89.61041
1365	228818.97769	2335729.38404	21.10261	-89.61041
1366	228819.31793	2335729.17860	21.10261	-89.61041
1367	228819.67145	2335728.99695	21.10261	-89.61040
1368	228820.03658	2335728.83995	21.10261	-89.61040
1369	228820.41162	2335728.70834	21.10261	-89.61040
1370	228820.79479	2335728.60274	21.10261	-89.61039
1371	228821.18429	2335728.52363	21.10261	-89.61039
1372	228821.57830	2335728.47141	21.10261	-89.61039
1373	228821.97496	2335728.44630	21.10260	-89.61038
1374	228822.37241	2335728.44843	21.10260	-89.61038
1375	228822.76878	2335728.47778	21.10261	-89.61037
1376	228823.16221	2335728.53423	21.10261	-89.61037
1377	228823.55085	2335728.61750	21.10261	-89.61037
1378	228823.93286	2335728.72720	21.10261	-89.61036
1379	228823.93286	2335728.72720	21.10261	-89.61036
1380	228824.30338	2335728.49901	21.10261	-89.61036
1381	228824.68852	2335728.29648	21.10260	-89.61036
1382	228825.08650	2335728.12054	21.10260	-89.61035
1383	228825.49551	2335727.97201	21.10260	-89.61035
1384	228825.91365	2335727.85156	21.10260	-89.61034
1385	228826.33900	2335727.75975	21.10260	-89.61034
1386	228826.76960	2335727.69701	21.10260	-89.61034
1387	228827.20346	2335727.66362	21.10260	-89.61033
1388	228827.63858	2335727.65974	21.10260	-89.61033
1389	228828.07297	2335727.68538	21.10260	-89.61032
1390	228828.50462	2335727.74043	21.10260	-89.61032
1391	228828.93154	2335727.82463	21.10260	-89.61031

1392	228829.35176	2335727.93760	21.10260	-89.61031
1393	228829.76335	2335728.07881	21.10260	-89.61031
1394	228830.16442	2335728.24762	21.10260	-89.61030
1395	228830.55311	2335728.44325	21.10261	-89.61030
1396	228830.92764	2335728.66479	21.10261	-89.61030
1397	228831.28627	2335728.91123	21.10261	-89.61029
1398	228831.62736	2335729.18142	21.10261	-89.61029
1399	228831.94934	2335729.47413	21.10262	-89.61029
1400	228832.25072	2335729.78801	21.10262	-89.61028
1401	228832.53012	2335730.12161	21.10262	-89.61028
1402	228832.78624	2335730.47340	21.10262	-89.61028
1403	228833.01791	2335730.84174	21.10263	-89.61028
1404	229127.46571	2335640.48670	21.10186	-89.60743
1405	229110.36993	2335582.97517	21.10133	-89.60759
1406	229506.49920	2335459.99409	21.10028	-89.60376
1407	229544.21622	2335450.07306	21.10020	-89.60339
1408	229580.30874	2335464.84906	21.10034	-89.60305
1409	229584.10334	2335468.75389	21.10037	-89.60301
1410	229604.11756	2335502.22673	21.10068	-89.60282
1411	229602.96363	2335541.20965	21.10103	-89.60284
1412	229581.03636	2335573.46170	21.10132	-89.60306
1413	229543.65214	2335584.57117	21.10141	-89.60342
1414	228855.57955	2335797.20237	21.10323	-89.61007
1415	228818.19438	2335808.30862	21.10333	-89.61043
1416	228781.87734	2335794.09339	21.10319	-89.61078
1417	228758.84522	2335762.62084	21.10290	-89.61099
1418	228757.22185	2335723.65464	21.10255	-89.61100
1419	228777.71132	2335690.47059	21.10226	-89.61080
1420	228782.10839	2335685.70729	21.10221	-89.61076
1421	228818.80854	2335672.51264	21.10210	-89.61040
1422	229119.71848	2335580.07284	21.10131	-89.60749
1423	229101.31342	2335518.32849	21.10075	-89.60766
1424	228802.46109	2335611.16510	21.10154	-89.61055
1425	228783.36412	2335617.10697	21.10159	-89.61074
1426	228764.26715	2335623.04883	21.10165	-89.61092
1427	228745.20450	2335629.09991	21.10170	-89.61110
1428	228731.34695	2335637.09793	21.10177	-89.61124
1429	228718.06679	2335646.02190	21.10185	-89.61137
1430	228704.09167	2335653.81267	21.10191	-89.61150
1431	228684.55457	2335679.15631	21.10214	-89.61170
1432	228679.20108	2335694.23411	21.10227	-89.61175
1433	228675.80251	2335709.86900	21.10242	-89.61178

1434	228674.21032	2335725.78958	21.10256	-89.61180
1435	228674.07827	2335741.78903	21.10270	-89.61181
1436	228675.68510	2335757.70815	21.10285	-89.61179
1437	228679.56196	2335770.73387	21.10297	-89.61176
1438	228687.85215	2335784.41863	21.10309	-89.61168
1439	228698.23093	2335796.59569	21.10320	-89.61158
1440	228708.59834	2335808.78244	21.10331	-89.61149
1441	228719.96218	2335820.04580	21.10342	-89.61138
1442	228733.89353	2335831.44393	21.10352	-89.61125
1443	228751.02782	2335841.75975	21.10362	-89.61108
1444	228768.60386	2335851.30348	21.10371	-89.61091
1445	228787.13719	2335858.82117	21.10378	-89.61074
1446	228790.12902	2335849.27921	21.10369	-89.61071
1447	228809.14462	2335855.47652	21.10375	-89.61053
1448	228806.15280	2335865.01848	21.10384	-89.61056
1449	228823.65870	2335869.20698	21.10388	-89.61039
1450	228841.51393	2335871.48533	21.10390	-89.61022
1451	228859.50452	2335870.90360	21.10390	-89.61004
1452	228877.15456	2335867.37142	21.10387	-89.60987
1453	228896.30298	2335861.59751	21.10382	-89.60969
1454	228924.91972	2335852.59296	21.10374	-89.60941
1455	228953.49347	2335843.45346	21.10366	-89.60914
1456	228972.54343	2335837.36255	21.10361	-89.60895
1457	229010.83455	2335825.79576	21.10351	-89.60858
1458	229029.96753	2335819.97093	21.10346	-89.60840
1459	229049.10052	2335814.14609	21.10341	-89.60821
1460	229068.14377	2335808.03423	21.10336	-89.60803
1461	229087.24837	2335802.11696	21.10331	-89.60784
1462	229144.64738	2335784.64639	21.10316	-89.60729
1463	229163.77870	2335778.81230	21.10311	-89.60710
1464	229182.81819	2335772.68642	21.10306	-89.60692
1465	229201.85631	2335766.56097	21.10301	-89.60673
1466	229220.89142	2335760.42380	21.10295	-89.60655
1467	229239.91901	2335754.26338	21.10290	-89.60637
1468	229392.69381	2335706.72568	21.10249	-89.60489
1469	229469.02176	2335682.76681	21.10229	-89.60415
1470	229526.28323	2335664.84748	21.10214	-89.60360
1471	229554.98236	2335656.11843	21.10206	-89.60332
1472	229583.78653	2335647.72468	21.10199	-89.60304
1473	229602.90265	2335641.84473	21.10194	-89.60286
1474	229621.98790	2335635.86534	21.10189	-89.60267
1475	229641.15092	2335630.14007	21.10184	-89.60249

1476	229660.31321	2335624.41236	21.10179	-89.60230
1477	229679.41703	2335618.49155	21.10174	-89.60212
1478	229717.60545	2335610.57817	21.10167	-89.60175
1479	229753.59471	2335625.60392	21.10181	-89.60140
1480	229774.95844	2335658.23199	21.10211	-89.60120
1481	229774.39119	2335697.22787	21.10246	-89.60122
1482	229752.06414	2335729.20446	21.10275	-89.60144
1483	229715.94554	2335743.91659	21.10288	-89.60179
1484	229562.76089	2335790.16373	21.10327	-89.60327
1485	229429.00085	2335831.47861	21.10362	-89.60456
1486	229314.36758	2335866.88575	21.10393	-89.60567
1487	229238.75088	2335892.97146	21.10415	-89.60640
1488	229225.31309	2335901.65626	21.10423	-89.60653
1489	229213.81467	2335912.78220	21.10433	-89.60664
1490	229206.79537	2335927.16029	21.10446	-89.60671
1491	229206.05125	2335943.14297	21.10460	-89.60672
1492	229208.46744	2335958.95948	21.10474	-89.60670
1493	229216.46905	2335972.81497	21.10487	-89.60663
1494	229217.53372	2335975.29473	21.10489	-89.60662
1495	229231.59954	2335982.92051	21.10496	-89.60648
1496	229246.88252	2335987.66408	21.10501	-89.60634
1497	229262.76312	2335985.69193	21.10499	-89.60618
1498	229314.85530	2335965.14550	21.10481	-89.60568
1499	229333.45727	2335957.79928	21.10475	-89.60550
1500	229356.39519	2335950.73870	21.10469	-89.60528
1501	229380.33289	2335949.01058	21.10468	-89.60505
1502	229404.33244	2335949.15832	21.10468	-89.60482
1503	229428.17891	2335951.86857	21.10471	-89.60459
1504	229487.58576	2335960.28441	21.10480	-89.60402
1505	229690.55681	2335989.05852	21.10509	-89.60207

01.6 Descripción específica de obras y actividades incluyendo obras complementarias

El proyecto consiste en la lotificación y urbanización del predio rústico identificado con el tablaje catastral 11564 de la localidad de Chablekal, Mérida, Yucatán; para la creación de un desarrollo inmobiliario con uso de suelo mixto (habitacional unifamiliar y multifamiliar - comercial). El polígono evaluado cuenta con una superficie de 787,479.74 m^2 que serán aprovechados para dividirse en 659 lotes unifamiliares, 21 multifamiliares para un total de

680 lotes habitacionales, 18 lotes comerciales, áreas verdes y vialidades. A continuación, se muestra el plano general de lotificación del proyecto.

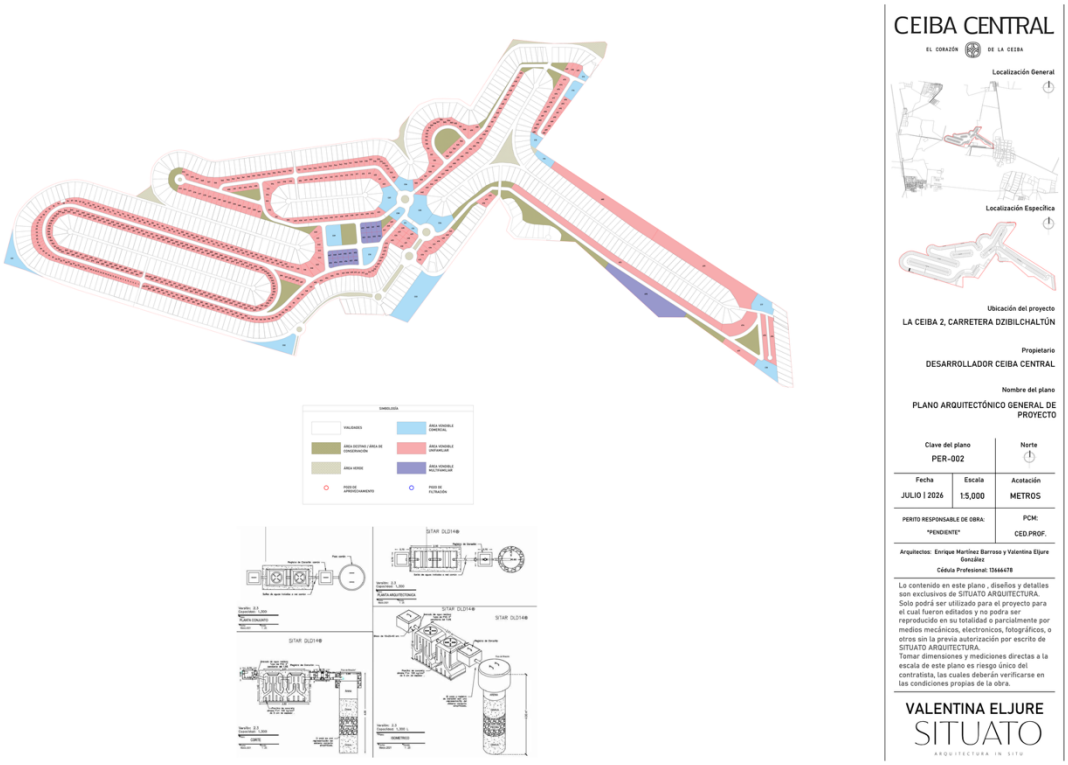


Figura 2. Plano de lotificación general del proyecto.

Como se mencionó anteriormente, el proyecto consiste en la lotificación y urbanización de un polígono de 787,479.74 m^2 en 680 lotes habitacionales y 18 lotes comerciales, complementados por áreas verdes e interconectadas por vialidades; como se muestra en la Tabla 2. Para realizar lo anterior, el proyecto se divide en tres etapas o fases con sus respectivas actividades y obras como se muestra en la Tabla 3 y que se detallarán en los siguientes apartados.

Tabla 2. Cuadro de áreas del proyecto.

CUADRO DE ÁREAS DEL PROYECTO			
Uso	**Destino**	**m2**	**%**
Vialidad	Vialidad nueva	137,108.55	17.41%
	Vialidad existente	96,590.31	12.27%
	Subtotal	*233,698.86*	*29.68%*
Habitacional	Lotes unifamiliares	367,047.36	46.61%
	Lotes multifamiliar	30,934.14	3.93%

	Subtotal	*397,981.50*	*50.54%*
Comercial	Lotes comerciales	73,189.07	9.29%
Área de Destino	Donación	57,771.84	7.34%
	Área verde	24,838.47	3.15%
	Subtotal	*82,610.31*	*10.49%*
	TOTAL	**787,479.74**	**100.00%**

Tabla 3. Obras y actividades programadas por fase del proyecto.

OBRAS PROGRAMADAS DEL PROYECTO	
Etapa	**Actividades**
Preparación del sitio	Trazo y delimitación de áreas de intervención
	Desmonte y despalme
	Instalación de estructura temporales
	Obras de nivelación y movimiento de tierras
Construcción	Obras estructurales (terraplenes y subrasantes)
	Instalación de infraestructura urbana
	Pavimentación de calles y construcción de banquetas
	Delimitación de los lotes
	Reforestación y habilitación de áreas verdes
	Inspección y limpieza general
Operación y mantenimiento	Comercialización y administración
	Mantenimiento general

01.1.5 Programa de trabajo

El programa de ejecución del proyecto considera un **plazo de 36 meses**, sin embargo, por la naturaleza del proyecto, el tiempo de vida útil del proyecto es indefinido, y se podrá continuar su operación y habitabilidad siempre y cuando se conserven las áreas verdes y amenidades, viviendas construidas y la infraestructura en correctas condiciones. Este proyecto pretende dar inicio cuando se cuente con todos los permisos correspondientes para su construcción y operación.

A continuación, se presenta el programa de trabajo mediante un diagrama de Gantt proyectado a 18 bimestres (36 meses), considerando jornadas laborales de 8 horas y 6 días por semana, quedando también dispuesto a factores ambientales e hidrometeorológicos que obliguen la interrupción de las obras.

Tabla 4. Programa de trabajo de las obras y actividades del proyecto (diagrama de gantt).

PROGRAMA DE OBRAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO																			
Obras programadas		Tiempo de ejecución (bimestres)																	
Etapa	Actividades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Preparación del sitio	Trazado y delimitación de áreas de intervención																		
	Desmonte y despalme																		
	Instalación de estructuras temporales																		
	Obras de nivelación y movimiento de tierras																		
Construcción	Obras estructurales (terraplenes y subrasante)																		
	Instalación de infraestructura de servicios																		
	Delimitación de los lotes																		
	Pavimentación de calles y construcción de banquetas																		
	Reforestación y habilitación de áreas verdes																		
	Inspección y limpieza general																		
Operación y Mantenimiento	Comercialización y administración																		→
	Mantenimiento general																		→

01.1.6 Descripción de actividades por etapa

Etapa de preparación del sitio.

La preparación del sitio es la etapa en la que las actividades se enfocan a la adecuación del terreno a las condiciones deseadas para el inicio de la construcción u obra civil. En esta etapa se realizan estudios geotécnicos, topográficos y demás informes necesarios para evaluar y planear las actividades de la etapa constructiva. A continuación, se describen las actividades planteadas para la preparación del sitio.

a) Trazado y delimitación de las áreas de intervención

Se realiza el trazado tanto de los límites del predio como de las áreas según el cuadro de áreas del proyecto mediante equipo topográfico. En esta etapa igualmente se realiza la delimitación del área

de conservación para que en ninguna actividad del proyecto se comprometa su estado. Por su parte, el brecheo se realizará de forma manual con herramienta ligeras.

b) Desmonte y despalme

El desmonte es la remoción de la vegetación existente en las áreas que se destinen a instalaciones o edificaciones, entre otras, con el objeto de eliminar la presencia de material vegetal, impedir daños a la obra y mejorar la visibilidad. Cuando así lo indique el proyecto o lo ordene la Secretaría, el desmonte se contempla con el trasplante de especies vegetales. El desmonte a su vez se divide en cuatro fases de acuerdo con la normatividad de la Secretaría de Comunicaciones y Transporte:

1. Tala; consiste en cortar árboles y arbustos en las áreas delimitadas. Para ello, se emplean excavadoras, retroexcavadoras y martillos hidráulicos en caso de que de ser requeridos por la dureza del suelo.

2. Roza; consiste en cortar y retirar la maleza, hierba, zacate o residuos de siembra.

3. Desraíce; consiste en sacar troncos o con o sin raíces.

4. Limpia y disposición final; consiste en retirar el producto del desmonte a un sitio de disposición final autorizado por la Secretaría.

El despalme es la remoción del material superficial del terreno, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría, con el objeto de evitar la mezcla de material de las terracerías con materia orgánica o con depósitos de material no utilizable. Se espera la remoción aproximada de 20 cm de espesor de materia orgánica mediante maquinaria pesada y posterior al desmonte del sitio.

c) Instalación de estructura temporales

Esta actividad se refiere a construcción de pequeñas bodegas de madera para el resguardo de equipo, la instalación de señalética en el acceso del proyecto y cercado delimitante del predio de acuerdo con el trazo topográfico previo; y demás obras provisionales.

d) Obras de nivelación y movimientos de tierra

Junto con el desmonte y despalme, esta actividad significa el mayor cambio físico de la etapa de preparación del sitio; pues estas obras se enfocan en modificar el estado natural del predio. En el caso de las obras de nivelación y movimientos de tierra, hace referencia a la excavación, acarreo, descarga y compactación de volúmenes de material pétreo a fin de aplanar y establecer el nivel de suelo deseado para la construcción del proyecto. El movimiento de tierras es realizado con maquinaria pesada se compone de las siguientes fases:

1. Excavación

2. Carga

3. Acarreo

4. Descarga
5. Extendido
6. Humectación o desecación
7. Compactación
8. Servicios auxiliares (refinos, sancos, etc.).

No se contempla uso de explosivos para los trabajos de excavación y formación de bancos de material pétreo.

Etapa de construcción

La etapa constructiva representa el periodo de mayor actividad de la obra, con más duración y habitualmente el de mayor estrés ambiental por tiempo prolongado. Se plantea que esta etapa sea ejecutada en un lapso de 28 meses, de acuerdo con el programa de trabajo presentado. Estas actividades contemplan entre sus obras desde cimentaciones, construcción de terraplenes, pavimentación y construcción de vivienda hasta la habilitación de áreas verdes. El objetivo de esta fase es crear las condiciones necesarias para la habitabilidad y confort de los compradores. Al finalizar esta etapa, el proyecto podrá iniciar la habitación del complejo. A continuación, se presentan las actividades dispuestas de esta etapa.

a) Obras estructurales (terraplenes y subrasantes).

Los terraplenes son estructuras que se construyen materiales producto de cortes procedentes de bancos, con el fin de obtener el nivel de subrasante que indique el proyecto, cimentar estructuras y tender taludes. El material proveniente de cortes o bancos, se descargará sobre la superficie donde se extenderá en cantidad prefijada en tramos que no sean mayores a los que, en un turno de trabajo, se pueda tender, conformar y compactar o acomodar el material. En el caso de material compactible, este se preparará hasta alcanzar el contenido de agua de compactación que indique el proyecto y obtener homogeneidad en granulometría y humedad, extendiendo parcialmente e incorporándole el agua necesaria para la compactación, por medio de riegos y mezclados sucesivos, o eliminando el agua excedente.

La subrasante corresponde a la capa de suelo natural perfilada luego de la excavación, a fin de agregar posteriormente las capas superiores de suelo mejorado y la solución de pavimento. Los materiales que se utilicen para la formación de la capa subrasante, en función de sus características y de la intensidad del tránsito esperada en términos de ejes equivalentes 8.2 toneladas, acumulados durante la vida útil del pavimento.

b) Instalación de infraestructura de servicios.

En esta etapa se realizan las obras relacionadas con la dotación de infraestructura hidráulica y alcantarillado de acuerdo con el diseño geométrico autorizado por el Sistema Municipal de Agua

Potable y Alcantarillado de Progreso en cumplimiento de la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán sobre habitabilidad y la Ley Orgánica De La Junta De Agua Potable Y Alcantarillado Del Estado De Yucatán sobre las facultades del órgano rector estatal. La dotación de la infraestructura hidráulica se divide en 8 fases de acuerdo con el Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento CONAGUA, (2019)[1]:

1. Trazo y excavación de las cepas.
2. Conformación de cunetas y cárcamos de bombeo.
3. Fabricación de la cama de arena.
4. Colocación de la tubería
5. Construcción de pozos y cajas de visita.
6. Construcción del acostillamiento.
7. conformación del suelo de relleno.
8. Cruzamientos especiales.

En cuanto a la infraestructura de drenaje y alcantarillado, se propone la separación del drenaje pluvial del sanitario; la primera por escorrentía superficial y la segunda por un Sistema Individual de Residuos Sólidos (SITAR) DLD 14 instalado en cada predio. El drenaje pluvial consta de estructuras de captación por escurrimiento superficial para posteriormente ser mandados al subsuelo por pozos de infiltración. El detalle constructivo se encuentra en los planos anexos a este documento.

Por último, la infraestructura eléctrica está conformada por líneas de media y baja tensión que pueden ser aéreas o subterráneas de acuerdo con el proyecto geométrico autorizado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE). En la construcción de esta red también se considera el alambrado público e instalaciones telefónicas.

c) Delimitación de los lotes

La delimitación de los lotes se realizará conforme las dimensiones autorizadas en la constitución de desarrollo inmobiliarios del Ayuntamiento de Mérida y físicamente mediante estacas y mojoneras, además de la colocación de muretes de acometida eléctrica y registro hidrosanitario (murete de servicios).

[1] Comisión Nacional del Agua, (2019). Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento: diseño de redes de distribución de agua potable. Libro 12. México

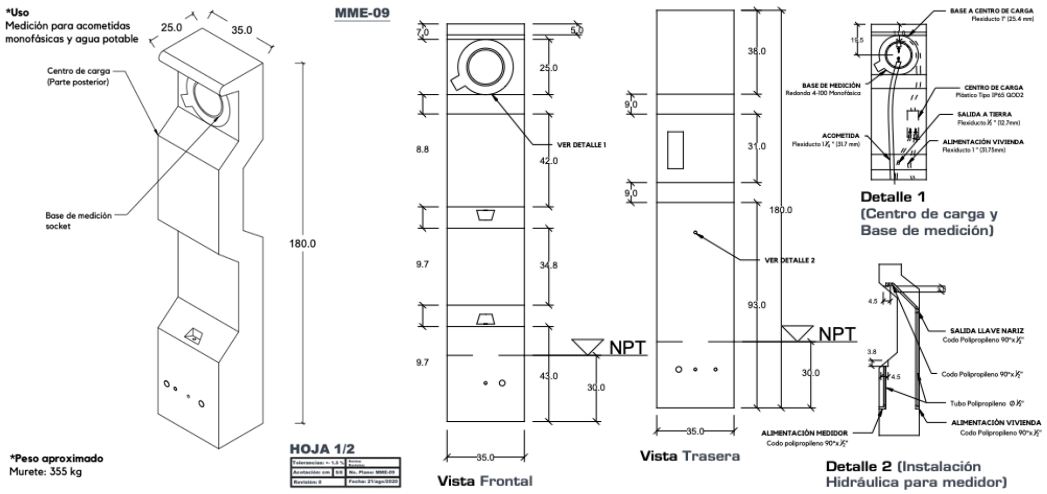


Figura 3. Ejemplificación de murete de servicios.

d) Pavimentación de calles y construcción de banquetas

De acuerdo con el Reglamento de Construcción de Mérida en su artículo 184, se entiende por pavimento, a la capa o conjunto de capas comprendidas entre la terracería y la superficie de rodamiento colocado en carreteras y vías públicas, cuya función principal es soportar las cargas rodantes y transmitirlas a la terracería distribuyéndolas en tal forma que no se produzcan deformaciones perjudiciales en ellas. De acuerdo con lo anterior, la pavimentación se realizará cumpliendo los artículos 186 sobre pavimentos, 189 sobre guarniciones y 192, 193 y 197 sobre aceras. La pavimentación se realizará mediante las siguientes capas:

- Terracerías; con material compactado de banco de material con ancho de 15 cm y compactadas al 90% prueba proctor.

- Base; con material triturado de 2” y ancho de 15 cm, compactado al 95% de su P.V.S.M. prueba proctor.

- Riego de impregnación; se aplicará un riego de impregnación a razón de 1 L/m2 de emulsión asfáltica catiónica de rompimiento superestable rebajada (80% de emulsión, 20% de agua, y 1 L de ácido por cada 1000 L de mezcla).

- Carpeta asfáltica; De dos riegos, aplicada en un primer riego de emulsión asfáltica a razón de 1.2 l/m2 que se cubrirá con gravilla de 3/8" (material 3-A) premezclado con emulsión asfáltica, un segundo riego se aplicará 48 horas después del primero, barriendo previamente a la superficie y será de iguales proporciones que el primero. Se Incluye la preparación de la base, barridos, rastreo de gravilla y compactación con aplanadora de 6 Ton como mínimo.

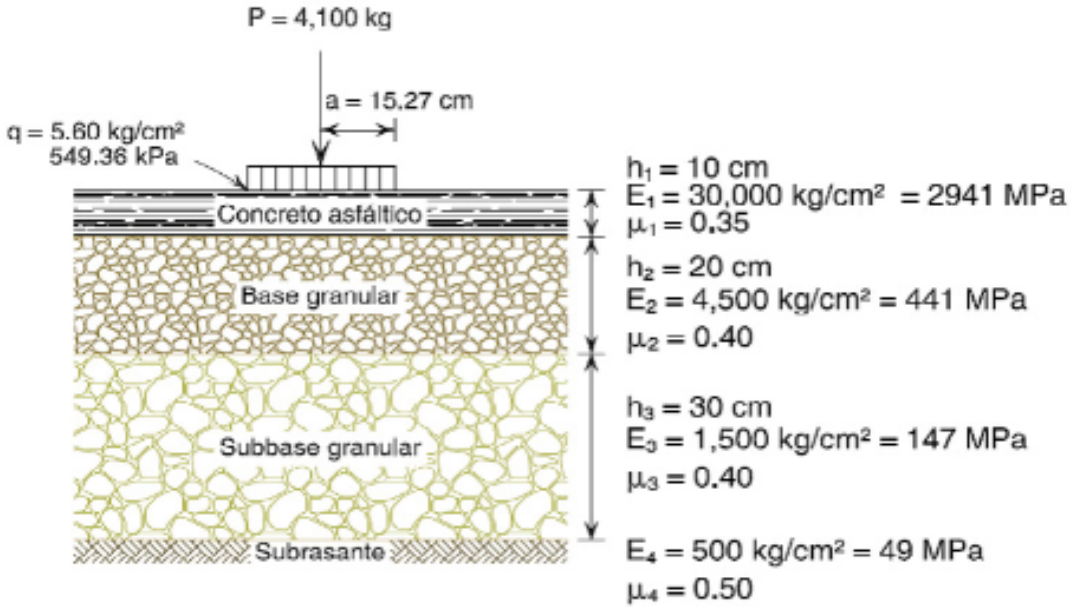


Figura 4. Detalle de modelo estructural de referencia de pavimentos.

e) Reforestación y habilitación de áreas verdes.

Esta actividad hace referencia al suministro y colocación de plantas ornamentales en áreas ajardinadas, siembra y reubicación de árboles y arbustos; y en su caso, instalación de juegos infantiles y senderos en parques. Estas actividades se realizarán únicamente con especies endémicas o nativas de la Península de Yucatán. Este se realizará conforme al plano de áreas anexo a este documento.

f) Inspección y limpieza general.

En esta última etapa, se realizará una limpieza general de las áreas intervenidas de acuerdo con el Programa Integral de Manejo de Residuos anexo a este documento.

Etapa de operación y mantenimiento

La etapa de operación se realizará de manera gradual, una vez finalizada la obra y pueda ser habitada. Aunado a los puntos descritos en los incisos “a)” y “b)”, la operación consiste en la construcción particular de viviendas y servicios comerciales, así como dotación de equipamiento que correrá a cargo de los propietarios de los lotes en el caso del uso habitacional y servicios, mientras que los equipamientos correrán a cargo del Ayuntamiento de Mérida a quienes corresponde la donación por tratarse de un desarrollo inmobiliario público. En cualquiera de los casos, los promoventes de estas construcciones deberán realizar los trámites correspondientes.

a) Comercialización y administración.

Se contempla la comercialización de los lotes habitacionales y comerciales ya sea mediante venta, renta, o cualquier tipo de transacción mercantil. La administración por su parte; hace referencia al proceso es el proceso de planear, coordinar y controlar todos los recursos, tareas legales, financieras y operativas para crear, construir y poner en marcha un proyecto de viviendas, oficinas o locales, asegurando que se entregue a tiempo, sin rebasar el presupuesto y generando ganancias.

b) Mantenimiento general y conservación.

Debido a que el proyecto se trata de un desarrollo inmobiliario tipo público, el mantenimiento general y conservación de vialidades y áreas verdes corresponde a las autoridades quienes fueron donados. En cuanto al mantenimiento de cualquier elemento dentro de los lotes, será responsabilidad de sus compradores.

01.7 Inversión requerida

De acuerdo con el plan maestro de diseño urbano, requerimientos técnicos, constructivos y ambientales, se estima una inversión total de $35,046,420.26 M.N. para los cuales, la inversión de obras y actividades del proyecto requerirá una inversión de $33,377.543.10 M.N., y destinando el equivalente al 5% del costo de las obras y actividades ($1,668,877.16 M.N.) para la aplicación de medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

Tabla 3. Estimación de costos de inversión y aplicación de medidas ambientales.

ESTIMACIÓN DE COSTOS DE INVERSIÓN Y MEDIDAS AMBIENTALES				
Total de inversión de obras y actividades del proyecto		**Costo de medidas de ambientales**		**Gran total**
Preparación del sitio	$ 11,410,837.59	Prevención	$ 750,994.72	**$ 35,046,420.26**
Construcción	$ 19,806,705.51	Mitigación	$ 584,107.00	
Operación y mantenimiento	$ 2,160,000.00	Compensación	$ 333,775.43	
Total	*$ 33,377,543.10*	*Total*	*$ 1,668,877.16*	

01.8 Características particulares del proyecto

Para facilitar y sintetizar los elementos que conforman el proyecto y las actividades planteadas anteriormente, se presenta la siguiente tabla resumen de características del proyecto.

Tabla 4. Tabla resumen de características del proyecto.

TABLA RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO		
Concepto	Preparación del sitio y construcción	Operación y mantenimiento
Consumo de energía eléctrica	243.7 MWh	25 KWh/año

Consumo de agua		12,968 m3	60 m3/año
Emisiones de gases de efecto invernadero		906.4 t CO2e	23.25 t CO2e/año
Aprovechamiento de otros recursos naturales		-	-
Generación de residuos	Peligrosos	-	-
	Manejo especial	5.81 t	-
	Sólidos urbanos	6.62 t	625 Kg/año
Descarga de agua residual y/o de proceso de descarga		1,003.2 m3	48 m3/año
Superficies generales			
Superficie del predio o superficie total para el desarrollo (m2)		787,479.74	
Superficie de despalnte de construcciones, obras y/o instalaciones (m2)		Vialidades	233,698.86
		Lotificación	471,170.57
		Total aprovechable	704,869.43
Superficie a intervenir sin construcciones o instalaciones proyectadas (m2)		Donación	57,771.84
		Área verde	24,838.47
		Total sin intervención	82,610.31
Superficie total de vegetación (m2)		Existente	Por afectar
		690,889.43	457,190.57
Superficie de vegetación forestal		-	-
Superficie por cada tipo de vegetación forestal		-	-
Tipo de vegetación 1		-	-
Tipo de vegetación 2		-	-
Tipo de vegetación n		-	-
Superficie de incidencia en cuerpos de agua		No hay cuerpos de agua	
Superficie de incidencia en Zona Federal		No se encuentra en Zona Federal	
Superficie de incidencia en Zona Federal Marítimo Terrestre		No se encuentra en ZOFEMAT	

02 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y REGULACIÓN DE USO DE SUELO

Este Manifiesto de Impacto Ambiental es cumplimiento de lo establecido en los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5° de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental. Así mismo, por la naturaleza del proyecto es necesario realizar la vinculación normativa con leyes y reglamentos en los distintos niveles del poder, aplicables al desarrollo urbano y ordenamiento territorial. A continuación, se identificará la vinculación del proyecto con las leyes, normas, reglamentos y programas en los que se establecen lineamientos y disposiciones, que el proyecto debe respetar y considerar para las actividades que se pretenden llevar a cabo en el sitio del proyecto.

02.1 Análisis de documentos normativos

01.1.7 Leyes y reglamentos

A continuación, se presenta la siguiente tabla con los instrumentos jurídicos, aplicables para el proyecto.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS (Última reforma DOF 02-06-2026)

ARTÍCULO 4º (párrafo sexto).- Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

(párrafo séptimo).- Queda prohibido el maltrato a los animales. El Estado mexicano debe garantizar la protección, el trato adecuado, la conservación y el cuidado de los animales, en los términos que señalen las leyes respectivas.

(párrafo octavo).- Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines

(párrafo noveno).- Toda persona tiene derecho a disfrutar de vivienda adecuada. La Ley establecerá los instrumentos y apoyos necesarios a fin de alcanzar tal objetivo.

Congruencia/cumplimiento: Este manifiesto de impacto ambiental, establece y describe las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales a fin de mantener un ambiente sano y habitable.

Así mismo, se establecerá en el reglamento interno durante las obras de preparación del sitio y construcción, la prohibición del maltrato a cualquier tipo de especies animal o doméstica encontrada en el sitio. Para el manejo responsable de la fauna silvestre en el área de estudio, se establecerá un Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna el cual se encuentra anexo a este documento.

El proyecto contará con un área de donación para el establecimiento de infraestructura de captación y saneamiento de agua para consumo humano que será dotado a los lotes del desarrollo. Debido a que el proyecto se trata de un desarrollo inmobiliario habitacional público, el área será donada a la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán o el H. Ayuntamiento de Mérida conforme a los acuerdos que se establezcan con las autoridades competentes.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (Última Reforma DOF-19-01-2026).

ARTÍCULO 19 BIS.- El ordenamiento ecológico del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, se llevará a cabo a través de los programas de ordenamiento ecológico:

I.- General del Territorio;

II.- Regionales;

III.- Locales, y

IV.- Marinos.

Congruencia/cumplimiento: El proyecto es compatible con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC), el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY) y Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) como se demuestra en el apartado “Programas de ordenamiento ecológico”.

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

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

Congruencia/cumplimiento: El proyecto es clasificado como un “Desarrollo Inmobiliario Habitacional Público” conforme al artículo 5 de la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán; asu vez, al situarse dentro de la delimitación de las zonas costeras de acuerdo a la Política Nacional para el Manejo Sustentable de Mares y Costas de México (CIMARES, 2025)[2] y el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY); el proyecto entra en la definición de la fracción IX del artículo 28 de esta Ley. De igual forma, el proyecto solicitará el cambio de uso de suelo en áreas forestales provenientes de selva baja, por lo que igualmente se identifica conforme a lo descrito en la fracción VII de la Ley. En cumplimiento de lo anterior, se presenta el manifiesto de impacto ambiental a fin de someterse la evaluación correspondiente.

ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.

Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.

Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.

Congruencia/cumplimiento: La presente Manifestación de Impacto Ambiental de tipo particular, se realizó cumpliendo con los criterios establecidos por la Secretaría para evaluar los impactos ambientales que pudieran ser ocasionados por el proyecto.

ARTÍCULO 34.- Una vez que la Secretaría reciba una manifestación de impacto ambiental e integre el expediente a que se refiere el artículo 35, pondrá ésta a disposición del público, con el fin de que pueda ser consultada por cualquier persona.

Los promoventes de la obra o actividad podrán requerir que se mantenga en reserva la información

que haya sido integrada al expediente y que, de hacerse pública, pudiera afectar derechos de propiedad industrial, y la confidencialidad de la información comercial que aporte el interesado.

[2] Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas. (22 de diciembre de 2025). Política Nacional para el Manejo Sustentable de Mares y Costas de México. Recuperado en: https://www.dof.gob.mx/2025/SEMAR/PNMSMCM.pdf

La Secretaría, a solicitud de cualquier persona de la comunidad de que se trate, podrá llevar a cabo una consulta pública, conforme a las siguientes bases:

I.- La Secretaría publicará la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental en su Gaceta Ecológica. Asimismo, el promovente deberá publicar a su costa, un extracto del proyecto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa de que se trate, dentro del plazo de cinco días contados a partir de la fecha en que se presente la manifestación de impacto ambiental a la Secretaría;

II.- Cualquier ciudadano, dentro del plazo de diez días contados a partir de la publicación del extracto del proyecto en los términos antes referidos, podrá solicitar a la Secretaría ponga a disposición del público en la entidad federativa que corresponda, la manifestación de impacto ambiental;

III.- Cuando se trate de obras o actividades que puedan generar desequilibrios ecológicos graves o

daños a la salud pública o a los ecosistemas, de conformidad con lo que señale el reglamento de la

presente Ley, la Secretaría, en coordinación con las autoridades locales, podrá organizar una reunión

pública de información en la que el promovente explicará los aspectos técnicos ambientales de la obra o actividad de que se trate;

IV.- Cualquier interesado, dentro del plazo de veinte días contados a partir de que la Secretaría ponga a disposición del público la manifestación de impacto ambiental en los términos de la fracción I, podrá proponer el establecimiento de medidas de prevención y mitigación adicionales, así como las observaciones que considere pertinentes, y

V.- La Secretaría agregará las observaciones realizadas por los interesados al expediente respectivo y consignará, en la resolución que emita, el proceso de consulta pública realizado y los resultados de las observaciones y propuestas que por escrito se hayan formulado.

Congruencia/cumplimiento: Con motivo de transparencia y responsabilidad social, posterior ingreso y recepción de esta MIA, se publicará por los medios oficiales un extracto de este documento para consulta pública; así mismo, el promovente se apegará a los establecido en este artículo en caso de requerir consultas públicas, reuniones o material adicional a la dispuesta para observancia pública, siempre que de acompañamiento de la Secretaría.

ARTÍCULO 35 BIS 3.- Cuando las obras o actividades señaladas en el artículo 28 de esta Ley requieran, además de la autorización en materia de impacto ambiental, contar con autorización de inicio de obra; se deberá verificar que el responsable cuente con la autorización de impacto ambiental expedida en términos de lo dispuesto en este ordenamiento.

Asimismo, la Secretaría, a solicitud del promovente, integrará a la autorización en materia de impacto ambiental, los demás permisos, licencias y autorizaciones de su competencia, que se requieran para la realización de las obras y actividades a que se refiere este artículo.

Congruencia/cumplimiento: El proyecto queda en disposición del resolutivo por parte de la Secretaría y apegarse a los criterios solicitados para el inicio de la obra y cumplir de manera adecuada.

SECCIÓN VI. Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental

ARTÍCULO 37 TER.- Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.

Congruencia/cumplimiento: El proyecto vinculará y alineará sus actividades a las normas oficiales mexicanas en materia de emisiones a la atmósfera, manejo de residuos, agua y otros factores ambientales.

Artículo 84.- La Secretaría expedirá las normas oficiales mexicanas para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre y otros recursos biológicos.

Congruencia/cumplimiento: Se protegerá las especies de flora y fauna listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 mediante la ejecución de un Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna que se encuentra anexo a este manifiesto.

Artículo 87.- El aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestre en actividades económicas podrá autorizarse cuando los particulares garanticen su reproducción controlada o desarrollo en cautiverio o semicautiverio o cuando la tasa de explotación sea menor a la de renovación natural de las poblaciones, de acuerdo con las normas oficiales mexicanas que al efecto expida la Secretaría.

No podrá autorizarse el aprovechamiento sobre poblaciones naturales de especies amenazadas o en peligro de extinción, excepto en los casos en que se garantice su reproducción controlada y el desarrollo de poblaciones de las especies que correspondan.

La autorización para el aprovechamiento sustentable de especies endémicas se otorgará conforme a las normas oficiales mexicanas que al efecto expida la Secretaría, siempre que dicho aprovechamiento no amenace o ponga en peligro de extinción a la especie.

El aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestre requiere el consentimiento expreso del propietario o legítimo poseedor del predio en que éstas se encuentren. Asimismo, la Secretaría podrá otorgar a dichos propietarios o poseedores, cuando garanticen la reproducción controlada y el desarrollo de poblaciones de fauna silvestre, los permisos cinegéticos que correspondan.

La colecta de especies de flora y fauna silvestre, así como de otros recursos biológicos con fines de investigación científica, requiere de autorización de la Secretaría y deberá sujetarse a los términos y formalidades que se establezcan en las normas oficiales mexicanas que se expidan, así como en los demás ordenamientos que resulten aplicables. En todo caso, se deberá garantizar que los resultados de la investigación estén a disposición del público. Dichas autorizaciones no podrán amparar el aprovechamiento para fines de utilización en biotecnología, la cual se sujetará a lo dispuesto en el artículo 87 BIS.

El aprovechamiento de recursos forestales no maderables y de leña para usos domésticos se sujetará a las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría y demás disposiciones aplicables.

Congruencia/cumplimiento: En ninguna etapa se aprovechará económicamente algún tipo de flora o fauna provenientes del sitio del proyecto o fuera de este. El manejo de las especies encontradas en el sitio se realizará conforme al Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna. Del mismo modo, los recursos maderables o leñosos en el sitio, no se aprovecharán económicamente al solicitar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Artículo 92.- Con el propósito de asegurar la disponibilidad del agua y abatir los niveles de desperdicio, las autoridades competentes promoverán el ahorro y uso eficiente del agua, el tratamiento de aguas residuales y su reuso.

Congruencia/cumplimiento: Como parte de las condicionantes de construcción en el desarrollo, se establecerá como obligatorio la instalación de un Sistema de Tratamiento Individual de Aguas Residuales. Igualmente, para evitar el exceso de perforaciones para el filtrado del agua tratada, se construirá una red de captación de agua para su posterior filtración en pozos comunes dentro del desarrollo. Igualmente, se destinará un porcentaje de las aguas tratadas para el riego de áreas verdes.

ARTÍCULO 110.- Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:

I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país; y

II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

Artículo 113.- No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente. En todas las emisiones a la atmósfera, deberán ser observadas las previsiones de esta Ley y de las disposiciones reglamentarias que de ella emanen, así como las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría.

ARTÍCULO 115.- La Secretaría promoverá que en la determinación de usos del suelo que definan los programas de desarrollo urbano respectivos, se consideren las condiciones topográficas, climatológicas y meteorológicas, para asegurar la adecuada dispersión de contaminantes.

Congruencia/cumplimiento: El proyecto vincula los artículos 110, 113 y 115, para tomar las medidas e indicadores señalados en las Normas Oficiales Mexicanas, con el objeto de mantener las emisiones contaminantes contraladas y dentro de los parámetros de la NOM-041 y la NOM-045.

La maquinaria y vehículos empleados contarán con mantenimiento periódico que garanticen su correcto funcionamiento para no ejercer contaminación en el aire durante su operación.

Artículo 117.- Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios:

I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;

II. Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;

III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas;

IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y

V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.

Congruencia/cumplimiento: Se establecerá como condicionante de construcción en lo lotes, la instalación de un Sistema Individual de Tratamiento de Aguas Residuales; una vez tratadas, las aguas serán captadas hacia pozos comunes para su filtración.

Artículo 118.- Los criterios para la prevención y control de la contaminación del agua serán considerados en:

I.- La expedición de normas oficiales mexicanas para el uso, tratamiento y disposición de aguas residuales, para evitar riesgos y daños a la salud pública;

Congruencia/cumplimiento: El sistema propuesto para la instalación en los lotes unifamiliares se compone de unidades SITAR DLD 14 con capacidad de 1,300 L/d y que de acuerdo con el fabricante, cumple con la NOM-001-SEMARNAT-2021: Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación; la NOM-003-SEMARNAT-1997: Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público; y la NOM-006-CONAGUA-2022: Establece las especificaciones y métodos de prueba para los sistemas de depuración de aguas residuales domésticas que no estén conectadas a un sistema de alcantarillado sanitario.

Artículo 121.- No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.

Artículo 122.- Las aguas residuales provenientes de usos públicos urbanos y las de usos industriales o agropecuarios que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de las poblaciones o en las cuencas ríos, cauces, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, así como las que por cualquier medio se infiltren en el subsuelo, y en general, las que se derramen en los suelos, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir

I. Contaminación de los cuerpos receptores;

II. Interferencias en los procesos de depuración de las aguas; y

III. Trastornos, impedimentos o alteraciones en los correctos aprovechamientos, o en el funcionamiento adecuado de los sistemas, y en la capacidad hidráulica en las cuencas, cauces, vasos, mantos acuíferos y demás depósitos de propiedad nacional, así como de los sistemas de alcantarillado.

Congruencia/cumplimiento: Para las etapas de preparación del sitio y construcción, se contratará el servicio de baños portátiles; por lo que, los encargados del saneamiento del agua residual es la empresa arrendadora del servicio. En el caso de la operación, se establecerá como condicionante de construcción en los lotes unifamiliares, la instalación de un SITAR DLD 14 de 1,300 L/d el cual tratará las aguas residuales de la generación doméstica individual; posteriormente serán trasladadas hacia pozos comunes para su filtración. De acuerdo con el fabricante, el sistema cumple con la NOM-001-SEMARNAT-2021, la NOM-003-SEMARNAT-1997 y la NOM-006-CONAGUA-2022. En el caso de los lotes multifamiliares y comerciales, deberán instalar un sistema de tratamiento adecuado para la capacidad de generación de aguas de acuerdo a la construcción que se realice y será responsabilidad de los propietarios y/o promoventes de dichos proyectos.

ARTÍCULO 151.- La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.

Congruencia/cumplimiento: Dada la naturaleza del proyecto, no se contempla la generación de residuos peligrosos en ninguna etapa del proyecto. Sin embargo, se tomarán medidas para prevenir derrames de aceites y combustibles de la maquinaria utilizada en la construcción del proyecto.

ARTÍCULO 171.- Las violaciones a los preceptos de esta Ley, sus reglamentos y las disposiciones que de ella emanen serán sancionadas administrativamente por la Secretaría, con una o más de las siguientes sanciones

I. Multa por el equivalente de treinta a cincuenta mil días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal al momento de imponer la sanción;

II.- Clausura temporal o definitiva, total o parcial, cuando:

a) El infractor no hubiere cumplido en los plazos y condiciones impuestos por la autoridad,

con las medidas correctivas o de urgente aplicación ordenadas;

b) En casos de reincidencia cuando las infracciones generen efectos negativos al ambiente, o

c) Se trate de desobediencia reiterada, en tres o más ocasiones, al cumplimiento de alguna

o algunas medidas correctivas o de urgente aplicación impuestas por la autoridad.

III. Arresto administrativo hasta por 36 horas.

IV.- El decomiso de los instrumentos, ejemplares, productos o subproductos directamenterelacionados con infracciones relativas a recursos forestales, especies de flora y fauna silvestre o recursos genéticos, conforme a lo previsto en la presente Ley, y

V.- La suspensión o revocación de las concesiones, licencias, permisos o autorizaciones correspondientes.

Si una vez vencido el plazo concedido por la autoridad para subsanar la o las infracciones que se hubieren cometido, resultare que dicha infracción o infracciones aún subsisten, podrán imponerse multas por cada día que transcurra sin obedecer el mandato, sin que el total de las multas exceda del monto máximo permitido, conforme a la fracción I de este artículo.

En el caso de reincidencia, el monto de la multa podrá ser hasta por tres veces del monto originalmente impuesto, así como la clausura definitiva.

Se considera reincidente al infractor que incurra más de una vez en conductas que impliquen infracciones a un mismo precepto, en un periodo de dos años, contados a partir de la fecha en que se levante el acta en que se hizo constar la primera infracción, siempre que ésta no hubiese sido desvirtuada.

Congruencia/cumplimiento: El cumplimiento de las disposiciones de esta Ley y su Reglamento, así como la correcta aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental expresas en este manifiesto, es completa responsabilidad del promovente del proyecto, quien deberá acatar y cumplir con las multas o sanciones administrativas.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL (Última Reforma DOF 31-10-2014)

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

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:

a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;

b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y

c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

Congruencia/cumplimiento: El proyecto descrito en este documento consta de la lotificación y urbanización de un desarrollo inmobiliario que por su ubicación dentro de la delimitación de la Política Ambiental Nacional para el Desarrollo Sustentable de Océanos y Costas de México y el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, se clasifica como un “desarrollo inmobiliario que afecten los ecosistemas costeros”. Igualmente, dada las características de la vegetación de selva baja caducifolia que compone el predio, el proyecto puede ser clasificado como un desarrollo inmobiliario que hará “cambio de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas”.

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

I. Regional, o

II. Particular.

Artículo 14.- Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.

Congruencia/cumplimiento: Por las características del proyecto, la manifestación de impacto ambiental se presentará en la modalidad “particular”. A su vez, aunque se pudiese presentar la información relativa al cambio de uso de suelo en esta manifestación de impacto ambiental, por las dimensiones y complejidad del proyecto, se optó por diferenciar ambos estudios, por lo que este documento solo constituye la manifestación de impacto ambiental.

Artículo 59.- Cuando el responsable de una obra o actividad autorizada en materia de impacto ambiental, incumpla con las condiciones previstas en la autorización y se den los casos del artículo 170 de la Ley, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente o, en su caso, la Agencia, en el ámbito de sus respectivas competencias, ordenarán la imposición de las medidas de seguridad que correspondan, independientemente de las medidas correctivas y las sanciones que corresponda aplicar.

Lo anterior sin perjuicio del ejercicio de las acciones civiles y penales que procedan por las irregularidades detectadas por la autoridad en el ejercicio de sus atribuciones de inspección y vigilancia.

Congruencia/cumplimiento: El cumplimiento de las condicionantes expresas en el resolutivo que autorice la obra, así como la correcta aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales, es completa responsabilidad del promovente y/o propietario del proyecto.

LEY DE AGUAS NACIONALES
(Última Reforma DOF 11-12-2025)

Artículo 2. Las disposiciones de esta Ley son aplicables a todas las aguas nacionales, sean superficiales o del subsuelo. Estas disposiciones también son aplicables a los bienes nacionales que la presente Ley señala.

Congruencia/cumplimiento: Debido a que la zona donde se ubica el proyecto no cuenta con infraestructura para la dotación de agua del servicio público, el promovente solicitará a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) la concesión para apertura y aprovechamiento de un pozo de agua que dotará al complejo.

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

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

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

La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales por dependencias y organismos descentralizados de la administración pública federal, estatal o municipal, o la Ciudad de México y sus organismos descentralizados se realizará mediante concesión otorgada por el Ejecutivo Federal a través de “la Comisión” por medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que establece esta Ley y su reglamento. Cuando se trate de la prestación de los servicios de agua con carácter público urbano o doméstico, incluidos los procesos que estos servicios conllevan, la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, se realizará mediante asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por

medio de los Organismos de Cuenca, o por ésta cuando así le competa, a los municipios, a los estados o a la Ciudad de México, en correspondencia con la Fracción VIII del Artículo 3 de la presente Ley.

La asignación de agua a que se refiere el párrafo anterior se regirá por las mismas disposiciones que se aplican a las concesiones y el asignatario se considerará concesionario para efectos de la presente Ley.

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

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

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

ARTÍCULO 21. La solicitud de concesión o asignación deberá contener al menos:

I. Nombre, razón social y domicilio de la persona solicitante, así como dirección de correo electrónico en caso de consentir notificaciones por dicha vía o, en su defecto, la aceptación de que se le notifique por medios electrónicos habilitados por "la Autoridad del Agua”;

II. La cuenca hidrológica, acuífero en su caso, región hidrológica, municipio y localidad a que se refiere la solicitud;

III. El punto de extracción de las aguas nacionales que se soliciten;

IV. El volumen de extracción y consumo requeridos;

V. El uso que se le dará al agua, cuando dicho volumen se pretenda destinar a diferentes usos, se efectuará el desglose correspondiente para cada uno de ellos;

VI. El punto de descarga de las aguas residuales con las condiciones de cantidad y calidad;

VII. El proyecto de las obras a realizar o las características de las obras existentes para su extracción y aprovechamiento, así como las respectivas para su descarga, incluyendo tratamiento de las aguas residuales y los procesos y medidas para el reúso del agua, en su caso, y restauración del recurso hídrico; en adición deberá presentarse el costo económico y ambiental de las obras proyectadas, esto último conforme a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;

VIII. La duración de la concesión o asignación que se solicita, y

IX. Firma de la persona solicitante.

Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, se solicitará el permiso de descarga de aguas residuales y el permiso para la realización de las obras que se requieran para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas y el tratamiento y descarga de las aguas residuales respectivas. La solicitud especificará la aceptación plena de la persona beneficiaria sobre su obligación de pagar regularmente y en su totalidad las contribuciones fiscales que se deriven de la expedición del título respectivo y que pudieren derivarse de la extracción, consumo y descarga de las aguas concesionadas o asignadas, así como los servicios ambientales que correspondan. La persona beneficiaria conocerá y deberá aceptar en forma expresa las consecuencias fiscales y de vigencia del título respectivo que se expida en su caso, derivadas del incumplimiento de las obligaciones de pago referidas.

Tratándose de solicitudes de concesión para el uso agrícola a que se refiere el Capítulo II, del Título Sexto, de esta Ley, no se requerirá solicitar conjuntamente con la concesión el permiso de descarga de aguas residuales, siempre que en la solicitud se asuma la obligación de sujetarse a las Normas Oficiales Mexicanas o a las condiciones particulares de descarga que correspondan, y a lo dispuesto en el Artículo 96 de esta Ley.

Congruencia/cumplimiento: El promovente realizará los trámites correspondientes a los artículos 20 y 21 de esta Ley para la concesión del pozo de aprovechamiento.

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

ARTÍCULO 96 BIS 1. Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales, en violación a las disposiciones legales aplicables, y que causen contaminación en un cuerpo receptor, asumirán la responsabilidad de reparar o compensar el daño ambiental causado en términos de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones administrativas, penales o civiles que procedan, mediante la remoción de los contaminantes del cuerpo receptor afectado y restituirlo al estado que guardaba antes de producirse el daño.

Congruencia/cumplimento: El proyecto cuenta con medidas para la prevención y mitigación de impactos ambientales; sin embargo, en caso de ser necesario, el promovente es responsable de reparar los daños adicionales a los previstos que el proyecto pueda causar.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (Última Reforma DOF-19-01-2026)

Artículo 9.- Son facultades de las Entidades Federativas:

Autorizar el manejo integral de residuos de manejo especial, e identificar los que dentro de su territorio puedan estar sujetos a planes de manejo, en coordinación con la Federación y de conformidad con el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el

Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial y el Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados.

Congruencia/cumplimiento: Dada la naturaleza del proyecto, se espera la generación de residuos clasificados como “manejo especial” siendo estas, jurisdicción del Gobierno del Estado de Yucatán. Para ello, se solicitará a la Secretaría de Desarrollo Sustentable la Licencia Ambiental Única para las etapas de preparación del sitio y construcción.

Artículo 10. Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final, conforme a las siguientes facultades:

III. Controlar los residuos sólidos urbanos;

IV. Prestar, por sí o a través de gestores, el servicio público de manejo integral de residuos sólidos urbanos, observando lo dispuesto por esta Ley y la legislación estatal en la materia;

V. Otorgar las autorizaciones y concesiones de una o más de las actividades que comprende la prestación de los servicios de manejo integral de los residuos sólidos urbanos;

Congruencia/cumplimiento: El proyecto tramitará el servicio de recolección de basura que el municipio preste, se hará cargo de la disposición final de los residuos, para su clasificación y desintegración, además de contar con Plan Integral de Manejo de Residuos anexo a este documento.

Artículo 16.- La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.

Congruencia/cumplimiento: No se pretende el uso de residuos peligrosos durante las actividades del proyecto; sin embargo, se tomará en cuenta el listado de la NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, para el debido cuidado y manejo de la misma.

Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que solo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera;

II. Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico-infecciosos;

III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades;

IV. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas;

V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales;

VI. Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes;

VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

VIII. Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico;

IX. Pilas que contengan litio, níquel, mercurio, cadmio, manganeso, plomo, zinc, o cualquier otro elemento que permita la generación de energía en las mismas, en los niveles que no sean considerados como residuos peligrosos en la norma oficial mexicana correspondiente;

X. Los neumáticos usados, y

XI. Otros que determine la Secretaría de común acuerdo con las entidades federativas y municipios, que así lo convengan para facilitar su gestión integral.

Congruencia/cumplimiento: Dada la naturaleza del proyecto, se espera la generación de residuos de construcción clasificados como manejo especial. Para ello, se solicitará a la Secretaría de Desarrollo Sustentable la Licencia Ambiental Única para las etapas de preparación del sitio y construcción.

ARTÍCULO 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

Congruencia/cumplimiento: Aunque no se espera generar residuos peligrosos, existe la posibilidad de derrame de aceites y/o combustibles por la utilización de maquinaria; sin embargo, en caso de generarse, se manejarán con extrema precaución y se dará aviso a las autoridades correspondientes de manera inmediata para continuar con el procedimiento adecuado. De cualquier forma, el promovente aceptará las responsabilidades, sanciones y reparaciones que en su caso la Secretaría demande.

ARTÍCULO 68.- Quienes resulten responsables de la contaminación de un sitio, así como de daños a la salud como consecuencia de ésta, estarán obligados a reparar el daño causado, conforme a las disposiciones legales correspondientes.

Toda persona física o moral que, directa o indirectamente, contamine un sitio u ocasione un daño o afectación al ambiente como resultado de la generación, manejo o liberación, descarga, infiltración o incorporación de materiales o residuos peligrosos al ambiente, será responsable y estará obligada

a su reparación y, en su caso, a la compensación correspondiente, de conformidad a lo previsto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.

Congruencia/cumplimiento: Con la correcta aplicación de las medidas de prevención y mitigación, el proyecto no será contaminante del espacio concesionado; sin embargo, en caso de la contaminación del sitio producto de las actividades del proyecto, el promovente será responsable de sanciones y reparación del daño.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE
(Última Reforma DOF 16-07-2025).

ARTÍCULO 4o. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.

Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.

Los derechos sobre los recursos genéticos estarán sujetos a los tratados internacionales y a las disposiciones sobre la materia.

Congruencia/cumplimiento: Al respecto del artículo anterior, quedará estrictamente prohibida cualquier actividad fuera de las establecidas por el proyecto y que implique la destrucción, daño o perturbación del ambiente.

Así mismo, quedará prohibido todo acto de crueldad contra la fauna y flora silvestre mismos que se encuentran especificados en el reglamento interno del proyecto, esto incluye cualquier especie terrestres que se desarrollan en el ecosistema donde se insertará el proyecto.

Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.

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

Congruencia/cumplimiento: Conforme al artículo anterior, el proyecto plantea medidas de mitigación y prevención para evitar los impactos a la vida silvestre existente en el sitio y conservar parte del hábitat de la zona de estudio. Así mismo, la fauna silvestre encontrada en el sitio será tratada conforme al Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna anexo a este documento.

Artículo 29. Los Municipios, las Entidades Federativas y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.

Congruencia/cumplimiento: Se contempla las medidas y aviso a las autoridades para el trato digno de la fauna conforme al Programa de Rescate de Flora y Fauna.

Artículo 30. El aprovechamiento de la fauna silvestre se llevará a cabo de manera que se eviten o disminuyan los daños a la fauna silvestre mencionados en el artículo anterior. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de esta Ley y las normas que de ella deriven.

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

Congruencia/cumplimiento: El proyecto no realizará ningún tipo de aprovechamiento sobre la fauna silvestre. Sin embargo, la fauna silvestre encontrada en el sitio será tratadas conforme al Programa de Rescate del proyecto.

Artículo 56. La Secretaría identificará a través de listas, las especies o poblaciones en riesgo, de conformidad con lo establecido en la norma oficial mexicana correspondiente, señalando el nombre científico y, en su caso, el nombre común más utilizado de las especies; la información relativa a las poblaciones, tendencias y factores de riesgo; la justificación técnica-científica de la propuesta; y la metodología empleada para obtener la información, para lo cual se tomará en consideración, en su caso, la información presentada por el Consejo.

Congruencia/cumplimiento: Durante el trabajo de gabinete y de campo, se consultaron la NOM-059-SEMARNAT-2010, con el objetivo de identificar las especies enlistadas bajo protección y riesgo y llevar acabo estrategias que aseguren su protección. Acorde con este estudio, se encontraron cuatro especies de fauna protegida, por lo que se anexa Programa de Rescate y Reubicación.

Artículo 64. La Secretaría acordará con los propietarios o legítimos poseedores de predios en los que existan hábitats críticos, medidas especiales de manejo, mitigación de impactos y conservación.

La realización de cualquier obra pública o privada, así como de aquellas actividades que puedan afectar la protección, recuperación y restablecimiento de los elementos naturales en los hábitats críticos, deberá quedar sujeta a las condiciones que se establezcan como medidas especiales de manejo y conservación en los planes de manejo de que se trate, así como del informe preventivo correspondiente, de conformidad con lo establecido en el reglamento.

En todo momento el Ejecutivo Federal podrá imponer limitaciones de los derechos de dominio en los predios que abarquen dicho hábitat, de conformidad con los artículos 1o., fracción X y 2o. de la Ley de Expropiación, con el objeto de dar cumplimiento a las medidas necesarias para su manejo y conservación.

Congruencia/cumplimiento: El proyecto no se encuentra en un predio que existan hábitats críticos, sin embargo, mantendrá medidas de mitigación para la conservación de las especies que así lo requieran.

Artículo 79. La liberación de ejemplares a su hábitat natural, se realizará de conformidad con lo establecido en el reglamento. La Secretaría procurará que la liberación se lleve a cabo a la brevedad posible, a menos que se requiera rehabilitación.

Congruencia/cumplimiento: La liberación de las especies encontradas en el predio, se realizará de acuerdo a lo establecido en el reglamento de la Ley y el Programa de Rescate de Flora y Fauna anexo a este documento.

LEY DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN (Última Reforma D.O. 14-10-2025)

ARTÍCULO 17.- Los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán deberán tener como finalidad el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y la regulación de los asentamientos humanos para determinar del potencial productivo de las actividades económicas.

Congruencia/cumplimiento: De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado Yucatán (POETY), el proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) UGA053-APROV-MER y clasifica las actividades relacionadas con los asentamientos humanos como “compatible”. Por su parte, el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) ubica el proyecto en la UGA MER04-SEL_AP2 que clasifica el proyecto como “desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán” como “compatible”; en ambos casos, se presenta la vinculación con los ordenamientos en el apartado “02.2 Programas de ordenamiento ecológico” de este manifiesto.

ARTÍCULO 31.- El impacto ambiental que pudiesen ocasionar las obras o actividades que no sean de competencia Federal, será evaluado por la Secretaría y sujeto a la autorización de ésta, con la participación de los municipios respectivos, en los términos de esta Ley y su Reglamento cuando por su ubicación, dimensiones o características produzcan impactos ambientales significativos.

Las personas físicas o morales, que pretendan realizar obras o actividades públicas o privadas que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables en la materia, previo a su inicio, deberán obtener la autorización del Poder Ejecutivo, por conducto de la Secretaría, en los términos de esta Ley y su Reglamento, así como cumplir con los requisitos que se les impongan.

El procedimiento de evaluación del impacto ambiental se inicia con la presentación del informe preventivo y/o manifestación de impacto ambiental y/o estudio de riesgo, así como los documentos que se soliciten, dependiendo de la obra o actividad que se pretende realizar, y concluye con la resolución que la Secretaría emita.

Esta información permitirá verificar mediante su análisis si procede o no la presentación de una manifestación de impacto ambiental en cualesquiera de sus modalidades;

Congruencia/cumplimiento: El presente documento conforma la manifestación de impacto ambiental para la evaluación correspondiente del proyecto; aunque, este no es índole estatal, por lo que el órgano evaluador es la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

Artículo 68.- El Poder Ejecutivo y los ayuntamientos, en el ámbito de su respectiva. competencia, podrán establecer áreas naturales protegidas con el fin de asegurar la restauración y conservación de los ecosistemas, donde los ambientes originales no hayan sido significativamente alterados por la actividad del hombre o requieran ser preservados y restaurados.

Congruencia/cumplimiento: El proyecto no se sitúa dentro de algún Área Natural Protegida federal, estatal, municipal o privada.

Artículo 95. Las emisiones contaminantes a la atmósfera tales como, humo, polvos, gases, vapores, olores, ruido, vibraciones y energía lumínica, no deberán rebasar los límites máximos permisibles contenidos en las normas oficiales vigentes, en las normas técnicas ambientales que se expidan y en las demás disposiciones locales aplicables en el Estado de Yucatán.

Congruencia/cumplimiento: Durante las etapas de preparación y construcción del sitio del proyecto, se generarán emisiones a la atmósfera por causa de las actividades que requieran la utilización de vehículos y de maquinaria, se solicitará a las empresas prestadoras del servicio comprobantes del mantenimiento periódico del equipo, con el fin de no se rebasen los límites máximos permitidos establecidos por las Normas Oficiales; NOM-041-SEMARNAT-2006 y NOM-045-SEMARNAT-2006. Así como, se tiene planteado medidas de prevención y mitigación que eviten la propagación de partículas que contaminen la atmósfera.

LEY FEDERAL DEL TRABAJO
(Última Reforma DOF 14-05-2026).

Artículo 132.- Son obligaciones de los patrones:

I.- Cumplir las disposiciones de las normas de trabajo aplicables a sus empresas o establecimientos;

II.- Pagar a los trabajadores los salarios e indemnizaciones, de conformidad con las normas vigentes en la empresa o establecimiento;

III.- Proporcionar oportunamente a los trabajadores los útiles, instrumentos y materiales necesarios para la ejecución del trabajo, debiendo darlos de buena calidad, en buen estado y reponerlos tan luego como dejen de ser eficientes, siempre que aquellos no se hayan comprometido a usar herramienta propia. El patrón no podrá exigir indemnización alguna por el desgaste natural que sufran los útiles, instrumentos y materiales de trabajo;

IV.- Proporcionar local seguro para la guarda de los instrumentos y útiles de trabajo pertenecientes al trabajador, siempre que deban permanecer en el lugar en que prestan los servicios, sin que sea lícito al patrón retenerlos a título de indemnización, garantía o cualquier otro. El registro de instrumentos o útiles de trabajo deberá hacerse siempre que el trabajador lo solicite;

VI.- Guardar a los trabajadores la debida consideración, absteniéndose de mal trato de palabra o de obra;

XV.- Proporcionar capacitación y adiestramiento a sus trabajadores, en los términos del Capítulo III Bis de este Título.

XVI. Instalar y operar las fábricas, talleres, oficinas, locales y demás lugares en que deban ejecutarse las labores, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el reglamento y las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo, a efecto de prevenir accidentes y enfermedades laborales. Asimismo, deberán adoptar las medidas preventivas y correctivas que determine la autoridad laboral;

XVII. Cumplir el reglamento y las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo, así como disponer en todo tiempo de los medicamentos y materiales de curación indispensables para prestar oportuna y eficazmente los primeros auxilios;

XVIII. Fijar visiblemente y difundir en los lugares donde se preste el trabajo, las disposiciones conducentes de los reglamentos y las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo, así como el texto íntegro del o los contratos colectivos de trabajo que rijan en la empresa; asimismo, se deberá difundir a los trabajadores la información sobre los riesgos y peligros a los que están expuestos;

Congruencia/cumplimiento: Se contempla la contratación de trabajadores para todas las etapas del proyecto. El promovente acatará las obligaciones establecidas en este artículo.

Artículo 134.- Son obligaciones de los trabajadores:

I.- Cumplir las disposiciones de las normas de trabajo que les sean aplicables;

II. Observar las disposiciones contenidas en el reglamento y las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo, así como las que indiquen los patrones para su seguridad y protección personal;

III.- Desempeñar el servicio bajo la dirección del patrón o de su representante, a cuya autoridad estarán subordinados en todo lo concerniente al trabajo;

IV.- Ejecutar el trabajo con la intensidad, cuidado y esmero apropiados y en la forma, tiempo y lugar convenidos;

V.- Dar aviso inmediato al patrón, salvo caso fortuito o de fuerza mayor, de las causas justificadas que le impidan concurrir a su trabajo;

VI.- Restituir al patrón los materiales no usados y conservar en buen estado los instrumentos y útiles que les haya dado para el trabajo, no siendo responsables por el deterioro que origine el uso de estos objetos, ni del ocasionado por caso fortuito, fuerza mayor, o por mala calidad o defectuosa construcción;

VII.- Observar buenas costumbres durante el servicio;

VIII.- Prestar auxilios en cualquier tiempo que se necesiten, cuando por siniestro o riesgo inminente peligren las personas o los intereses del patrón o de sus compañeros de trabajo;

IX.- Integrar los organismos que establece esta Ley;

X.- Someterse a los reconocimientos médicos previstos en el reglamento interior y demás normas vigentes en la empresa o establecimiento, para comprobar que no padecen alguna incapacidad o enfermedad de trabajo, contagiosa o incurable;

Artículo 422.- Reglamento interior de trabajo es el conjunto de disposiciones obligatorias para trabajadores y patrones en el desarrollo de los trabajos en una empresa o establecimiento.

Congruencia/cumplimiento: De acuerdo a los artículos 134 y 422, los trabajadores que sean contratados deberán de cumplir con las normas del lugar de trabajo y sitios para su disposición.

02.2 Programas de ordenamiento ecológico

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

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 del Ambiente (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. La propuesta del programa de ordenamiento ecológico está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB). Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental.

Con base en lo anterior, a cada UAB 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. El predio del proyecto se ubica en la UAB 62. Karst de Yucatán y Quintana Roo, la cual como se muestra en la Figura 5, así como la descripción general de la UAB.

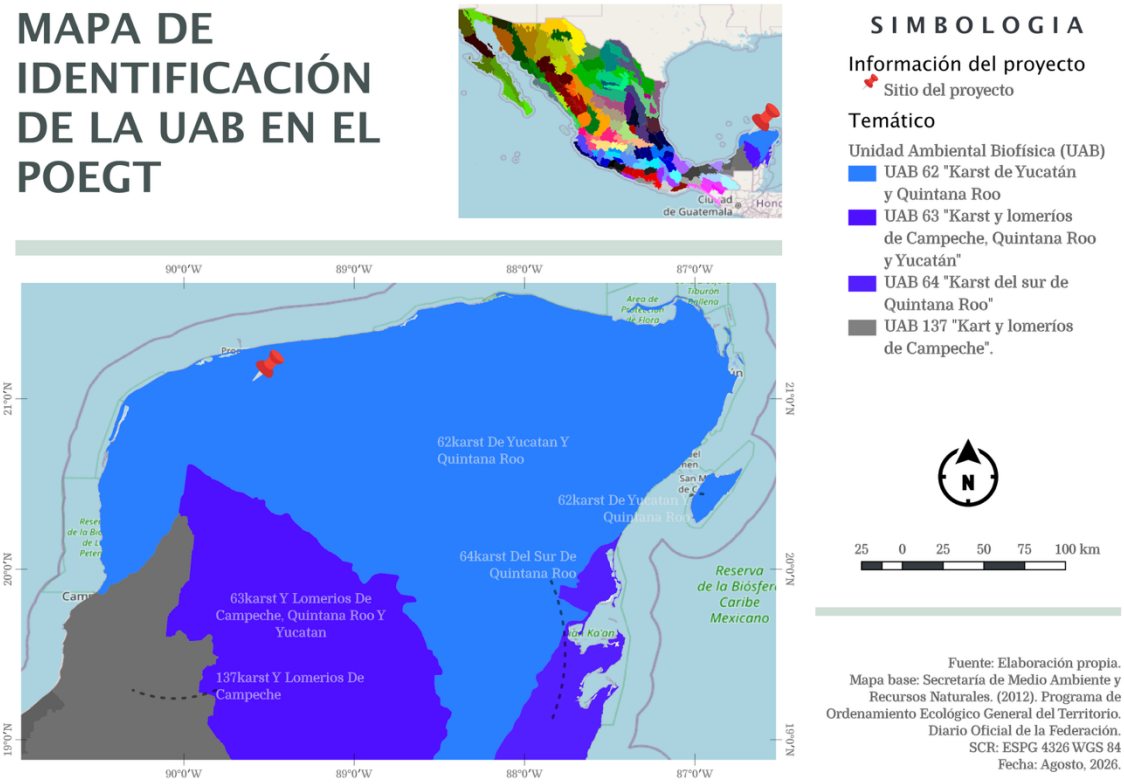


Figura 5. Mapa de identificación de la UAB en el POEGT.

Tabla 6. Descripción general de la UAB 62 Karst de Yucatán y Quintana Roo.

POLÍTICA AMBIENTAL UAB 62			
Ordenamiento regional	96	**Región**	17.33
UAB	62	**Nombre**	Karst de Yucatán y Quintana Roo
Clave Política	17	**Política**	Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable
Clave de Atención Prioritaria	**Nombre AAP**	**Clave Rector**	**Nombre Clave Rector**
2	Alta	33	Preservación de Flora y Fauna - Turismo
Coadyuuvantes	Desarrollo social - Forestal		
Asociados	Agricultura - Ganadería		

Otros sectores	Pueblos indígenas		
Estado actual	**Corto plazo**	**Mediano plazo**	**Largo plazo**
Inestable	Inestable	Inestable a crítico	Inestable a crítico
Estrategias	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44		

De acuerdo con lo anterior, las estrategias ecológicas planteadas para la UAB son principalmente las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio con diecisiete estrategias, seguido de las dirigidas al mejoramiento social e infraestructura urbana con nueve estrategias, mientras que las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y coordinación institucional. En ese sentido, las medidas de prevención y mitigación ambiental están alineadas con las estrategias dirigidas a la sustentabilidad, mientras que el diseño urbanístico del proyecto se rige en función de las estrategias de mejoramiento de la infraestructura urbana.

Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEMyRGMyMC)

El Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, es el instrumento de política ambiental que permitirá regular e inducir los usos del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos. El POEMyRGMyMC identifica, orienta y enlaza las políticas, programas, proyectos y acciones de la administración pública que contribuyan a lograr las metas regionales que en él se plantean y optimizar el uso de los recursos públicos de acuerdo con la aptitud del territorio.

De acuerdo con el modelo de ordenamiento de este programa, las Áreas Sujetas a Ordenamiento (ASO) se dividen en 203 unidades de gestión ambiental (UGA) clasificadas en marinas y regionales. Como su nombre lo indica, las marinas son las que comprenden las áreas superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo zonas federales adyacentes del Golfo de México y Mar Caribe; mientras que, las regionales abarca una región ecológica ubicada en 142 municipios con influencia costera. Cada UGA incluye una ficha que contiene su toponimia, ubicación y características, como presencia de puertos y áreas de exclusión entre otros datos. Como se muestra en la Figura 6, el proyecto se localiza en la UGA 98 tipo regional denominada “Mérida”.

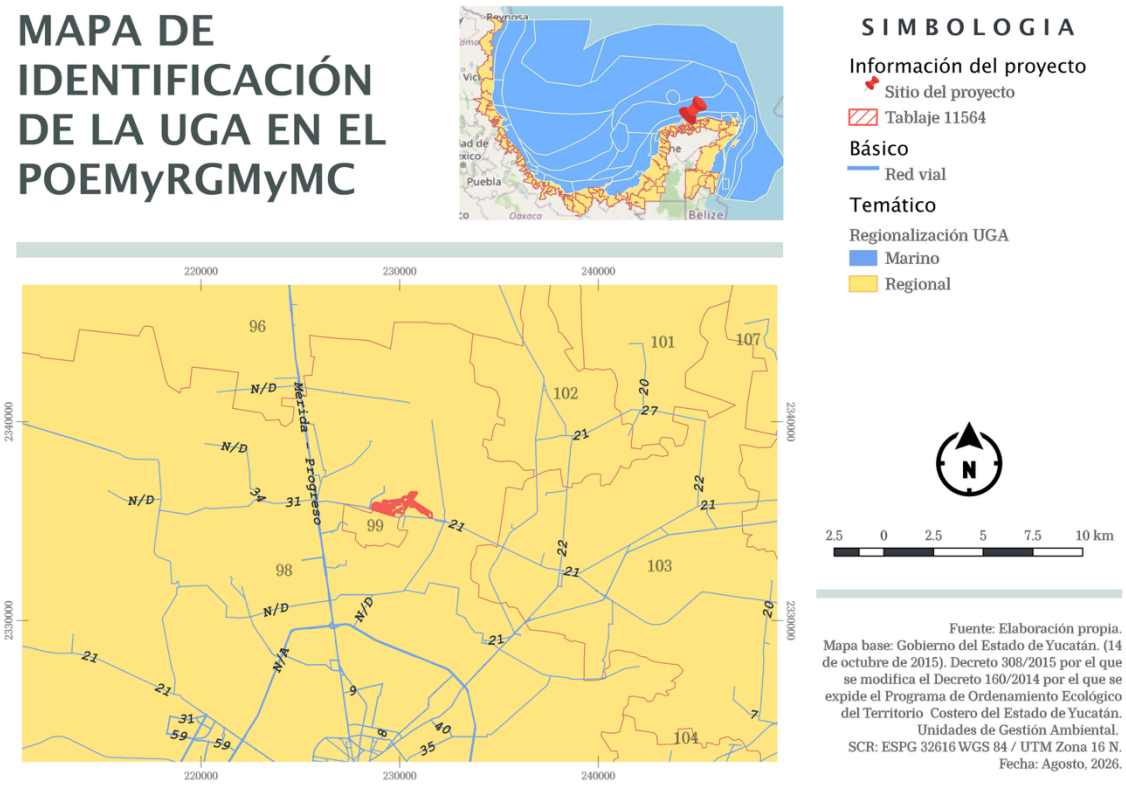


Figura 6. Mapa de identificación de la UGA en el POEMyRGMyMC correspondiente al proyecto.

Así mismo, el POEMyRGMyMC señala lo siguiente con respecto a la UGA 96:

> “*A esta UGA se le aplican las Acciones Generales descritas en el anexo 4 además de las siguientes Acciones Específicas, excepto en el área que cubre el Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), en la cual, por sus características particulares y por cubrir la franja costera del Estado de Yucatán, aplican las disposiciones de ese programa*”.(pag.43)[3]

Por tanto, la alineación del proyecto con este ordenamiento se da por cumplido al ser congruente con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán.

[3] Secretaría de Medio Ambiente, (2012). Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. Segunda sección.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETY)

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán tiene por objeto regular los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, las actividades productivas y el crecimiento urbano, con el fin de hacer compatible la conservación de la biodiversidad, la protección al ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos y elementos naturales del estado de Yucatán, así como con las actividades económicas que se realicen, sirviendo de base para la elaboración de los programas y proyectos de desarrollo que se pretendan ejecutar en el territorio estatal. Que, derivado de lo anterior, hace más de dieciséis años se expidió el Decreto 793/2007 por el que se formuló y expidió el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, publicado en el Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán el 26 de julio de 2007, y desde entonces este programa no había sido actualizado, a pesar de su trascendencia para la conservación del medio ambiente del estado de Yucatán a la par del desarrollo económico y social hasta el Decreto 692/2023 publicado el 5 de diciembre del 2023.

Mediante el presente Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán, se establece el “Modelo de Ocupación del Territorio” para el Estado de Yucatán, con base en criterios de racionalidad y de equilibrio entre la eficiencia ecológica y el desarrollo económico-social del sistema territorial.
El modelo incluye la propuesta de usos para el territorio, acorde con sus potencialidades y limitantes y el establecimiento de un sistema de políticas y criterios ambientales de aprovechamiento, protección, conservación y restauración que garanticen el uso racional y la conservación a mediano y largo plazo de los recursos naturales y humanos del Estado. Con base en lo anterior, se establece un Modelo del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán que incluye la zonificación funcional o propuesta de usos para el territorio, acorde con sus potencialidades y limitantes, el esclarecimiento de la intensidad de dicha utilización y el sistema de políticas y criterios ambientales de aprovechamiento, protección, conservación y restauración que garanticen la explotación racional y la conservación a mediano y largo plazo de los recursos naturales y humanos en cada región del territorio.

El establecimiento del modelo considera la gestión de protección de los recursos naturales, al asignarle a cada área un valor funcional determinado y un régimen de explotación y transformación que lleva implícito medidas de conservación de los diferentes recursos. Al mismo tiempo, su construcción refleja el deseo manifiesto de trabajar por la disminución de las desigualdades socio-espaciales y el incremento sostenido de la calidad de vida de la población residente en el Estado. Los usos de suelo corresponden a las diferentes actividades sectoriales que se realizan o pueden realizarse en el territorio estatal. La elaboración del modelo de ordenamiento considera la propuesta de uso y aprovechamiento que se desea dar al territorio, y se expresa en los mapas de políticas y modelo de uso y aprovechamiento del mismo en donde se ubican las Unidades de Gestión Ambiental (UGA). Cada una de las unidades de gestión ambiental reconocidas para el Estado de Yucatán tiene asignadas de manera explícita políticas territoriales y criterios de uso y manejo, bajo las siguientes políticas. De acuerdo con lo anterior, el proyecto se ubica en la **UGA053-APROV- MER** como se muestra en la Figura 7.

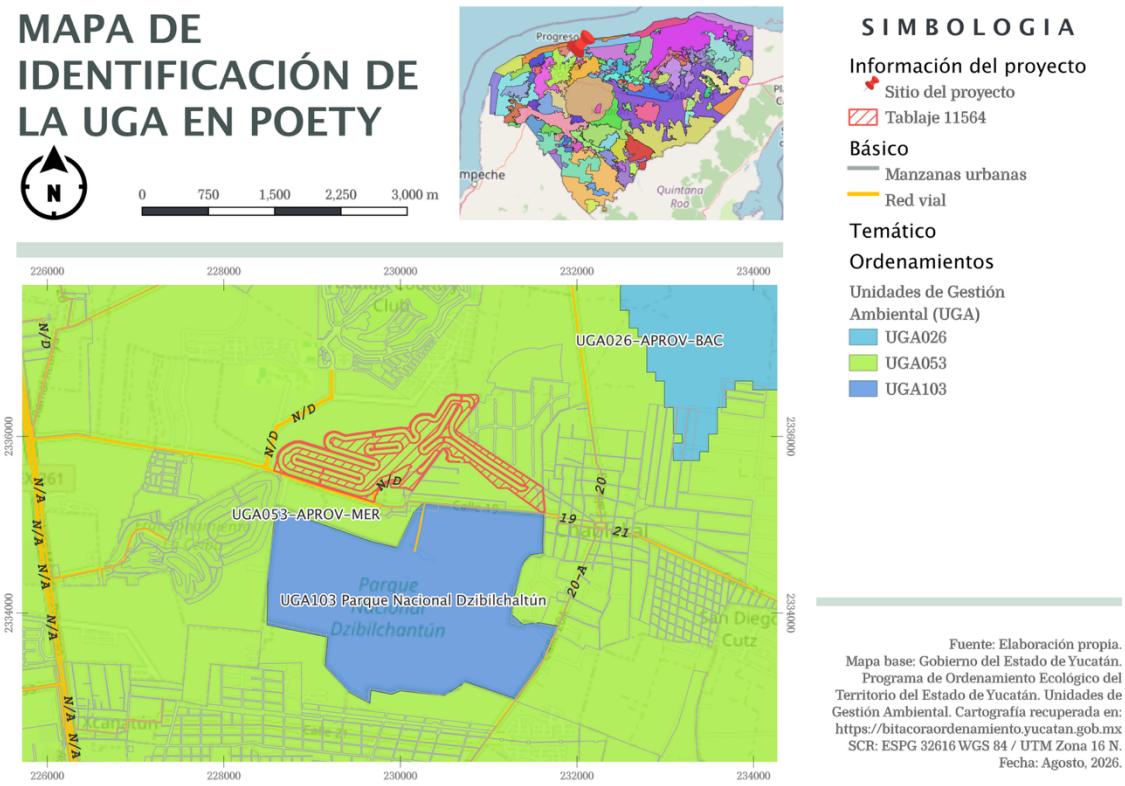


Figura 7. Mapa de identificación de la UGA en el POETY.

Así mismo, se presenta la ficha descriptiva de la UGA053-APROV-MER y la tabla de compatibilidades del suelo y criterios ecológicos.

Tabla 7. Ficha técnica UGA053-APROV-MER.

Política de la UGA			
Aprovechamiento sustentable			
Síntesis			
Extensión de la UGA (km²): 764.81			
Tipo de cobertura (100%)			
Asentamientos humanos (%):	59.14	Terrenos forestales (%):	27.32
Cuerpo de agua (%):	0.24	Terrenos preferentemente forestales (%):	8.69
Terrenos no forestales (%)	4.61		
Áreas prioritarias para conservación y restauración (100 %)			
Sin cobertura natural o degradada (%):	64.2	APC por humedal terrestre (%)	0.2
Área prioritaria para conservación (APC) (%):	8.45	Área prioritaria para restauración (%):	2.95
APC por humedal costero (%)	0.3	Selva fuera de áreas prioritarias (%):	24.36
Otros indicadores (*los siguientes porcentajes no suman el 100%, si no que representan una porción de la UGA y los polígonos podrían estar traslapados*)			
Peligro por inundaciones pluviales (%):	52.04	Sitio Ramsar:	
Susceptibilidad a hundimientos (%):	0	Biomasa aérea (%):	24.38
Vulnerabilidad del acuífero (%):	35.9	Manglar (%):	0.05
Recarga del acuífero (%)	73.46	Duna (%):	0
Área Natural Protegida (%):	0		

Como se muestra en la ficha técnica, la UGA se conforma principalmente por asentamientos humanos ocupando prácticamente el 60% de su territorio al comprender la Ciudad de Mérida y sus áreas conurbadas. El área sin cobertura natural o degradada es del 64.2%, mientras que las Áreas Prioritarias para Conservación (APC) son apenas el 8.45%. El peligro por inundaciones pluviales es del 52% mientras que la vulnerabilidad del acuífero del 35.9%. Así mismo, la política que regula esta UGA es de *aprovechamiento sustentable*, definida en el POETY de la siguiente forma:

“La política de aprovechamiento se aplica cuando el uso del suelo es congruente con su aptitud natural, de modo que se realice el aprovechamiento de los recursos naturales de forma sustentable”, (pag.12).[4]

Esta política se asigna a unidades de gestión ambiental con cobertura vegetal modificada y/o impactada por lo que son aptas para realizar múltiples actividades y destinos del suelo.

[4] Secretaría de Desarrollo Sustentable, (2023). Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán.

Tabla 8. Tabla de compatibilidades y criterios ecológicos de la UGA053-APROV-MER.

UGA053-APROV-MER

Lineamientos ambientales
Propiciar el aprovechamiento sustentable de 62.691 km2 para el desarrollo de las actividades compatibles. Propiciar el aprovechamiento para el establecimiento de asentamientos humanos de manera ordenada y en superficies que ya cuenten con los servicios básicos municipales y la infraestructura necesaria para su desarrollo y de movilidad sustentable.

Criterios Generales
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Matriz de compatibilidades		Criterios de regulación ecológica
Acuacultura de agua dulce	C	1, 2, 3, 4
Acuacultura salobre	C	1, 2, 3, 4
Agricultura tecnificada	INC	
Agricultura extensiva	INC	
Apicultura	INC	
Energía eólica	INC	
Energía fotovoltaica	COND	1, 2
Infraestructura	C	1, 2, 3, 4
Forestal	INC	
Industrial	C	1, 2, 4, 6
Milpa maya	COND	1
Minería no metálica	INC	
Pecuario bovino	INC	
Pecuario porcino	INC	
Pecuario avícola	INC	
Pesca	INC	
Turismo de naturaleza	C	1, 2
Turismo de sol y playa	INC	
Turismo convencional	C	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Asentamientos humanos	C	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13

C= Compatible COND = Condicionado INC= Incompatible

Fisicoquímico la tabla anterior, los asentamientos humanos es **compatible** con la **UGA053-APROV-MER**. A continuación, se muestra la alineación con los criterios ambientales generales de la UGA.

Tabla 9. Vinculación con los criterios ecológicos generales de la UGA053-APROV-MER.

VINCULACIÓN CON LOS CRITERIOS ECOLÓGICOS GENERALES DE LA UGA053-APROV-MER

#	Criterios generales	Congruencia
1	Todo proyecto, obra o actividad que genere aguas residuales, deberá contar con un sistema de drenaje y un sistema de tratamiento de aguas residuales o sistemas alternativos que cumplan con la normatividad aplicable previo a la disposición de aguas residuales. En todos los casos, el drenaje pluvial y el sanitario deberán estar separados.	*Dado que el proyecto consiste en una lotificación, el sistema de tratamiento propuesto deberá instalarse al momento de la construcción de las viviendas particulares. El promovente realizará la construcción pertinente para la canalización de las aguas tratadas hacia pozos comunes para su filtración. No se mezclará el drenaje pluvial con el sanitario.*
2	Todo proyecto, obra o actividad que genere residuos sólidos urbanos (RSU), deberán contar con la infraestructura apropiada y con un programa de manejo integral para su recolección, tratamiento o disposición final, ya sea por cuenta propia, contratación de servicios especializados o a través de los servicios públicos municipales.	*Los residuos sólidos urbanos serán tratados conforme al Programa Integral de Manejo de Residuos anexo a este documento.*
3	Todo proyecto, obra o actividad que generen residuos de manejo especial, deberán reportar su generación y estrategias de manejo a la dependencia estatal de conformidad con la Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.	*Se realizarán los trámites correspondientes a la generación de residuos de construcción considerados por la Ley como residuos de manejo especial a través de la Licencia Ambiental Única.*
4	Todo proyecto, obra o actividad que requieran el abastecimiento de agua subterránea quedarán supeditas a que se demuestre que no se afecta la disponibilidad ni la calidad del agua del acuífero mediante la presentación estudios que determinen los niveles estáticos, la profundidad del manto salino, la velocidad de saturación del suelo, los flujos y el aforo de extracción de agua. Así mismo deberá indicar el número de pozos de extracción necesarios para el proyecto y su distribución en el predio, el volumen de agua requerido en m3/día y las velocidades de extracción en L/s de cada pozo.	*No se requiere la utilización de pozos de abastecimiento de agua al contar con conexión de agua potable del municipio.*
5	Todo proyecto, obra o actividad deberá determinar la presencia de oquedades, las cuales se deberán excluir de las áreas aprovechables con el objeto de reducir la vulnerabilidad ante derrumbes de zonas cavernosas.	*En el predio seleccionado para la construcción y operación del proyecto, no existen oquedades o formaciones rocosas de importancia.*
	Todo proyecto, obra o actividad deberá determinar la presencia de zonas inundables, las cuales se deberán excluir de las áreas aprovechables con el objeto de reducir la vulnerabilidad ante efectos climáticos.	*En el predio seleccionado no existen áreas inundables.*

6	Los proyectos que incluyan la construcción de caminos, carreteras y estacionamientos deberán integrar un sistema de drenes adecuados y suficientes que permitan el flujo natural del agua y considerar la viabilidad de utilizar materiales permeables para minimizar los impactos a la infiltración natural.	*Las vialidades internas del proyecto contarán con sistemas de drenaje pluvial.*
7	Todo proyecto, obra o actividad que se pretenda realizar en terrenos que presenten vegetación forestal, deberán mantener los parches mejor conservados, fomentar la creación de franjas de vegetación para mejorar la conectividad, disminuir la fragmentación y funcionar como corredor biológico.	*El proyecto cuenta con áreas verdes donde serán trasplantados especies representativas, vulnerables y mejor conservadas.*
8	Todo proyecto, obra o actividad que requiera la realización de excavación como parte de su proceso construcción, deberá contemplar medidas de mitigación para reducir afectaciones por el material extraído, como puede ser su reutilización en las propias actividades constructivas.	*Se reutilizará el material pétreo producto de excavaciones en las actividades de preparación del sitio, de acuerdo al proceso constructivo descrito.*
9	Todo proyecto, obra o actividad deberá privilegiar su desarrollo en terrenos eriales y preferentemente forestales y en última instancia sobre terrenos forestales previa autorización de la autoridad competente.	*Si bien, el proyecto se localiza en terrenos considerados como forestales y para los cuales se solicitará el cambio de uso de suelo, el proyecto plantea su ubicación un área urbanizable y compatible con todos los ordenamientos ecológicos y urbanos.*
10	Todo proyecto, obra o actividad que se pretenda desarrollar en un predio, deberá identificar y caracterizar los humedales (cenotes, poljes, uvalas, cuevas, grutas, humedales costeros) que se encuentren en su interior, con lo cual deberá establecer las medidas necesarias para evitar los impactos directos, indirectos o a distancia de la obra o actividad que causen la desecación o la sedimentación de los humedales. En el caso de vías de transporte (veredas, caminos, carreteras, red ferroviaria), se deberá evitar la alteración de la hidrodinámica natural, tanto superficial como subterránea.	*No se identificaron cuerpos de agua, oquedades o zonas vulnerables.*

11	Todo proyecto, obra o actividad que extraigan agua salobre del acuífero subterráneo y requieran su desalinización para su uso, deberán presentar los estudios correspondientes que demuestren que no modificarán la integridad funcional de los ecosistemas y las características naturales de los acuíferos, considerando también la descarga de aguas de desecho.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
12	Todo proyecto, obra o actividad, deberá ubicar su sistema de tratamiento de aguas residuales en función del tipo de suelo y de la profundidad del acuífero, con el objeto de minimizar el riesgo que las aguas residuales fluyan al acuífero o a la superficie sin haber tenido un adecuado tratamiento. Asimismo, deberán asegurar la recolección periódica y disposición final adecuada de los lodos en caso de generarse.	*Se propone la utilización de Sistemas Individuales de Tratamiento de Aguas Residuales que deberá ser instalados en cada lote unifamiliar durante la construcción de las viviendas. Dichas aguas tratadas serán trasladadas mediante una red común hacia pozos de filtración. En el caso de los lotes multifamiliares y comerciales, deberán realizarse los estudios y cálculos pertinentes para la instalación de un sistema independiente y adecuado a las características del proyecto por ejecutar.*
13	Todo proyecto, obra o actividad deberá remitirse a los atlas de riesgos y peligros y demostrar que incorporan las medidas constructivas y operativas necesarias para disminuir la vulnerabilidad ante eventos hidrometeorológicos extremos y a los efectos del cambio climático. Entre dichas medidas se incluyen las siguientes: a) Ubicar las obras y actividades en las zonas de menores niveles exposición. b) Minimizar la fragmentación de ecosistemas naturales que brindan protección ante eventos hidrometeorológicos extremos. c) Preservar la cobertura vegetal natural y la permeabilidad del suelo en los espacios no construidos. d) Adaptar los caminos a la topografía del terreno. e) Utilizar diseños y materiales que permitan el flujo de agua y sedimentos, así como la infiltración al subsuelo. f) Disminuir posibles afectaciones a las estructuras de cavernas y formaciones geológicas. g) Implementar diseños y estructuras constructivas que disminuyan la vulnerabilidad.	*Durante la elaboración de este manifiesto se consultaron diversas fuentes bibliográficas y cartográficas que incluye el Atlas de Peligros por Fenómenos Naturales del Estado de Yucatán (2013).*

14	Todo proyecto, obra o actividad deberá implementar medidas que favorezcan la recarga del acuífero. Estas medidas podrán incluir la recuperación del suelo, la construcción de pozos de absorción de agua de lluvia y/o la reforestación de áreas desmontadas o degradadas.	*Entre las actividades programadas del proyecto se encuentra la habilitación y reforestación de áreas verdes, las cuales se realizarán con especies nativas y endémicas de la región. Igualmente, se plantea la construcción de pozos pluviales como parte de las redes de infraestructura urbana al interior del desarrollo.*

En congruencia con las tablas anteriores, **el proyecto se considera FACTIBLE** conforme a los lineamientos establecidos en el **Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán** a expensas de la evaluación y aprobación de la Secretaría.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO COSTERO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETCY)

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) [5]es e un instrumento jurídico de planeación, basado en información técnica y científica, que determina esquemas de regulación de la ocupación territorial que maximice el consenso entre los actores sociales y minimice el conflicto sobre el uso del suelo. Tiene por objeto llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio costero del estado de Yucatán, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, conforme a las disposiciones contenidas en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico; y establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para su conservación y desarrollo. Lo establecido en este programa de ordenamiento ecológico no será aplicable a las áreas naturales protegidas que se encuentren dentro del territorio que se regula. Dichas áreas se regirán conforme a lo establecido en sus programas de manejo.

Al igual que su homólogo general del estado, el POETCY estructura el territorio costero en unidades de gestión ambiental, (UGA), las cuales son las unidades mínimas territoriales en las que se aplican las políticas ambientales, criterios de regulación ecológica y actividades y usos de suelo referidos en este decreto. De acuerdo con esto y la base cartográfica del ordenamiento costero, el proyecto se localiza en la UGA MER04-SEL_AP2 como se muestra en la Figura 11, seguido de la tabla descriptiva de la UGA.

[5] Gobierno del Estado de Yucatán. (14 de octubre de 2015). Decreto 308/2015 por el que se modifica el Decreto 160/2014 por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán.

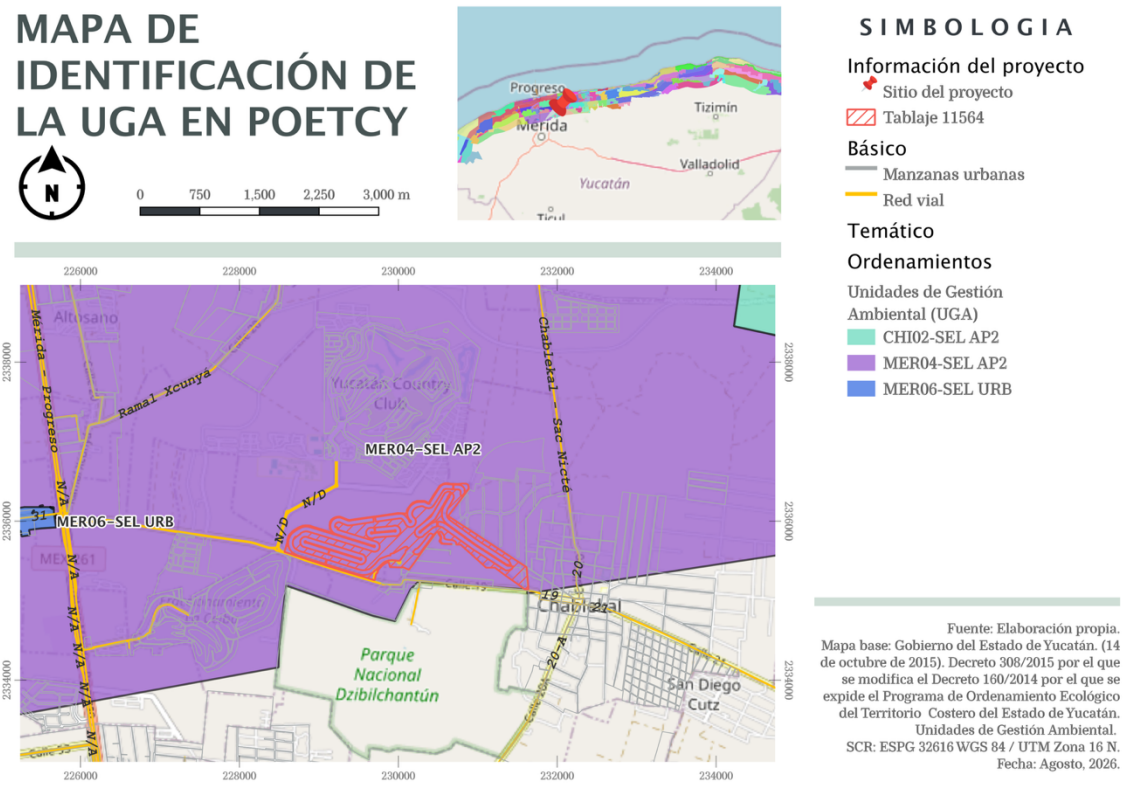


Figura 8. Mapa de identificación de la UGA en el POETCY.

Tabla 10. Ficha descriptiva y compatibilidades de la UGA PRO18-SEL_AP1.

FICHA DESCRIPCITVA DE LA UGA MER04-SEL_AP2 Y COMPATIBILIDAD DEL SUELO			
Clave de la UGA:	MER04-SEL_AP2	**Política:**	Aprovechamiento sustentable de intensidad media
Municipio:	Mérida	**Área:**	20.19 km^2
Descripción			
El paisaje situado es la selva cuya vegetación original está integrada por selva baja caducifolia o por selva mediana subperennifolia, y un alto porcentaje está constituido actualmente por vegetación secundaria o dedicada a actividades agropecuarias. La política ambiental de la UGA es el aprovechamiento sustentable de intensidad media: esta política permite todo tipo de actividades siempre y cuando sean sustentables en términos de intensidad y sistemas tecnológicos empleados.			
Actuales	**Compatible**		**Incompatible**

(2) Aprovechamiento doméstico de flora y fauna. (3) Apicultura. (8) Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo. (9) Agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco, frutales). (10) Agricultura semiintensiva (horticultura, floricultura, (12) Ganadería estabulada tipo granja (bovinos, porcinos, aves). (16) Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos. (17) Extracción industrial de piedra o sascab. (18) Industrial ligera no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua. (19) Industria pesada y semipesada. (23) Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios convexos. (24) Campos de golf. **(25) Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos**	(1) Área para el cuidado y preservación de las condiciones naturales. (2) Aprovechamiento doméstico de flora y fauna. (3) Apicultura. (4) Unidades de manejo de vida silvestre y aprovechamiento cinegético. (6) Acuacultura artesanal o extensiva. (7) Acuacultura industrial o intensiva. (8) Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo. (9) Agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco, frutales). (10) Agricultura semiintensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato). (11) Ganadería extensiva (bovinos, ovinos) en potreros. (12) Ganadería estabulada tipo granja (bovinos, porcinos, aves). (16) Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos. (17) Extracción industrial de piedra o sascab. 18) Industrial ligera no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua.	(5) Pesca de consumo. doméstico o pesca deportiva. (13) Extracción artesanal de sal o artemia. (14) Extracción industrial de sal. (15) Extracción de arena. (27) Desarrollo portuario-marinos y servicios relacionados.

Inmobiliarios del Estado de Yucatán. (26) Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos.	(19) Industria pesada y semipesada. (20) Turismo de muy bajo impacto (pasa día, palapas, senderos, pesca deportiva en mar o ría, observación de aves, fotografía, acampado). (21) Turismo alternativo (hoteles, vivienda multifamiliar y servicios ambientalmente compatibles). **(**22) Vivienda unifamiliar. (23) Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios convexos. (24) Campos de golf. **(25) Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán**. (26) Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos. (28) Aprovechamiento forestal maderable y no maderable. (29) Industria eoloeléctrica.	

Como se muestra en la tabla anterior, el POETCY establece el uso de los “Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán” como COMPATIBLE.

Por tanto, el proyecto se apegará a las regulaciones, restricciones y lineamientos establecidos en la ley correspondiente. Del mismo modo, se establece la congruencia con los criterios de regulación ecológica de la UGA PRO18-SEL_AP1 expresada en la siguiente tabla.

Tabla 11. Vinculación del proyecto con los criterios de regulación ecológica de la UGA PRO18-SEL_AP1.

CRITERIOS DE LA UGA PRO18-SEL_AP1 Y SU VINCULACIÓN		
No.	**Criterio**	**Vinculación**

5	Con base en el principio de precautoriedad, la extracción de agua para abastecer la infraestructura de vivienda, turística, comercial, industrial o de servicios se deberá limitar al criterio de extracción máxima de agua de hasta 2 l/s, con pozos ubicados a distancias definidas en las autorizaciones emitidas por la Comisión Nacional del Agua. Este criterio podría incrementarse hasta 10 l/s si se demuestra, con un estudio geohidrológico detallado del predio, que la capacidad del acuífero lo permite; en este caso la autorización deberá supeditarse a que se establezca un sistema de monitoreo con registro continuo del acuífero y a la inscripción y participación activa del usuario en el Consejo de Cuenca de la Comisión Nacional del Agua CNA, en los términos de lo establecido en la Ley de Aguas Nacionales.	*Como lo establece la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán, se delimitará un área para el establecimiento de la infraestructura formando parte del área de destino. En el caso del proyecto, al ser un desarrollo inmobiliario público, posterior a la construcción del sistema de captación, se donará al municipio o JAPAY. Cuál sea el caso, el proyecto hidráulico se apegará a lo aprobado por las autoridades.*
10	Se deberá promover la elaboración de programas de desarrollo urbano para planear y regular la expansión de los asentamientos humanos, regularizar los existentes, evitar invasiones en zonas federales de ciénagas, prever la creación de centros de población, y delimitación de fondos legales y reservas de crecimiento. Asimismo se promoverá la coordinación de los municipios conurbados en los términos de lo establecido en la Ley General de Asentamientos Humanos y la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Yucatán.	*El proyecto es compatible con el Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida.*
11	De acuerdo con lo establecido en los artículos de la Ley General de Vida Silvestre, cuando se requiera delimitar los terrenos particulares, fuera de zonas urbanas y los bienes nacionales que hayan sido concesionados, con previa autorización de la autoridad competente, esta delimitación se deberá realizar garantizando el libre paso de las especies y que no fragmenten el ecosistema.	*No se delimitará el perímetro del complejo.*
13	El uso recreativo de cavernas, cenotes y manantiales requerirá para su funcionamiento de una manifestación de impacto ambiental.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
25	Los desarrollos urbanos y turísticos sometidos a autorización de la autoridad competente deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos.	*Se anexa al presenta documento el Programa Integral de Manejo de Residuos Sólidos.*

27	Se considera compatible con el ecosistema, la instalación de infraestructura para pernocta de turismo de bajo impacto, siempre y cuando se construya sobre pilotes de madera que permitan el flujo hidrológico y el paso de la fauna silvestre, los cuales solo podrán ser construidos con materiales biodegradables. Estos proyectos deberán considerar la inclusión de sistemas de tratamiento de aguas residuales y manejo de residuos sólidos, así como sistemas de energía alternativa.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
28	Dada la baja aptitud de los suelos para actividades agropecuarias, se deben incorporar prácticas agroecológicas, silvopastoriles o agroforestales que permitan evitar la erosión de los suelos y mantener su fertilidad, fomentar el uso de composta o mejoradores orgánicos de suelo, racionalizar el uso de agua y la aplicación de agroquímicos. Se privilegian aquellas actividades que favorezcan la producción orgánica. Se recomienda la adopción de prácticas de roza, tumba y reincorpora que promueve la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. La actividad porcícola no está permitida dada la vulnerabilidad del territorio a la contaminación y a la falta de suelos adecuados para tal fin. No se permite el cultivo de organismos genéticamente modificados (transgénicos). Toda actividad forestal deberá someterse a evaluación de impacto ambiental y contar con programa de manejo autorizado.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
29	Esta zona se considera apta para el desarrollo de actividades recreativas, tales como prácticas de campismo, ciclismo, rutas interpretativas, observación de fauna y paseos fotográficos, lo cual puede implicar la necesidad de instalación de infraestructura de apoyo tales como senderos de interpretación de la naturaleza, miradores y torres para observación de aves.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
35	De acuerdo con el artículo 122, fracción VI, de la Ley General de Vida Silvestre, se considera una infracción el manejar ejemplares de especies exóticas fuera de las unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre de confinamiento controlado. Solo en casos justificados o de ornato se permitirá el uso de palma de coco (enano malayo) en la duna costera.	*No se manejarán o aprovecharán ningún tipo de especie exótica o bajo regulación, las especies de flora y fauna endémicas o sujetas a regulación encontradas en el sitio del proyecto, serán notificadas a la autoridad correspondiente para ser reubicación y protección.*

39	La construcción de nuevos caminos así como el ensanche, cambio de trazo y pavimentación de los caminos existentes requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental en los términos de lo establecido en las leyes federales y estatales correspondientes excepto en el caso que conlleve acciones de restauración de flujos hidráulicos en el caso de zonas inundables extendidas en sabanas, lagunas y manglares. A reserva de que los estudios hidráulicos en el trazo vial determinen especificaciones precisas, en carreteras existentes o futuras, se deberá procurar que exista al menos un 30% del área libre de flujo y deben realizarse sobre pilotes y/ó puentes en los cauces principales de agua.	*Debido a que el proyecto se trata de un desarrollo inmobiliario, requiere la construcción de vialidades internas para garantizar la conectividad al interior del desarrollo. Esto no afectará cauces, zonas inundables, lagunas o manglares, y se sujetarán a la aprobación de este manifiesto.*
40	El uso del fuego deberá considerar las regulaciones que establece la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y la Ley de Prevención y Combate de Incendios Agropecuarios y Forestales del Estado de Yucatán.	*No se contempla el uso de fuego en ninguna etapa del proyecto.*
41	Se considera que el aprovechamiento de especies silvestres será compatible con la protección de este ecosistema siempre y cuando sea en unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre, cuyo programa de manejo sea autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
44	Dada las características del suelo y la vegetación forestal, no se recomienda el otorgamiento de autorizaciones para el desarrollo de actividades pecuarias.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
45	En los casos que a la fecha de la expedición de este ordenamiento existieran ranchos con ganadería bovina extensiva, y dado que estos terrenos no son aptos para esta actividad, se recomienda que se realice en parcelas rotativas con desmontes temporales y manteniendo franjas de vegetación nativa, o mediante el establecimiento de sistemas agroforestales con especies forrajeras. Asimismo, se recomienda la adopción de prácticas de ganadería diversificada. No se permite el cultivo de organismos genéticamente modificados (transgénicos).	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*

46	Esta zona es apta para la extracción artesanal de piedra sin uso de maquinaria de excavación ni explosivos. No se permite la extracción industrial de material pétreo excepto en los casos en que a la expedición de este ordenamiento estén funcionando y que serán sometidos a confinamiento en términos de la superficie proyectada de aprovechamiento y deberán presentar estudios geohidrológicos detallados y modelaciones matemáticas que permitan evaluar y monitorear su impacto en el acuífero y acuitardo por el tiempo proyectado de aprovechamiento. En el caso de bancos de préstamo para el mantenimiento de carreteras las obras proyectadas serán sometidas a evaluación de impacto ambiental.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
52	El aprovechamiento cinegético estará supeditado a las autorizaciones y permisos de la autoridad competente, respetando los calendarios, las vedas y las unidades de manejo ambientales definidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente. Se deberán respetar las áreas de restricción establecidas en las localidades de Uaymitún, Telchac Puerto y San Crisanto según el programa vigente de aprovechamiento cinegético de aves acuáticas.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
55	No se permiten las descargas de aguas residuales de ningún tipo, según lo dispuesto en el artículo 121 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	*Cada lote habitacional unifamiliar contará con un sistema individual de tratamiento de aguas residuales. Posterior a ello, las aguas saneadas serán captadas mediante redes subterráneas y filtradas al subsuelo mediante pozos de descarga. En el caso de los lotes multifamiliares y comerciales, la instalación del sistema de tratamiento será acorde al tipo de proyecto que se establezca.*
57	Los proyectos de construcción de viviendas, desarrollos turísticos de hospedaje y servicios, los desarrollos urbanos y, en general, cualquier edificación sometida a la evaluación de la autoridad competente deben incluir la implementación de sistemas ahorradores de agua y sistemas integrales de tratamiento y disposición de aguas residuales previendo la separación de aguas grises de las negras.	*El sistema de tratamiento de aguas residuales será separado de las aguas pluviales.*

58	Se restringe el uso de fertilizantes químicos, herbicidas, defoliantes pesticidas y se deberá fomentar el uso de productos ambientalmente compatibles para el control integral de plagas, enfermedades o control biológico.	*Las actividades de desmonte y despalme o cualquier actividad relacionada al levantamiento de la capa vegetal, no se realizarán con herbicidas, defoliantes o pesticidas.*
60	Se recomienda que las autoridades correspondientes antes de otorgar las autorizaciones para la construcción de rellenos sanitarios y estaciones de transferencia sometan a minuciosa valoración los resultados de estudios hidrológicos, de mecánica de suelos y geofísicos.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
62	No se permite el establecimiento de sitios de disposición final de residuos sólidos o líquidos en entradas de cuevas o grutas o en la ribera de cenotes, ni en las inmediaciones de estas, a distancias menores de 100m.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*
65	Para el desarrollo de la industria eléctrica fotovoltaica y eólica, se deberá presentar un estudio de impacto ambiental, y particularmente el segundo requerirá de estudios detallados del sitio sobre geología, hidrogeología (con modelación matemática incluyendo cuña marina e interfase salina), topografía, geofísica y geotecnia, así como evaluación de cuando menos un año sobre las poblaciones de felinos, quirópteros, aves y rutas migratorias a 50 km a la redonda. De igual forma realizará evaluaciones sobre ruido e impacto visual. Este tipo de actividad se realizará preferentemente en terrenos agropecuarios. Todo cambio de uso de suelo forestal deberá justificarse plenamente.	*No aplica dada la naturaleza del proyecto.*

En congruencia con las tablas anteriores, el proyecto se considera FACTIBLE conforme a los lineamientos establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán a expensas de la evaluación y aprobación de la Secretaría.

PROGRAMA MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO DE MÉRIDA

Un Programa Municipal de Desarrollo Urbano (PMDU), es un documento que establece las políticas, estrategias y objetivos para el desarrollo urbano de un municipio. Este instrumento suele contener disposiciones jurídicas para planear y regular el ordenamiento de los asentamientos humanos. Entre las acciones que establece se encuentra, (1) determinar la zonificación, (2) establecer los destinos del suelo, (3) normar el uso y aprovechamiento del suelo, (4) conservar, mejorar y hacer crecer los centros de población, entre otros. En el caso del Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mérida (PMDUM), es principal instrumento de planeación y desarrollo urbano territorial en la zona metropolitana de Mérida por ser el municipio que concentra la mayor población del estado y crecimiento urbano. En él, se establece principalmente políticas de ordenamiento y crecimiento

urbano entre las que destacan las compatibilidades de usos y destinos del suelo, densidad poblacional máxima permitida por zona, entre otras. De acuerdo con ello, el PMDUM (2017) establece en su estrategia síntesis, zonas primarias definidas como definidas como aquellas que establecen criterios diferenciados de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, determinando aptitudes del territorio para su aprovechamiento, protección, restauración y conservación.

Para ello, se establecieron las siguientes zonas primarias: 1) Zona 1 de Consolidación Urbana (ZCO), 2) Zona 2 de Crecimiento Urbano (ZCR), 3) Zona 3 de Regeneración y Desarrollo Sustentable (ZRS) y 4) Zona 4 de Conservación de Recursos Naturales (ZNR). Así mismo, en la Estrategia de Conectividad del municipio, se establece el Sistema de Conectividad y Movilidad se clasifican y jerarquizan la red de vialidades del Municipio de Mérida. A través de ella también se realiza la principal compatibilidad de usos y destinos del suelo en función de la capacidad la vialidad para conectar el uso pretendido con los servicios establecidos y la capacidad de acceso al mismo. Con base a lo anteriormente descrito, el proyecto evaluado se localiza en la Zona Primaria 1 de Consolidación Urbana (ZCO) y no se encuentra conectado por alguna vialidad jerarquizada en el Sistema de Conectividad y Movilidad, como se muestra en la Figura 9.

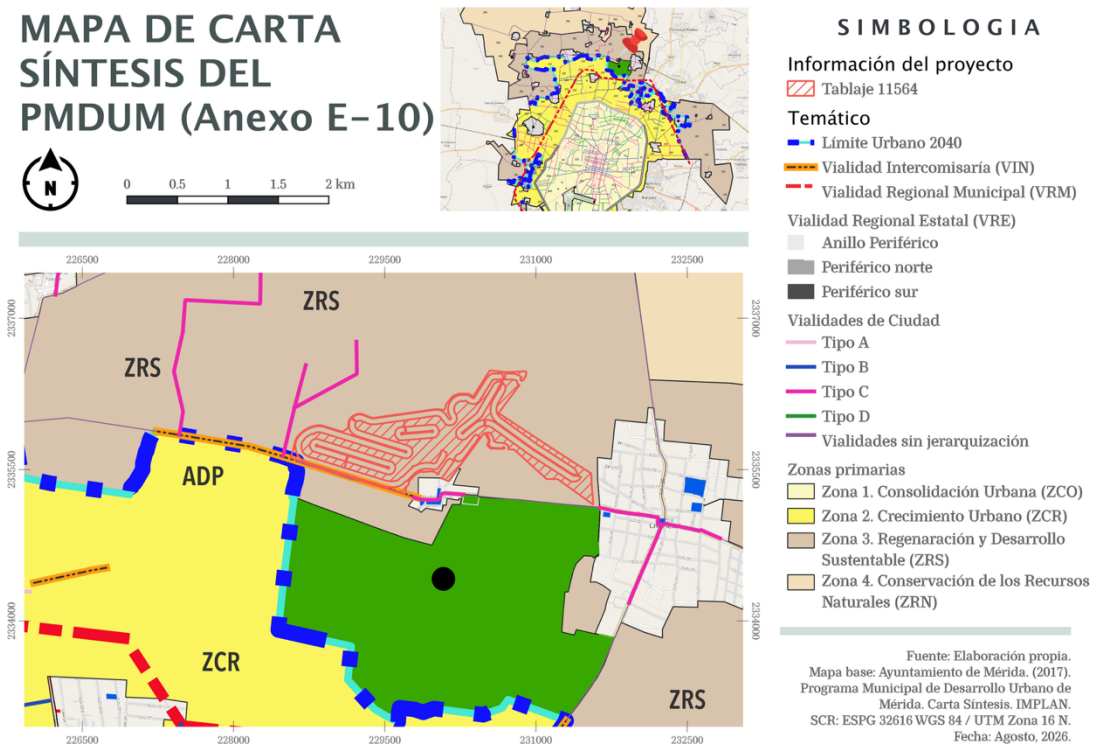
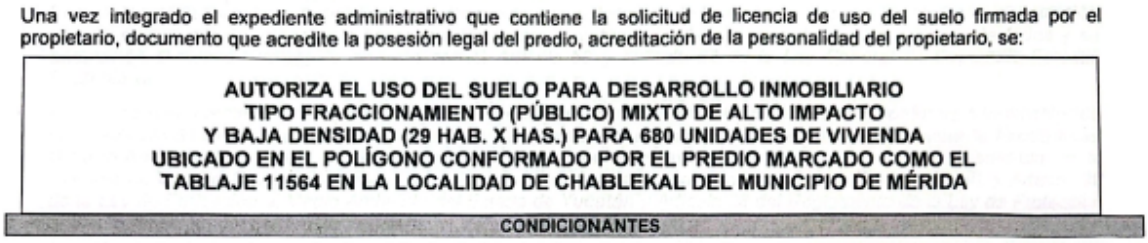


Figura 9. Mapa de identificación del proyecto en la carta síntesis del PMDUM.

Tabla 5. Anexo N-02 "Tabla de usos, destinos y giros según nivel de impacto”.

USOS Y DESTINOS DE SUELO	CLASIFICACIÓN SEGÚN IMPACTO
HABITACIONAL	
VIVIENDA	Bajo Impacto
MULTIFAMILIARES DE 2 A 100 UNIDADES	Mediano Impacto
MULTIFAMILIARES MAS DE 100 UNIDADES	Alto Impacto
DESARROLLO INMOBILIARIO	
DESARROLLO INMOBILIARIO HABITACIONAL DE TIPO FRACCIONAMIENTO (HASTA 20 UNIDADES HABITACIONALES)	Bajo Impacto
DESARROLLO INMOBILIARIO HABITACIONAL DE TIPO FRACCIONAMIENTO (HASTA 100 UNIDADES HABITACIONALES)	Mediano Impacto
DESARROLLO INMOBILIARIO HABITACIONAL DE TIPO FRACCIONAMIENTO (MAYOR A 100 UNIDADES HABITACIONALES)	Alto Impacto
DESARROLLO INMOBILIARIO DE TIPO FRACCIONAMIENTO (NO HABITACIONAL O MIXTO)	Alto Impacto
DESARROLLO INMOBILIARIO HABITACIONAL DE TIPO PRIVADO (HASTA 20 UNIDADES HABITACIONALES)	Bajo Impacto
DESARROLLO INMOBILIARIO HABITACIONAL DE TIPO PRIVADO (HASTA 100 UNIDADES HABITACIONALES)	Mediano Impacto
DESARROLLO INMOBILIARIO HABITACIONAL DE TIPO PRIVADO (MAYOR A 100 UNIDADES HABITACIONALES)	Alto Impacto
DESARROLLO INMOBILIARIO DE TIPO PRIVADO (NO HABITACIONAL O MIXTO)	Alto Impacto

Así mismo, de acuerdo con el PMDUM (2017)[6], en el Anexo N-02 del Nivel Normativo donde se establece la tabla de usos, destinos y giros según nivel de impacto, el proyecto solicitado es el “Desarrollo Inmobiliario tipo fraccionamiento mixto” es clasificado como “alto impacto”. Por su parte, el Anexo N-03 denominado Tabla de Compatibilidades con Usos y Destinos del Suelo que clasifica el proyecto como “no permitido”; sin embargo, ingresó ante la Dirección de Desarrollo Urbano de Mérida un Recurso Administrativo de Reconsideración y el resultante fue la emisión de la Licencia de Uso de Suelo para Desarrollo Inmobiliario con el número de trámite 267258, mismo que se anexa a este documento.


Una vez integrado el expediente administrativo que contiene la solicitud de licencia de uso del suelo firmada por el propietario, documento que acredite la posesión legal del predio, acreditación de la personalidad del propietario, se:

AUTORIZA EL USO DEL SUELO PARA DESARROLLO INMOBILIARIO TIPO FRACCIONAMIENTO (PÚBLICO) MIXTO DE ALTO IMPACTO Y BAJA DENSIDAD (29 HAB. X HAS.) PARA 680 UNIDADES DE VIVIENDA UBICADO EN EL POLÍGONO CONFORMADO POR EL PREDIO MARCADO COMO EL TABLAJE 11564 EN LA LOCALIDAD DE CHABLEKAL DEL MUNICIPIO DE MÉRIDA

CONDICIONANTES

Figura 10. Fragmento de la Licencia de Uso de Suelo 267258 en la que se autoriza el uso de suelo para desarrollo inmobiliario mixto tipo fraccionamiento.

02.3 Decretos y programas de manejo de áreas naturales protegidas

El proyecto no se localiza dentro de algún área natural protegida; sin embargo, si se encuentra cercano a el Área Natural Protegida “Parque Nacional Dzibilchaltún” constituido mediante el Decreto Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 14 de abril de 1987[7]. De acuerdo

[6] Ayuntamiento de Mérida. (2017). Programa Municipal de Desarrollo Urbano. Nivel normativo. Instituto Municipal de Planeación.
[7] Diario Oficial de la Federación. (14 de abril de 1987). Decreto por el que se declara Parque Nacional, con el nombre de Dzibilchantún. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

con las coordenadas oficiales de la ANP y las presentadas en este manifiesto que delimitan el tablaje catastral 11564 sujeto a evaluación, el promedio de distancia de los puntos más cercanos a la ANP es de 300 m, además de estar dividida por la Carretera Estatal Dzibilchaltún – Chablekal; por lo que el proyecto no representa riesgo para la ANP.

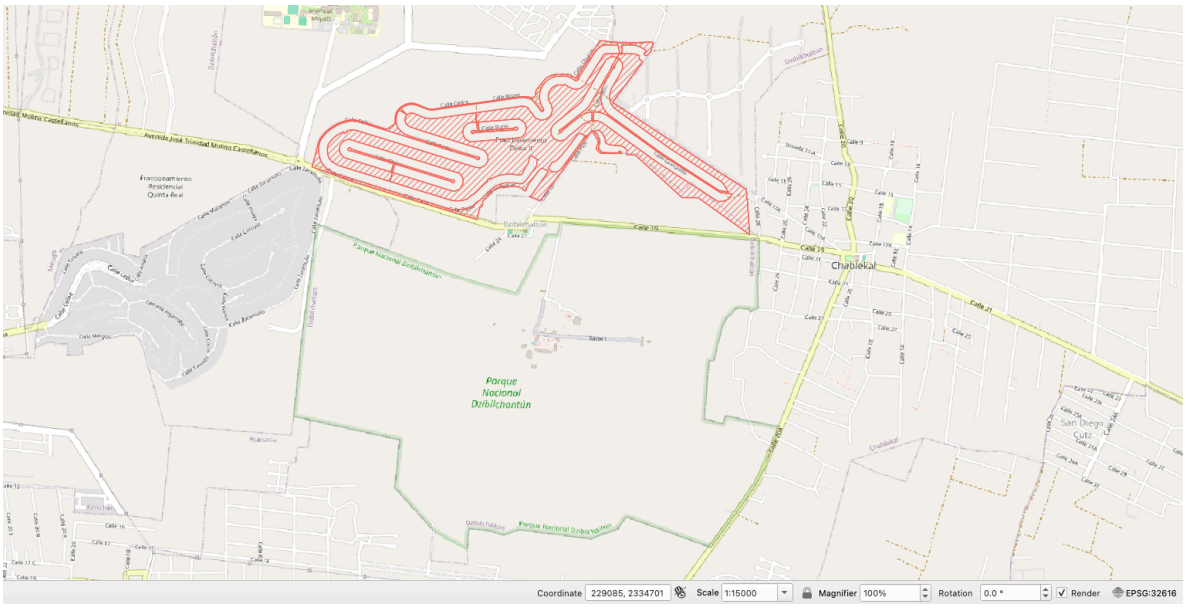


Figura 11. Mapa de ubicación del proyecto con respecto a la ANP "Parque Nacional Dzibilchaltún".

02.4 Normas Oficiales Mexicanas

En consonancia con la naturaleza del proyecto, se consultaron las siguientes Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia urbano y ambiental.

01.1.8 En materia de agua

NOM-003-CONAGUA-1996.- Requisitos durante la construcción de pozos de extracción de agua para prevenir la contaminación de acuíferos.

Congruencia/cumplimiento: De acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán, el promovente debe dotar de agua potable al desarrollo. Para tales efectos, se destinará un área para la captación y distribución hacia lo lotes habitacionales dado que en el área no existe infraestructura hidráulica. En ese sentido, el área de captación no se situará en ningún momento a menos de 30 de los pozos de descarga de la red sanitaria, tal como lo marca la NOM-003. De igual forma, se llevarán a cabo los estudios de calidad de agua y demás necesarios para la apertura del pozo. Al ser un desarrollo inmobiliario público, esta infraestructura será donada a la autoridad competente para su operación y mantenimiento.

NOM-001-SEMARNAT-2021.- Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación.

Vinculación/cumplimiento: Para tratar las aguas residuales domésticas, se plantea la instalación de sistemas individuales de tratamiento de aguas en cada lote habitacional unifamiliar y cuya instalación será responsabilidad de quien construya en dichos lotes. Este sistema se compone de un DLD 14 de 1,300 L/d y que, de acuerdo con el fabricante, cumple con la NOM-001-SEMARNAT-2021. De igual forma, como parte de las actividades del proyecto, se construirá una red de captación del agua saneada para su posterior inyección al subsuelo mediante pozos de filtración comunes. Por otro lado, en los lotes habitacionales multifamiliar y comerciales, se deberá instalar un sistema adecuado conforme a las características del proyecto a desarrollar. A continuación, se muestra el detalle de las unidades DLD 14.

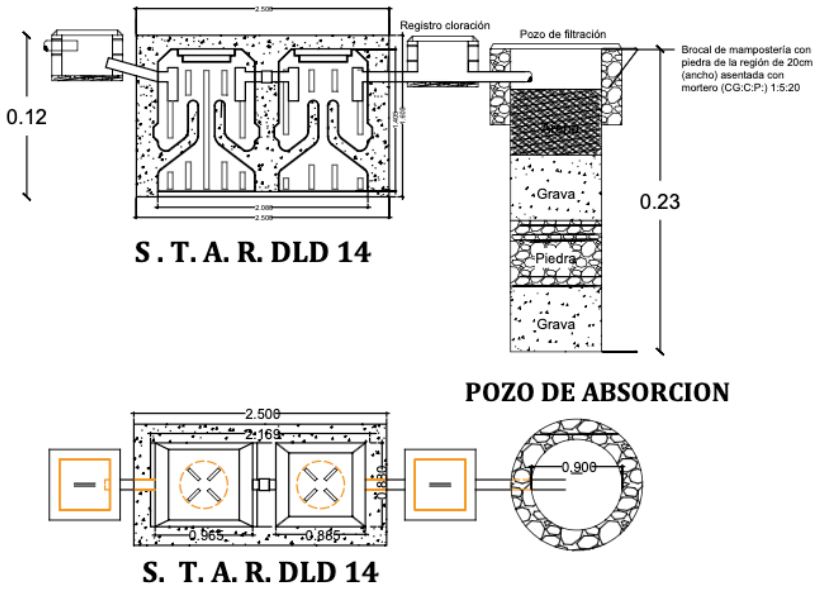


Figura 12. Detalle de STAR DLD 14 de 1,300 L/d.

01.1.9 En materia de flora y fauna

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.

Vinculación/cumplimiento: De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y posterior a la estudio de flora y fauna expresado en el Capítulo IV de este documento, se identificaron una especie de flora y una de fauna que se encuentran listadas por su importancia ecosistémica, endemismo y/o amenazadas dentro del Sistema Ambiental delimitado en el Capítulo IV, pues el predio se encuentra desprovisto de vegetación. A continuación se muestran las especies encontradas en el sitio:

Nombre científico	**Nombre Común**	**Categoría de riesgo**
Cedrela odorata	Cedro	**Sujeta a Protección Especial**

Doricha eliza	Colibrí cola endida/tijereta mexicano	**En peligro de extinción**

01.1.10 En materia de la atmósfera

NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Congruencia/cumplimiento: Los vehículos que se utilizarán durante la etapa de preparación de sitio y construcción, emitirán gases a la atmosfera que estos serán medibles para el acceso al sitio si cumplen con los parámetros señalados de esta NOM, y llevarán a cabo el mantenimiento periódico en talleres especializados que se encuentren fuera del área del proyecto para evitar contaminación.

NOM-043-SEMARNAT-1993. Que establece los límites máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.

Congruencia/cumplimiento: Sin bien, la maquinaria pesada empleada en la etapa de construcción no se consideran fuentes fijas, se considerará el cumplimiento de esta NOM dada la duración de esta etapa. Para ello, se contratarán empresas que demuestren el mantenimiento periódico al equipo. El uso de la maquinaria en obra se realizará mediante y programas calendarizados específicos para la maquinaria según sea la planeación de la obra y ninguno de ellos podrá permanecer más de 6 meses en el sitio.

NOM-174-SEMARNAT-2026, Límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los motores nuevos incorporados o a ser instalados en maquinaria móvil nueva no de carretera, que usan diésel como combustible.

Congruencia/cumplimiento: Se contratará únicamente maquinaria que cuente con certificado de la NOM emitido por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente como lo indica la NOM.174.

01.1.11 En materia de ruido

NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Congruencia/cumplimiento: Se considera que la emisión de ruido en cualquier etapa del proyecto no rebasará los 65 dB. Esta norma no es aplicable a la maquinaria que se utilizará para la construcción (equipo pesado).

03 DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA

Este capítulo se enfocará en la delimitación y descripción de la región ecológica definida como “La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes” conforme al artículo 3 fracción XXXI de la Ley General del Equilibrio Ecológico la Protección al Ambiente. En ella, se describirán factores abióticos como climatología, edafología, geohidrología; y bióticos basados en datos tomados directamente de los estudios realizados en campo sobre composición florística y faunística.

03.1 Delimitación de la Región o Regiones Ecológicas de acuerdo con las características y alcances del Proyecto

01.1.12 Criterios para la delimitación

Criterio geomorfológico: Se analiza la homogeneidad del relieve en busca de elementos irruptores o que cambien drásticamente la topografía del sitio o materiales geológicos.

Criterio edafológico: Se examina el tipo de suelo, su composición, profundidad y capacidad de retención de nutrientes o retención de agua, de acuerdo con la clasificación de suelos de la base referencial mundial del recurso suelo de la FAO (WRB por sus siglas en inglés).

Criterio hidrológico: Delimitar unidades ecológicas mediante la utilización de las cuencas, subcuencas y redes de ríos o escurrimientos de agua como límites naturales del flujo ecológico.

Criterio climatológico: Considera la temperatura, la cantidad de lluvia (precipitación) y la humedad que definen una región o piso térmico.

Criterio biogeográfico: Evalúa la presencia de vegetación característica, la fauna silvestre, la biodiversidad y los tipos de asociaciones de especies, así como la clasificación de usos de suelo y vegetación.

Criterio de regionalización: Emplea la delimitación de Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico de mayor precisión; en este caso, del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán.

03.2 Delimitación y aspectos generales de la región ecológica

De acuerdo con los criterios anteriores, se analizaron elementos bióticos y abióticos mediante superposición de capas basados en cartografía oficial del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), la Bitácora Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Yucatán, entre otros; dando como resultado el siguiente mapa.



Figura 13. Mapa de delimitación de la región ecológica del proyecto.

De acuerdo a lo anterior, la región ecológica se compone de un polígono con una superficie de 8,204,756.99 m^2 (820.47 has), delimitada al este por la Carretera Estatal Chablekal- Sac Nicté/Calle 20; al sur por la ANP “Parque Nacional Dzibilchaltún” y la UGA MER04-SEL_AP2; al oeste por el polígono de asentamientos humanos delimitado por INEGI, y la zona de parcelas; y al norte por la curva de nivel de” +10 msnm”. Esta región está compuesta principalmente por asentamientos humanos y vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia.

03.3 Descripción de tipos de suelo y vegetación presente en la región ecológica

01.1.13 Tipos de suelo en la región ecológica

De acuerdo con la SEMARNAT, (2018)[8] indica que en México existen 25 de los 32 unidades de suelo según clasificación de suelos de la Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB por sus siglas en inglés) de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura

[8] Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (2018). Informe de la situación del medio ambiente en México. 15 Informe.

[FAO](2014)[9]. Por su parte, en la Península de Yucatán predominan los suelos de la unidad de Leptosoles (INEGI, 1999)[10], (del griego *leptos*, delgado), que se conocen en otras clasificaciones como Litosoles y Rendzinas, son suelos muy delgados, pedregosos y poco desarrollados que pueden contener una gran cantidad de material calcáreo. En el caso de la región ecológica, el suelo dominante es el Leptosol somerirendizo-húmico (LPsr-hu) lo que indica que son suelos suelos delgados y jóvenes de profundidad somera (30 cm antes de tocar la roca madre) de origen calcárico (rendzinas) con alto porcentaje de calcio y carbonatos, y rico en humus/material orgánico (húmico). El suelo secundario es el Phaeozem réndzico-léptico, lo que indica que son suelos con una capa superficial negra, rica en materia orgánica y alta saturación de bases; en ambos casos, la texitura era media. Lo anterior conforme al conforme a la “Carta edafológica, Serie III” (INEGI,2025)[11].

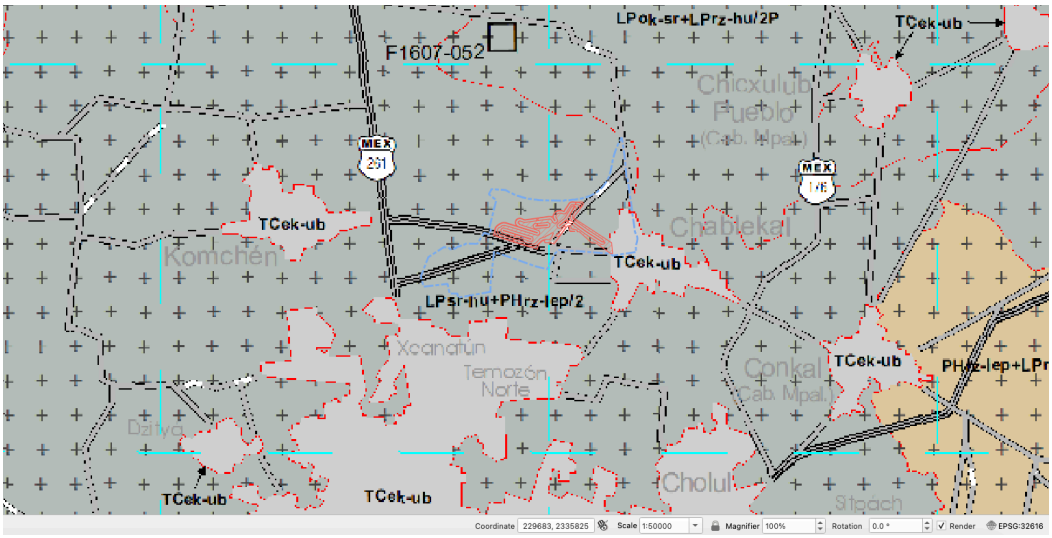


Figura 14. Ubicación del proyecto y región ecológica en la carta edafológica.

[9] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, (2015). Base referencial mundial de recursos del suelo 2014. Sistema internacional de clasificación de suelos para la nomenclatura de suelos y la creación de leyendas de mapas de suelos. Informes sobre recursos mundiales de suelos.
[10] Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (1999). Mapa de suelos dominantes de los Estados Unidos Mexicanos.
[11] Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2025). Carta edafológica escala 1:250,000,, Serie III F1607.

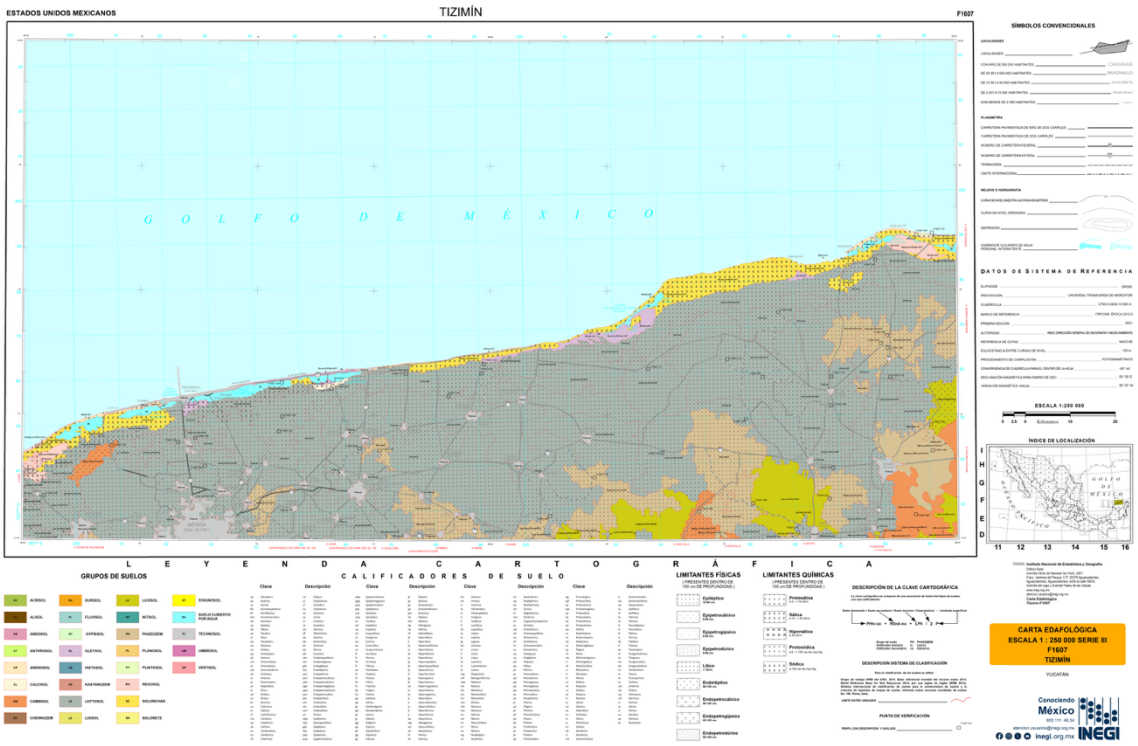


Figura 15. Carta edafológica Escala 1:250000 Serie III, F1607.

01.1.14 Uso de suelo y vegetación en la región ecológica

De acuerdo con los datos cartográficos del conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación serie III (INEGI, 2021)[12], el sitio del proyecto se compone en su totalidad por asentamientos humanos. Por su parte, la región ecológica se compone de dos tipos de uso de suelo; asentamientos humanos que representa el 85.16% (698.67 has) de la región ecológica, mientras que el restante 14.84% (121.79 has) se identifica como vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia. A continuación, se presenta el mapa de uso de suelo y vegetación conforme a INEGI.

[12] Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2021). Uso de suelo y vegetación, escala 1:250000, Serie VI (continuo nacional). Catálogo de metadatos geográficos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/usv250s7gw.html



Figura 16. Mapa de uso de suelo y vegetación en la región ecológica.

01.1.15 Especies potenciales

Flora potencial

La región ecológica (RE) se localiza sobre condiciones de selva baja caducifolia, la comunidad vegetal de mayor extensión en el noroeste de Yucatán. La selva baja caducifolia se distingue por un dosel de 6 a 12 m de altura, integrado por especies arbóreas que pierden la totalidad o la mayor parte de su follaje durante la temporada seca (de noviembre a mayo), así como por una marcada estacionalidad en su fenología y en la actividad de la fauna asociada. Entre los elementos característicos de esta comunidad en la región destacan *Bursera simaruba* (chakah), *Piscidia piscipula* (jabín), *Lysiloma latisiliquum* (tzalam), *Havardia albicans* (chukum), *Senegalia gaumeri* (katzín), *Gymnopodium floribundum* (dzidzilché) y *Caesalpinia gaumeri* (kitim che), junto con las ceibas (Ceiba spp.), acompañados por un estrato arbustivo denso de leguminosas espinosas y un estrato herbáceo estacional que se expande durante las lluvias.

La vegetación de la región presenta una historia prolongada de aprovechamiento humano. La zona formó parte del área henequenera de Yucatán y ha estado sujeta a extracción selectiva de madera, apertura de caminos y bancos de materiales y, en las últimas décadas, a un intenso crecimiento inmobiliario en el corredor norte de Mérida. En consecuencia, la mayor parte de las masas forestales

del entorno corresponde a selva baja caducifolia con vegetación secundaria en distintas fases de recuperación, en las que se entremezclan especies pioneras de crecimiento rápido, como *Leucaena leucocephala* (waxim) y *Mimosa bahamensis* (sak katzín), con elementos remanentes de la selva madura.

Fauna potencial

La fauna del noroeste de Yucatán está asociada a la matriz de selva baja caducifolia y a sus etapas sucesionales, en un paisaje crecientemente influido por la expansión periurbana de Mérida. Las aves constituyen el grupo más conspicuo y diverso: en los remanentes forestales del corredor norte de la ciudad son frecuentes especies residentes como la chara yucateca (*Cyanocorax yucatanicus*), el carpintero yucateco (*Melanerpes pygmaeus*), la perlita yucateca (*Polioptila albiventris*) y la calandria dorso naranja (Icterus auratus), elementos endémicos de la Provincia Biótica Península de Yucatán, junto con especies generalistas tolerantes a la urbanización, como el zanate mexicano (*Quiscalus mexicanus*), las palomas y tortolitas, y diversos tiránidos.

La herpetofauna regional incluye lagartijas heliófilas de los géneros Sceloporus y Aspidoscelis, geckos, culebras de amplia distribución y, en menor medida, especies de mayor sensibilidad como el toloque, las iguanas y las boas. Los anfibios se restringen a los periodos lluviosos, cuando los charcos temporales sobre la planicie cárstica permiten su actividad y reproducción; entre ellos se encuentra la salamandra yucateca (*Bolitoglossa yucatana*), endemismo peninsular de hábitos crípticos. Los mamíferos del entorno periurbano corresponden principalmente a especies generalistas de talla pequeña y mediana, como zarigüeyas, mapaches, coatíes, ardillas y murciélagos, además de registros ocasionales de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en los parches forestales de mayor extensión.

03.4 Metodología de muestreo y análisis de datos en el Área del Proyecto

01.1.16 Delimitación de áreas de muestreo

La caracterización cuantitativa de la vegetación se realizó mediante diez puntos de muestreo (PM-01 a PM-10) distribuidos de manera sistemática dentro del Área del Proyecto, de modo que cubren los distintos sectores del polígono. En cada punto se estableció un cuadrante de 20×50 m (1,000 m^2), en el que se censaron todos los individuos leñosos con diámetro a la altura del pecho (DAP) igual o mayor a 5 cm. A cada individuo se le midió el DAP y la altura total, y se identificó a nivel de especie. Los organismos censados se marcaron con pintura forestal para evitar registros duplicados durante el muestreo. El trabajo de campo se llevó a cabo durante julio de 2026, en la temporada de lluvias, cuando la comunidad presenta su máximo desarrollo foliar. La superficie de muestreo acumulada fue de 10,000 m^2 (diez cuadrantes de 1,000 m). Este esfuerzo es consistente con los muestreos forestales empleados en las selvas bajas de la península, ya que constituye el estándar para el censo del estrato leñoso, y su suficiencia se evaluó de manera explícita mediante la curva de acumulación de especies y el estimador Chao 1 que se describen más adelante. De manera complementaria, en los recorridos entre puntos de muestreo se registraron todas las especies vegetales observadas en los estratos herbáceo, arbustivo, arbóreo y epífito, con el fin de integrar el listado florístico general del predio. Con ello, el muestreo combina un censo cuantitativo del componente leñoso con un inventario cualitativo de la flora total del Área de Estudio.



Figura 17. Perspectivas de la vegetación del Área del Proyecto durante el muestreo florístico.

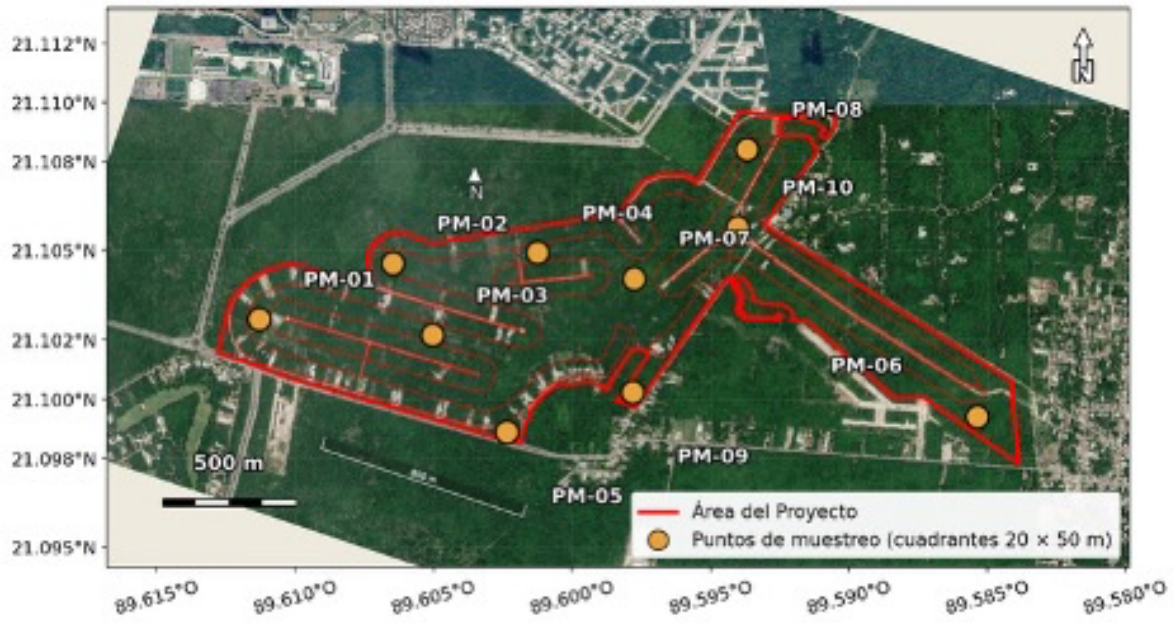


Figura 18. Mapa de ubicación de los cuadrantes de muestreo.

Tabla 6. Coordenadas de puntos de muestreo.

Punto	Latitud (°N)	Longitud (°O)
PM-01	21.102693	89.611294
PM-02	21.104569	89.606490
PM-03	21.102159	89.605049
PM-04	21.104927	89.601250

PM-05	21.098889	89.602353
PM-06	21.099405	89.585361
PM-07	21.104065	89.597756
PM-08	21.108421	89.593686
PM-09	21.100240	89.597814
PM-10	21.105785	89.594041

Método de análisis de parámetros estructurales de la comunidad vegetal

Con la información de los cuadrantes se calcularon, para cada especie i, los parámetros estructurales relativos siguientes:

$DR_i = (n_i / N) \times 100$

$FR_i = (f_i / \Sigma f) \times 100$

$DoR_i = (ab_i / \Sigma ab) \times 100$

$VIR_i = DR_i + FR_i + DoR_i$

donde n_i es el número de individuos de la especie i; N, el total de individuos registrados; f_i, el número de cuadrantes en los que ocurre la especie; Σf, la suma de las frecuencias de todas las especies; ab_i, el área basal de la especie i calculada a partir del DAP de cada individuo ($ab = \pi(DAP/2)^2$); y Σab, el área basal total del muestreo. El Valor de Importancia Relativa (VIR) integra la densidad, la frecuencia y la dominancia relativas, y permite jerarquizar la contribución estructural de cada especie a la comunidad. Las alturas y los diámetros se resumieron mediante estadística descriptiva y distribuciones de clases.

01.1.17 Método de análisis de diversidad y suficiencia del esfuerzo de muestreo

Metodología para los estudios de flora

La diversidad de la comunidad vegetal se evaluó mediante el índice de Shannon Wiener y el índice de Simpson, calculados con las abundancias del conjunto de cuadrantes:

$H' = -\Sigma\, p_i \ln p_i$

$\lambda = \Sigma\, p_i^2;\ 1 - \lambda$

donde $p_i = n_i/N$ es la proporción de individuos de la especie i. El índice H′ aumenta con la riqueza y la equitatividad de la comunidad, mientras que el complemento de Simpson (1 – λ) expresa la probabilidad de que dos individuos tomados al azar pertenezcan a especies distintas, con mayor sensibilidad a las especies dominantes.

La suficiencia del esfuerzo se evaluó mediante una curva de acumulación de especies basada en individuos, construida con 200 permutaciones aleatorias del orden de los registros, sobre la cual se contrastó la riqueza observada con la riqueza asintótica esperada según el estimador no paramétrico Chao 1, en su forma corregida por sesgo:

$$SChao1 = Sobs + F_1(F_1 - 1) / 2(F_2 + 1)$$

Donde Sobs es la riqueza observada, F_1 el número de especies representadas por un solo individuo (singletons) y F_2 el número de especies representadas por dos individuos (doubletons). La proximidad entre la curva de acumulación y la asíntota de Chao 1, expresada como porcentaje de completitud del inventario (Sobs/SChao1 × 100), se utilizó como criterio de suficiencia. Los mismos análisis se aplicaron a la base de datos de fauna.

Metodología para los estudios de fauna

El registro de fauna se realizó en los mismos diez puntos de muestreo empleados para la vegetación y en los recorridos entre ellos. En cada punto se efectuaron conteos por observación directa en horario matutino, complementados con el registro auditivo de vocalizaciones y con la búsqueda de evidencias indirectas (huellas, excretas, madrigueras y restos). Para cada especie se anotó el número de individuos detectados, con el que se construyó la matriz de abundancias del inventario. El listado resultante se contrastó con el Anexo Normativo III de la NOM-059-SEMARNAT-2010 para identificar especies en categoría de riesgo, y con los análisis de diversidad y suficiencia.

Tabla 7. Métodos de registro directo e indirecto de fauna aplicados en el Área de Estudio.

Modalidad	Evidencia o procedimiento	Aplicación
Directo	Observación visual durante conteos matutinos en los puntos de muestreo y recorridos.	Aves, reptiles, anfibios y mamíferos; se registran rasgos diagnósticos, número de individuos y actividad.
Directo	Registro auditivo de vocalizaciones y llamados.	Principalmente aves; la vocalización se asigna a especie solo cuando permite una determinación confiable.
Indirecto	Huellas, excretas, senderos, madrigueras y sitios de alimentación.	Mamíferos y reptiles de baja detectabilidad; la evidencia se fotografía y georreferencia.
Indirecto	Restos biológicos (plumas, mudas, osamentas) y nidos o posaderos.	Apoya la identificación sin manipular ejemplares vivos y documenta el uso del hábitat.

03.5 Análisis de componentes ambientales al interior de la región ecológica

01.1.18 Componentes bióticos

Composición florística

Con base en el muestreo por cuadrantes y los recorridos complementarios, el listado florístico del Área del Proyecto reúne 119 especies vegetales agrupadas en 42 familias botánicas. La familia con mayor riqueza fue Fabaceae, con 21 especies (17.6 % del total), patrón característico de las selvas bajas caducifolias del norte de Yucatán, en las que las leguminosas dominan tanto el dosel como los estratos medios. Le siguieron Euphorbiaceae y Malvaceae, con 9 especies cada una, Asteraceae y Poaceae, con 7, y Rubiaceae, con 5. Por forma de vida, el estrato herbáceo concentró 51 especies (42.9 % del total), seguido por el arbóreo, con 39 (32.8 %), el arbustivo, con 27 (22.7 %), y el epífito, con 2 especies (1.7 %): el gallito *Tillandsia brachycaulos* y el muérdago *Psittacanthus rhynchanthus*. Este espectro biológico es congruente con una selva baja caducifolia secundaria evaluada en temporada de lluvias, cuando el estrato herbáceo estacional alcanza su máxima expresión.

Tabla 8. Listada de especies de flora registrada en el área del proyecto.

LISTADO DE ESPECIES DE FLORA ENCONTRADAS EN EL ÁREA DEL PROYECTO			
Familia	**Especie**	**Estrato**	**NOM-059**
Acanthaceae	*Aphelandra scabra* (Vahl) Sm.	Herbáceo	—
Acanthaceae	*Blechum pyramidatum* (Lam.) Urb.	Herbáceo	—
Acanthaceae	*Ruellia nudiflora* (Engelm. & A. Gray) Urb.	Herbáceo	—
Amaranthaceae	*Alternanthera flavescens* Kunth	Herbáceo	—
Amaranthaceae	*Celosia virgata* Jacq.	Herbáceo	—
Anacardiaceae	*Metopium brownei* (Jacq.) Urb.	Arbóreo	—
Annonaceae	*Sapranthus campechianus* (Kunth) Standl.	Arbóreo	—
Apocynaceae	*Cascabela thevetia* (L.) Lippold.	Arbóreo	—
Arecaceae	*Sabal yapa* C. Wright. ex Becc.	Arbóreo	—
Asparagaceae	*Agave fourcroydes* Lem.	Herbáceo	—
Asteraceae	*Bidens pilosa* L. var. *minor* (Blume) Sherff.	Herbáceo	—
Asteraceae	*Calea urticifolia* (Mill.) DC.	Arbustivo	—
Asteraceae	*Parthenium hysterophorus* L.	Herbáceo	—
Asteraceae	*Porophyllum punctatum* (Mill.) S.F. Blake.	Herbáceo	—
Asteraceae	*Sanvitalia procumbens* Lam.	Herbáceo	—
Asteraceae	*Tithonia rotundifolia* (Mill.) S.F. Blake.	Arbustivo	—
Asteraceae	*Viguiera dentata* (Cav.) Spreng. var. *dentata*	Herbáceo	—
Bignoniaceae	*Arrabidaea floribunda* (Kunth) Loes.	Herbáceo	—
Bignoniaceae	*Cydista diversifolia* (Kunth) Miers.	Herbáceo	—
Bignoniaceae	*Tabebuia rosea* (Bertol.) DC.	Arbóreo	—
Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng.	Arbóreo	—
Boraginaceae	*Bourreria pulchra* (Millsp.) Greenm.	Arbóreo	—
Boraginaceae	*Cordia dodecandra* DC.	Arbóreo	—
Boraginaceae	*Varronia curassavica* Jacq.	Herbáceo	—
Bromeliaceae	*Bromelia karatas* L.	Herbáceo	—
Bromeliaceae	*Tillandsia brachycaulos* Schltdl.	Epífito	—
Burseraceae	*Bursera simaruba* (L.) Sarg.	Arbóreo	—
Capparaceae	*Crateva tapia* L.	Arbóreo	—
Capparaceae	*Forchhammeria trifoliata* Radlk.	Arbóreo	—
Caricaceae	*Carica papaya* L.	Arbustivo	—
Convolvulaceae	*Ipomoea hederifolia* L.	Herbáceo	—
Convolvulaceae	*Ipomoea nil* (L.) Roth.	Herbáceo	—
Convolvulaceae	*Merremia aegyptia* (L.) Urb.	Herbáceo	—
Cucurbitaceae	*Cionosicys excisus* (Griseb.) C. Jeffrey.	Herbáceo	—
Ebenaceae	*Diospyros yatesiana* Standl.	Arbóreo	—

Euphorbiaceae	*Acalypha leptopoda* Müll. Arg.	Arbustivo	—
Euphorbiaceae	*Acalypha setosa* A. Rich.	Herbáceo	—
Euphorbiaceae	*Cnidoscolus aconitifolius* (Mill.) I.M. Johnst.	Arbustivo	—
Euphorbiaceae	*Cnidoscolus souzae* McVaugh.	Arbustivo	—
Euphorbiaceae	*Croton flavens* L.	Herbáceo	—
Euphorbiaceae	*Dalechampia scandens* L.	Herbáceo	—
Euphorbiaceae	*Euphorbia heterophylla* L.	Herbáceo	—
Euphorbiaceae	*Euphorbia ocymoidea* L.	Herbáceo	—
Euphorbiaceae	*Tragia yucatanensis* Millsp.	Herbáceo	—
Fabaceae	*Acacia collinsii* Saff.	Arbustivo	—
Fabaceae	*Acacia pennatula* (Schltdl. & Cham.) Benth. ssp. *pennatula*	Arbóreo	—
Fabaceae	*Apoplanesia paniculata* C. Presl	Arbóreo	—
Fabaceae	*Bauhinia divaricata* L.	Arbustivo	—
Fabaceae	*Caesalpinia gaumeri* (Britton & Rose) Greenm.	Arbóreo	—
Fabaceae	*Caesalpinia vesicaria* L.	Arbóreo	—
Fabaceae	*Caesalpinia yucatanensis* (Britton & Rose) Greenm.	Arbóreo	—
Fabaceae	*Chloroleucon mangense* (Jacq.) Britton & Rose.	Arbóreo	—
Fabaceae	*Desmanthus virgatus* (L.) Willdenow.	Herbáceo	—
Fabaceae	*Desmodium incanum* DC.	Herbáceo	—
Fabaceae	*Enterolobium cyclocarpum* Griseb.	Arbóreo	—
Fabaceae	*Havardia albicans* (Kunth) Britton & Rose.	Arbóreo	—
Fabaceae	*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. ssp. *leucocephala*	Arbóreo	—
Fabaceae	*Lonchocarpus xuul* Lundell.	Arbóreo	—
Fabaceae	*Lysiloma latisiliquum* (L.) Benth.	Arbóreo	—
Fabaceae	*Mimosa bahamensis* Benth.	Arbustivo	—
Fabaceae	*Piscidia piscipula* (L.) Sarg.	Arbóreo	—
Fabaceae	*Pithecellobium* sp.	Arbóreo	—
Fabaceae	*Senegalia gaumeri* (S. F. Blake) Britton & Rose	Arbóreo	—
Fabaceae	*Senna atomaria* (L.) H.S. Irwin & Barneby	Arbóreo	—
Fabaceae	*Senna racemosa* (Mill.) H.S. Irwin & Barneby. var. *racemosa*	Arbóreo	—
Loranthaceae	*Psittacanthus rhynchanthus* (Benth.) Kuijt.	Epífito	—
Malpighiaceae	*Bunchosia swartziana* Griseb.	Arbustivo	—
Malpighiaceae	*Malpighia glabra* L.	Arbustivo	—
Malvaceae	*Abutilon permolle* (Willd.) Sweet.	Herbáceo	—
Malvaceae	*Ayenia abutilifolia* (Turcz.) Turcz.	Herbáceo	—
Malvaceae	*Ceiba aesculifolia* (Kunth) Britten & Baker f.	Arbóreo	—
Malvaceae	*Ceiba pentandra* (L.) Gaertner.	Arbóreo	—
Malvaceae	*Helicteres baruensis* Jacq.	Arbustivo	—
Malvaceae	*Herissantia crispa* (L.) Brizicky.	Herbáceo	—
Malvaceae	*Malvaviscus arboreus* Cav.	Arbustivo	—
Malvaceae	*Sida acuta* Burm. f.	Herbáceo	—
Malvaceae	*Waltheria indica* L.	Herbáceo	—
Meliaceae	*Ehretia tinifolia* L.	Arbóreo	—
Meliaceae	*Trichilia hirta* L.	Arbóreo	—
Menispermaceae	*Cissampelos pareira* L.	Herbáceo	—
Myrtaceae	*Eugenia foetida* Pers.	Arbóreo	—
Nyctaginaceae	*Boerhavia erecta* L.	Herbáceo	—

Nyctaginaceae	*Neea psychotrioides* Donn. Sm.	Arbustivo	—
Nyctaginaceae	*Pisonia aculeata* L.	Arbustivo	—
Poaceae	*Cenchrus brownii* Roem. & Schult.	Herbáceo	—
Poaceae	*Chloris ciliata* Sw.	Herbáceo	—
Poaceae	*Dactyloctenium aegyptium* (L.) Willd.	Herbáceo	—
Poaceae	*Lasiacis divaricata* (L.) Hitchc var. *divaricata*	Herbáceo	—
Poaceae	*Melinis repens* (Willd.) Zizka	Herbáceo	—
Poaceae	*Panicum maximum* Jacq	Herbáceo	—
Poaceae	*Paspalum virgatum* L.	Herbáceo	—
Polygonaceae	*Gymnopodium floribundum* Rolfe.	Arbóreo	—
Polygonaceae	*Neomillspaughia emarginata* (H. Gross) S.F Blake.	Arbustivo	—
Pteridaceae	*Adiantum tenerum* Sw.	Herbáceo	—
Rhamnaceae	*Colubrina greggii* S. Watson. var. *yucatanensis* M.C. Johnst.	Arbustivo	—
Rhamnaceae	*Gouania lupuloides* (L.) Urb.	Herbáceo	—
Rubiaceae	*Guettarda gaumeri* Standl.	Arbóreo	—
Rubiaceae	*Hamelia patens* Jacq.	Arbustivo	—
Rubiaceae	*Randia aculeata* L.	Arbustivo	—
Rubiaceae	*Randia longiloba* Hemsl.	Arbustivo	—
Rubiaceae	*Spermacoce verticillata* L.	Herbáceo	—
Rutaceae	*Citrus aurantium* L.	Arbóreo	—
Salicaceae	*Samyda yucatanensis* Standl.	Arbustivo	—
Salicaceae	*Xylosma flexuosa* (Kunth) Hemsl.	Arbustivo	—
Sapindaceae	*Paullinia fuscescens* Kunth.	Herbáceo	—
Sapindaceae	*Serjania adiantoides* Radlk.	Herbáceo	—
Sapindaceae	*Thouinia paucidentata* Radlk.	Arbóreo	—
Sapindaceae	*Urvillea ulmacea* Kunth.	Herbáceo	—
Scrophulariaceae	*Capraria biflora* Britton	Herbáceo	—
Simaroubaceae	*Alvaradoa amorphoides* Liebm. ssp. *amorphoides*	Arbóreo	—
Solanaceae	*Solanum erianthum* D. Don.	Arbustivo	—
Solanaceae	*Solanum hirtum* Vahl	Arbustivo	—
Solanaceae	*Solanum torvum* Sw.	Arbustivo	—
Urticaceae	*Cecropia peltata* L.	Arbóreo	—
Verbenaceae	*Duranta erecta* L.	Arbustivo	—
Verbenaceae	*Lantana camara* L.	Herbáceo	—
Verbenaceae	*Priva lappulacea* (L.) Pers.	Herbáceo	—
Violaceae	*Hybanthus yucatanensis* Millsp.	Arbustivo	—
Vitaceae	*Cissus verticillata* (L.) Nicolson & C.E. Jarvis var. *verticillata*	Herbáceo	—



Figura 19. Registro fotográfico de especies leñosas representativas registradas durante el muestreo (Bursera simaruba, Lysiloma latisiliquum, Havardia albicans, Senna racemosa, Mimosa bahamensis y Chloroleucon mangense) y perspectiva aérea del dosel de la selva baja.

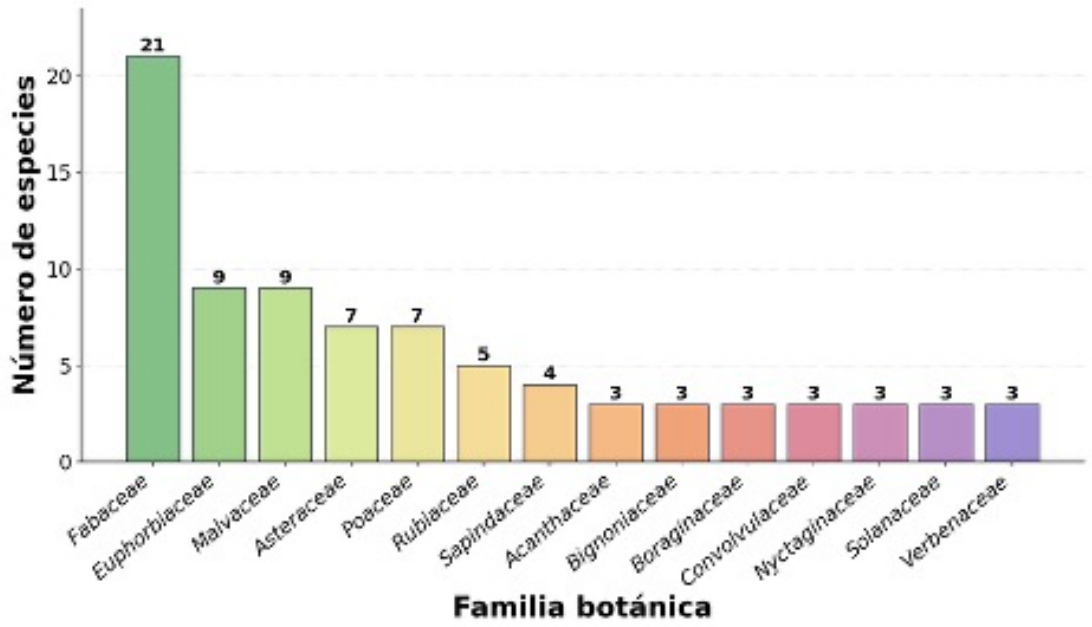


Figura 20. Gráfica de riqueza específica de las familias botánicas con tres o más especies registradas en el Área del Proyecto.

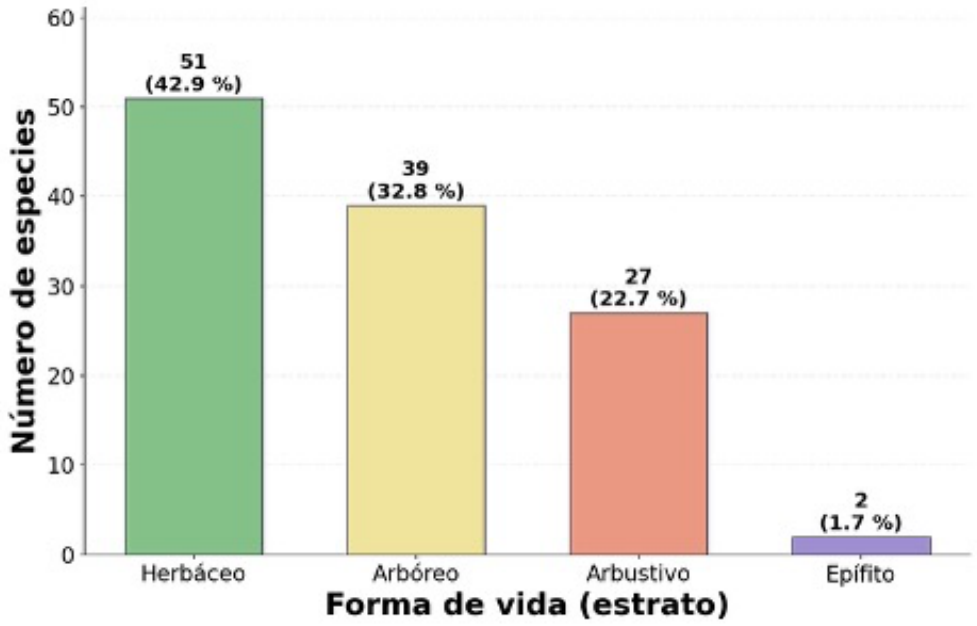


Figura 21.Número de especies registradas por forma de vida en el Área del Proyecto.

Especies de flora en categoría de riesgo

El listado florístico se contrastó con el Anexo Normativo III de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Como resultado, ninguna de las 119 especies vegetales registradas en el Área del Proyecto se encuentra en categoría de riesgo, condición esperable para una comunidad secundaria integrada por especies de amplia distribución en la península. No obstante, destaca la presencia de la ceiba (*Ceiba aesculifolia* y *Ceiba pentandra*), árbol sin categoría normativa, pero con alto valor cultural y ecológico en la región, así como de elementos endémicos de la Provincia Biótica Península de Yucatán, entre ellos *Gymnopodium floribundum*, *Senegalia gaumeri*, *Caesalpinia gaumeri*, *Guettarda gaumeri* y *Diospyros yatesiana*, cuya conservación conviene priorizar en el diseño del proyecto.

Estructura Y Diversidad Vegetal

El censo de los diez cuadrantes reunió 434 individuos leñosos con DAP ≥ 5 cm, pertenecientes a 26 especies, lo que equivale a una densidad de 1,085 individuos por hectárea y a un área basal de 4.26 m^2 en la superficie muestreada (10.64 m^2/ha). El esfuerzo por cuadrante varió de 8 individuos (PM-06, sector con dosel más abierto) a 67 individuos (PM-02), con una media de 43.4 individuos por unidad. Los indicadores de riqueza y diversidad del conjunto se resumen a continuación.

Tabla 9. Indicadores de riqueza y diversidad de la comunidad leñosa (DAP ≥ 5 cm) del Área del Proyecto.

Indicador	Símbolo	Valor	Interpretación
Riqueza observada	**S**	26	Estrato leñoso de selva baja secundaria
Abundancia total	**N**	434	Individuos censados en 4,000 m^2
Diversidad de Shannon	**H′**	2.315	Media (máximo teórico ln S = 3.258)
Diversidad de Simpson	**1 – λ**	0.845	Dominancia moderada de B. simaruba
Riqueza esperada	**Chao 1**	29.0	Asíntota del inventario leñoso
Completitud del inventario	**S/Chao 1**	89.7 %	Esfuerzo de muestreo adecuado

La diversidad de la comunidad leñosa resultó media: el índice de Shannon Wiener alcanzó 2.315, valor moderado respecto del máximo teórico para la riqueza registrada (ln 26 = 3.258), y el complemento de Simpson fue de 0.845. Ambos valores reflejan la dominancia numérica y estructural de Bursera simaruba, patrón habitual en las selvas bajas secundarias del noroeste de Yucatán, donde esta especie pionera de larga vida concentra buena parte de la regeneración posterior al disturbio.

La curva de acumulación de especies basada en individuos mostró una fase inicial de incremento rápido y una tendencia clara a la estabilización hacia el final del muestreo. Con 7 especies representadas por un solo individuo (singletons) y 6 por dos individuos (doubletons), el estimador Chao 1 arrojó una riqueza esperada de 29.0 especies, de modo que las 26 especies observadas representan el 89.7 % del inventario esperado para el estrato leñoso. Este resultado indica que el esfuerzo de muestreo fue adecuado para caracterizar la comunidad arbórea del predio, y que las especies no detectadas corresponden previsiblemente a elementos raros de baja densidad.

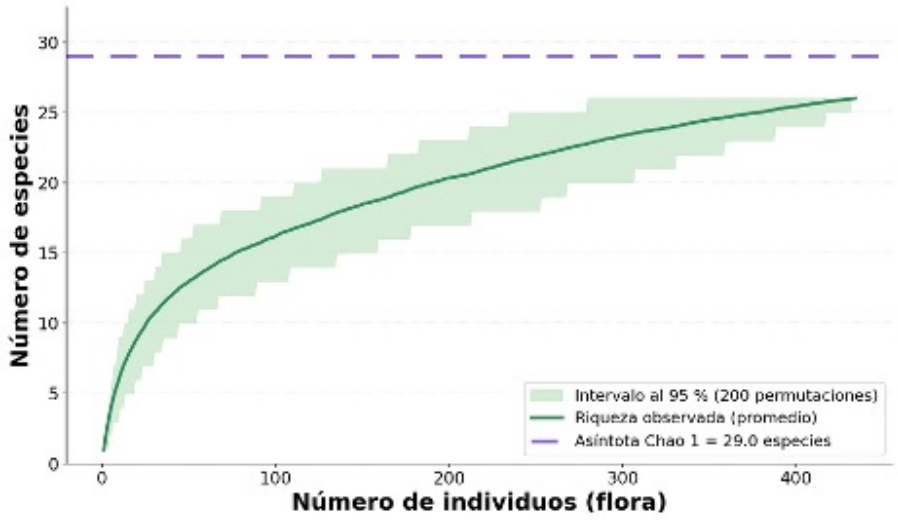


Figura 22. Curva de acumulación de especies leñosas basada en individuos (200 permutaciones) y riqueza esperada según el estimador Chao 1.

Las curvas de rango de densidad y de dominancia presentan pendientes iniciales pronunciadas y una cola extendida de especies con valores relativos bajos: cuatro especies concentran más del 60 % de los individuos, mientras que 13 especies están representadas por cuatro o menos individuos. La dominancia por área basal se concentra aún más que la densidad, debido al aporte de los individuos de mayor porte de *Bursera simaruba* y *Senegalia gaumeri*.

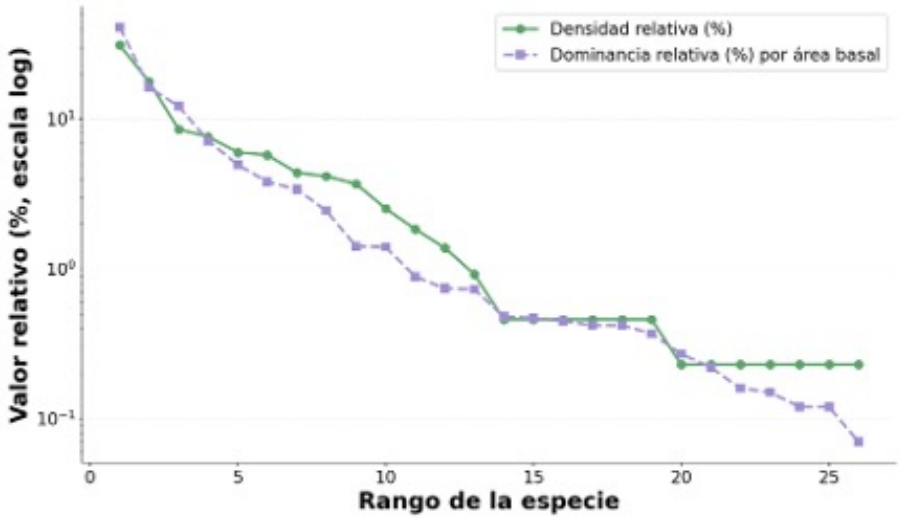


Figura 23. Gráfica de curvas de rango de densidad relativa y de dominancia relativa (área basal) de las especies leñosas registradas en los cuadrantes (escala logarítmica).

Los mayores Valores de Importancia Relativa correspondieron a *Bursera simaruba* (VIR = 82.6), que combina la mayor densidad (31.1 % de los individuos), la mayor frecuencia (presente en 8 de los 10

cuadrantes) y la mayor dominancia (41.0 % del área basal), seguida por Senegalia gaumeri (44.5) y Piscidia piscipula (29.9). Estas tres especies constituyen el armazón estructural de la comunidad, acompañadas por *Lysiloma latisiliquum*, *Leucaena leucocephala* y *Havardia albicans* como codominantes. La posición de *Leucaena leucocephala* entre las especies principales confirma la condición secundaria de la selva del predio.

Tabla 10. Especies con mayor Valor de Importancia Relativa (VIR = DR + FR + DoR) en los cuadrantes de muestreo.

Especie	n	DR (%)	FR (%)	DoR (%)	VIR
Bursera simaruba	135	31.11	10.53	41.00	**82.63**
Senegalia gaumeri	77	17.74	10.53	16.25	**44.51**
Piscidia piscipula	37	8.53	9.21	12.15	**29.89**
Lysiloma latisiliquum	19	4.38	7.89	7.15	**19.42**
Leucaena leucocephala	33	7.60	5.26	3.81	**16.68**
Havardia albicans	26	5.99	5.26	4.95	**16.20**
Gymnopodium floribundum	25	5.76	5.26	2.44	**13.46**
Mimosa bahamensis	18	4.15	7.89	1.40	**13.44**
Caesalpinia gaumeri	16	3.69	2.63	3.39	**9.70**
Acacia pennatula	11	2.53	5.26	1.41	**9.21**

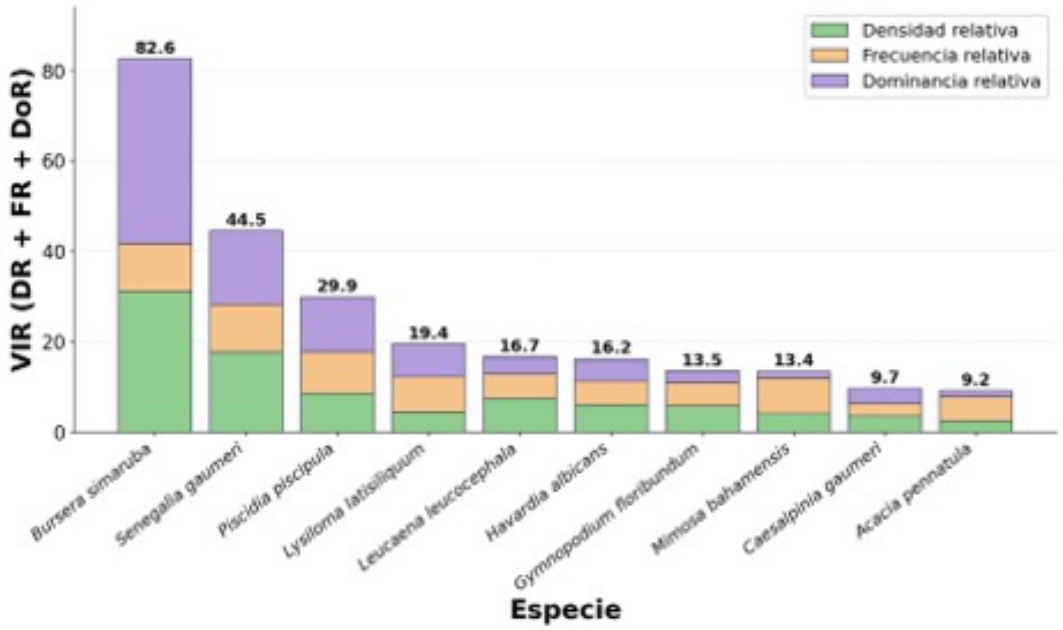


Figura 24. Gráfica de especies con mayor Valor de Importancia Relativa en el Área del Proyecto, desglosado en densidad, frecuencia y dominancia relativas.

La estructura diamétrica de la comunidad muestra la distribución típica de J invertida de las selvas secundarias: el 53.5 % de los individuos se ubica en la clase de 5 a 9.9 cm de DAP y el 31.3 % en la de 10 a 14.9 cm, mientras que solo el 15.2 % supera los 15 cm. El diámetro promedio fue de 10.2 cm, con un intervalo de 5 a 34 cm; los individuos de mayor talla correspondieron a *Bursera simaruba* y *Ceiba*

aesculifolia. Esta estructura evidencia una comunidad joven en recuperación activa, con reclutamiento continuo del estrato leñoso.

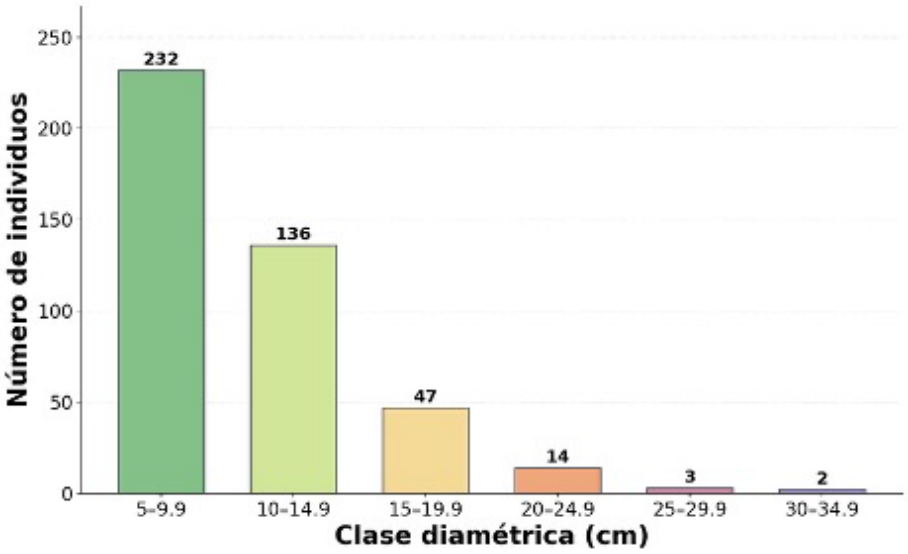


Figura 25. Gráfica de distribución de los individuos leñosos por clase diamétrica (DAP) en los cuadrantes de muestreo.

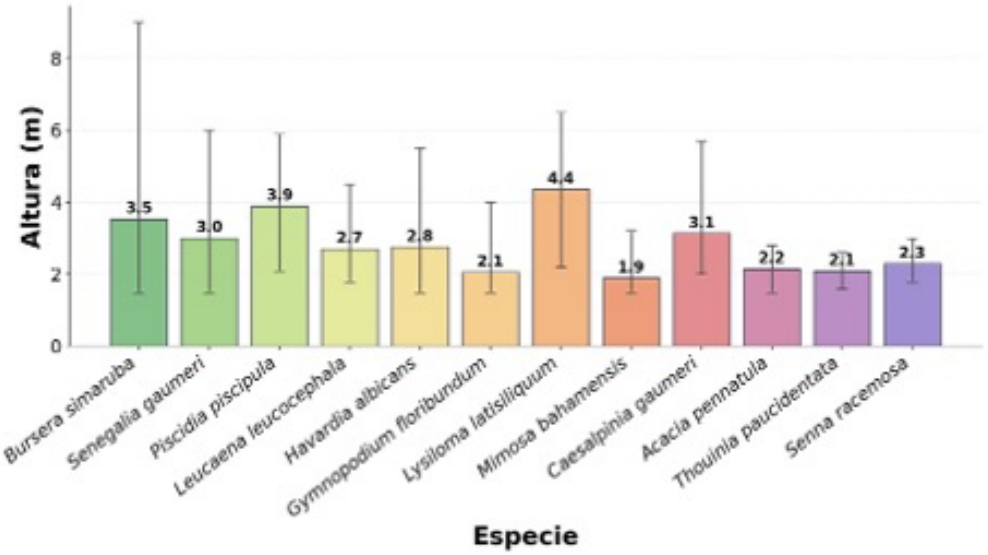


Figura 26. Gráfica de altura promedio de las especies leñosas más abundantes; las barras de error indican el intervalo de alturas registrado.

La estructura vertical es baja, con una altura promedio de 3.1 m (intervalo de 1.5 a 9 m): el 53.9 % de los individuos no supera los 3 m y únicamente el 8.1 % alcanza alturas de 5 m o más. Las mayores tallas promedio correspondieron a Lysiloma latisiliquum y Bursera simaruba, especies que conforman los emergentes del dosel, mientras que Gymnopodium floribundum y Mimosa

bahamensis integran el estrato medio y bajo. En conjunto, la estructura horizontal y vertical describe una selva baja caducifolia secundaria en fase intermedia de desarrollo, con un dosel principal de 3 a 6 m.



Figura 27. Fotografías de estructura de la vegetación en los cuadrantes de muestreo; se aprecian el dosel bajo, la densidad de tallos delgados y los individuos marcados durante el censo.

Composición faunística del Área de Estudio.

El inventario faunístico reunió 264 registros pertenecientes a 42 especies de vertebrados terrestres: 29 aves, 6 reptiles, 5 anfibios y 2 mamíferos. La avifauna concentró el 69.0 % de la riqueza y el 91.7 % de la abundancia total, condición congruente con la estructura cerrada de la selva baja secundaria y con la elevada detectabilidad de este grupo. Por órdenes, Passeriformes reunió el mayor número de especies (14), seguido por Squamata (6), Anura (4) y por Columbiformes, Cuculiformes, Piciformes y Galliformes, con 2 especies cada uno

Tabla 11. Listado de fauna registrada en el área de estudio.

LISTADO DE ESPECIES DE FAUNA REGISTRADA EN EL ÁREA DE ESTUDIO					
Clase	**Orden**	**Familia**	**Especie**	**Nombre común**	**NOM-059**
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate Mexicano	—
Aves	Columbiformes	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas	—
Aves	Passeriformes	Mimidae	*Mimus gilvus*	Centzontle Tropical	—

Aves	Columbiformes	Columbidae	*Columbina talpacoti*	Tortolita Canela	—
Aves	Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero Pijuy	—
Aves	Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	Zopilote Común	—
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	Luisito Común	—
Aves	Piciformes	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero Cheje	—
Aves	Passeriformes	Turdidae	*Turdus grayi*	Mirlo Café	—
Aves	Passeriformes	Corvidae	*Cyanocorax yucatanicus*	Chara Yucateca	—
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Icterus gularis*	Calandria Dorso Negro Mayor	—
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Bienteveo Común	—
Aves	Passeriformes	Passerellidae	*Arremonops rufivirgatus*	Rascador Oliváceo	—
Aves	Galliformes	Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca Oriental	—
Aves	Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia rutila*	Colibrí Canelo	—
Aves	Psittaciformes	Psittacidae	*Eupsittula nana*	Perico Pecho Sucio	**Pr**
Aves	Piciformes	Picidae	*Melanerpes pygmaeus*	Carpintero Yucateco	—
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Dives dives*	Tordo Cantor	—
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	*Rupornis magnirostris*	Aguililla Caminera	—
Aves	Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	Cuclillo Canelo Común	—
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Icterus auratus*	Calandria Dorso Naranja	—
Aves	Passeriformes	Icteridae	*Icterus cucullatus*	Calandria Dorso Negro Menor	—
Aves	Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila albiventris*	Perlita Yucateca	—
Aves	Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita Azulgris	—
Aves	Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon melanocephalus*	Coa Cabeza Negra	—
Aves	Passeriformes	Tityridae	*Pachyramphus aglaiae*	Cabezón Degollado	—
Aves	Coraciiformes	Momotidae	*Eumomota superciliosa*	Momoto Cejas Azules	—
Aves	Galliformes	Phasianidae	*Meleagris ocellata*	Pavo Ocelado	**A**
Aves	Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium brasilianum*	Tecolote Bajeño	—

Reptilia	Squamata	Iguanidae	*Ctenosaura similis*	Iguana Negra de Cola Espinosa	**A**
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus chrysostictus*	Lagartija Espinosa de Puntos Amarillos	—
Reptilia	Squamata	Teiidae	*Aspidoscelis angusticeps*	Huico Yucateco	—
Reptilia	Squamata	Gekkonidae	*Hemidactylus frenatus*	Besucona Asiática	—
Reptilia	Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus serrifer*	Lagartija Espinosa Azul	—
Reptilia	Squamata	Colubridae	*Mastigodryas melanolomus*	Culebra Lagartijera Común	—
Amphibia	Anura	Bufonidae	*Incilius valliceps*	Sapo Costero	—
Amphibia	Anura	Hylidae	*Smilisca baudinii*	Rana Arborícola Mexicana	—
Amphibia	Anura	Bufonidae	*Rhinella horribilis*	Sapo Gigante	—
Amphibia	Anura	Microhylidae	*Hypopachus variolosus*	Rana Termitera	—
Amphibia	Caudata	Plethodontidae	*Bolitoglossa yucatana*	Salamandra Yucateca Lengua de Hongo	**Pr**
Mammalia	Artiodactyla	Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado Cola Blanca	—
Mammalia	Carnivora	Procyonidae	*Nasua narica*	Coatí	—

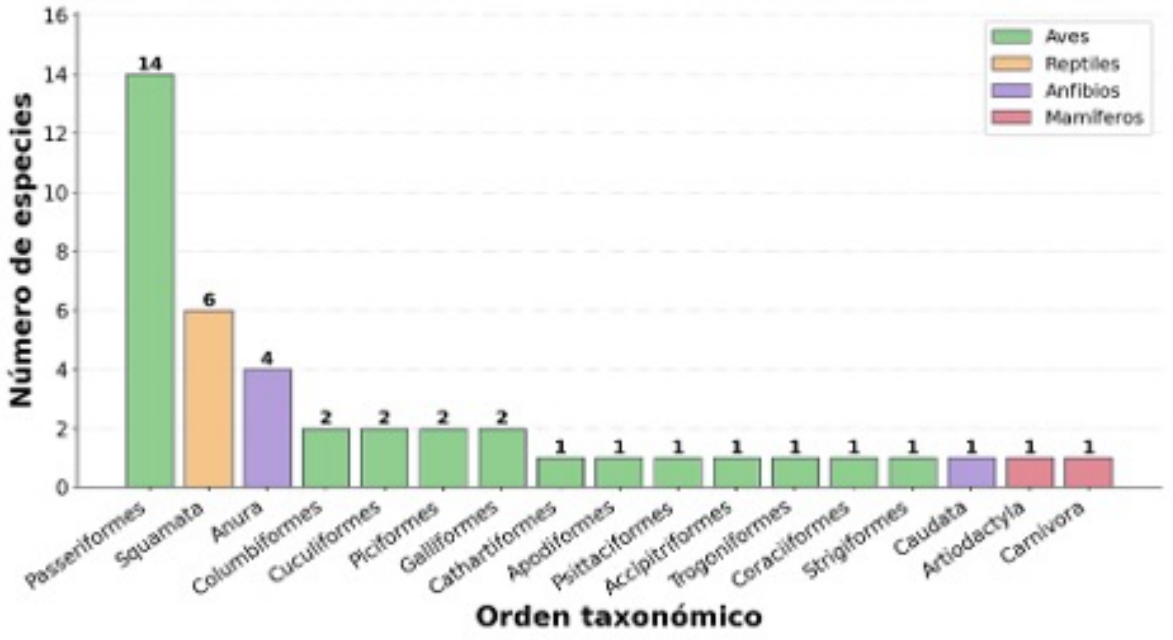


Figura 28. Gráfica de riqueza de especies por orden taxonómico, registrada en el Área de Estudio; el color indica la clase de vertebrados.

La especie más abundante fue el zanate mexicano (*Quiscalus mexicanus*), con 31 registros (11.7 % del total), seguido por la paloma alas blancas (*Zenaida asiatica*, 24), el cenzontle tropical (*Mimus gilvus*, 20), la tortolita canela (*Columbina talpacoti*, 18) y el zopilote común (*Coragyps atratus*, 16). Este conjunto dominante corresponde a especies generalistas tolerantes a la matriz periurbana. De manera relevante, el inventario incluye también elementos estrictamente forestales, como la chachalaca oriental (*Ortalis vetula*), el pavo ocelado (*Meleagris ocellata*), la coa cabeza negra (*Trogon melanocephalus*) y el momoto cejas azules (*Eumomota superciliosa*), que evidencian la conectividad del predio con los remanentes de selva del corredor Dzityá, Komchén y Dzibilchaltún.

Destaca asimismo la presencia de seis endemismos de la Provincia Biótica Península de Yucatán: la chara yucateca (*Cyanocorax yucatanicus*), el carpintero yucateco (*Melanerpes pygmaeus*), la perlita yucateca (*Polioptila albiventris*), la calandria dorso naranja (*Icterus auratus*), la lagartija espinosa de puntos amarillos (*Sceloporus chrysostictus*) y la salamandra yucateca (*Bolitoglossa yucatana*), junto con el huico yucateco (*Aspidoscelis angusticeps*), cuasiendémico peninsular. Los anfibios registrados (cuatro anuros y una salamandra) estuvieron asociados a los charcos temporales formados durante las lluvias de julio, y los mamíferos detectados correspondieron al venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y al coatí (*Nasua narica*), documentados mediante evidencias directas e indirectas.

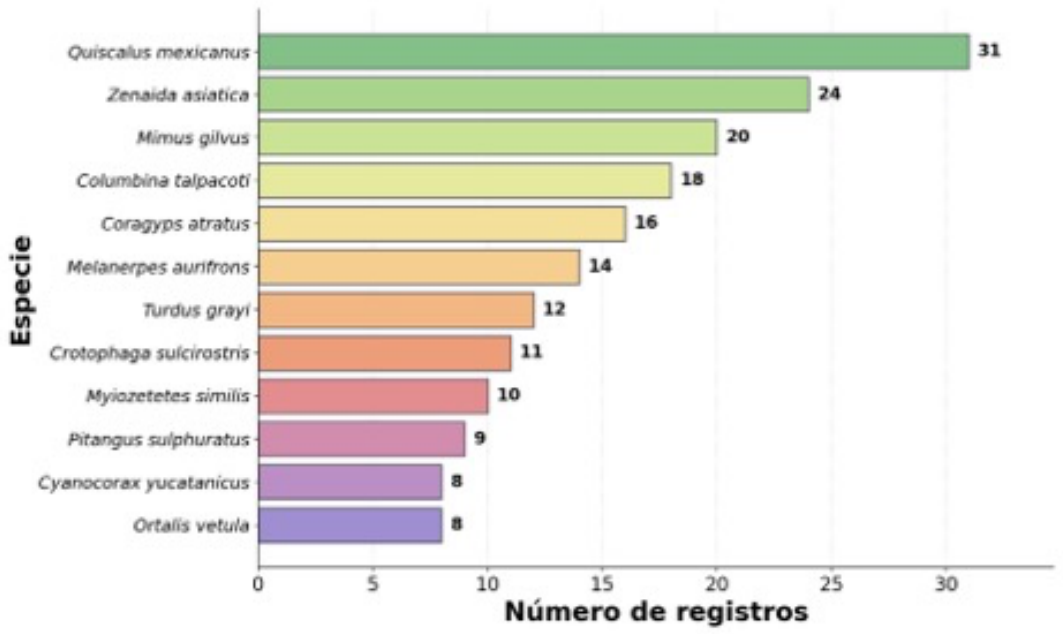


Figura 29. Gráfica de especies con mayor número de registros durante el muestreo faunístico del Área de Estudio.



Figura 30. Fotografía de Chachalaca oriental (Ortalis vetula) registrada en la vegetación del Área de Estudio.



Figura 31. Evidencias fotográficas de avifauna registrada en el Área de Estudio: Quiscalus mexicanus, Mimus gilvus y Cyanocorax yucatanicus.



Figura 32. Evidencias fotográficas de anfibios y reptiles registrados en el Área de Estudio: Smilisca baudinii, Bolitoglossa yucatana y Aspidoscelis angusticeps.



Figura 33. Evidencias de los mamíferos registrados en el Área de Estudio: rastro (huella) de Odocoileus virginianus y ejemplar de Nasua narica atropellado en la vialidad colindante, indicativos de la presencia de ambas especies en el sitio.

Especies de fauna en categoría de riesgo

La revisión del listado faunístico frente al Anexo Normativo III de la NOM-059-SEMARNAT-2010 identificó cuatro especies en categoría de riesgo: dos amenazadas (A), el pavo ocelado (*Meleagris ocellata*) y la iguana negra de cola espinosa (*Ctenosaura similis*), y dos sujetas a protección especial (Pr), el perico pecho sucio (*Eupsittula nana*) y la salamandra yucateca (*Bolitoglossa yucatana*). Estas especies deberán incorporarse de manera explícita a las medidas de prevención, rescate y reubicación del proyecto, con énfasis en la iguana y la salamandra por su carácter residente y su menor movilidad, mientras que el pavo ocelado y el perico utilizan el predio como parte de ámbitos hogareños más amplios dentro del corredor forestal periurbano.

Tabla 12. Registro de especies de fauna listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especie	Nombre común	Grupo	Categoría NOM-059	Consideración para el proyecto
Meleagris ocellata	Pavo ocelado	Aves	**A (amenazada)**	Especie de ámbito amplio; conservar la conectividad del dosel

Eupsittula nana	Perico pecho sucio	Aves	**Pr (protección especial)**	Proteger los árboles con cavidades utilizados para anidación
Ctenosaura similis	Iguana negra de cola espinosa	Reptilia	**A (amenazada)**	Residente; incluir en el programa de rescate y reubicación
Bolitoglossa yucatana	Salamandra yucateca	Amphibia	**Pr (protección especial)**	Endemismo peninsular; proteger los microhábitats húmedos

Diversidad y suficiencia del muestreo faunístico

Tabla 13. Indicadores de riqueza y diversidad de la fauna registrada en el Área de Estudio.

Indicador	Símbolo	Valor	Interpretación
Riqueza observada	**S**	42	29 aves, 6 reptiles, 5 anfibios y 2 mamíferos
Abundancia total	**N**	264	Registros del inventario
Diversidad de Shannon	**H′**	3.277	Alta (máximo teórico ln S = 3.738)
Diversidad de Simpson	**1 – λ**	0.948	Sin dominancia marcada
Riqueza esperada	**Chao 1**	43.8	Asíntota estimada del inventario
Completitud del inventario	**S/Chao 1**	96.0 %	Esfuerzo de muestreo suficiente

La comunidad faunística presentó una diversidad alta (H′ = 3.277; 1 – λ = 0.948), con abundancias repartidas de manera relativamente equitativa entre las especies y sin una dominancia marcada, dado que la especie más abundante concentró apenas el 11.7 % de los registros. La curva de acumulación de especies basada en individuos mostró una clara tendencia asintótica: con 7 especies representadas por un solo registro (singletons) y 11 por dos registros (doubletons), el estimador Chao 1 proyectó una riqueza esperada de 43.8 especies, de modo que el inventario observado representa el 96.0 % de la fauna esperada.

Este nivel de completitud indica que el esfuerzo aplicado fue suficiente para caracterizar la comunidad de vertebrados terrestres detectables durante la temporada de lluvias. No obstante, conviene considerar que los inventarios de una sola temporada subestiman a las especies migratorias de invierno y a los mamíferos de hábitos nocturnos, por lo que el listado podrá complementarse con registros adicionales durante la migración de otoño e invierno y con técnicas específicas (fototrampeo y detectores acústicos) previo al inicio de las obras.

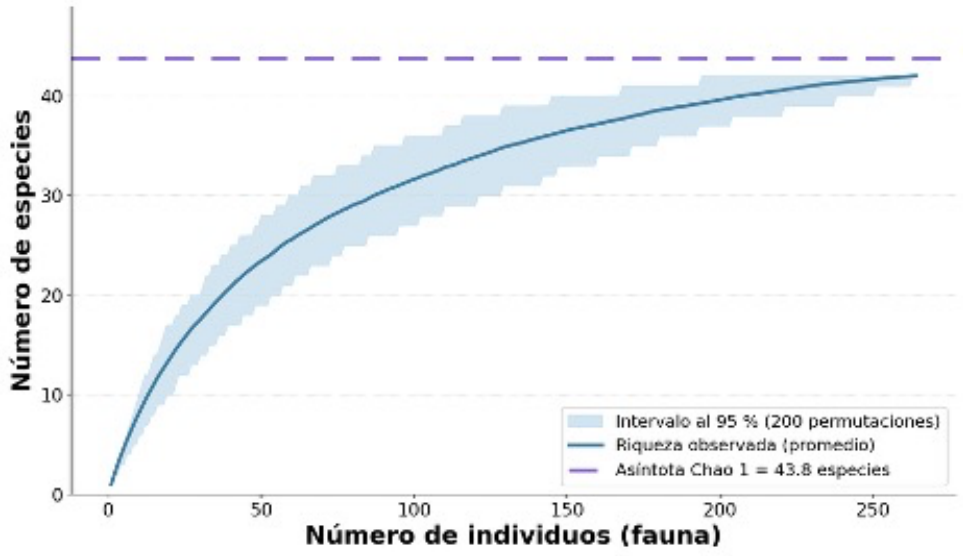


Figura 34. Curva de acumulación de especies de fauna basada en individuos (200 permutaciones) y riqueza esperada según el estimador Chao 1.

01.1.19 Componentes abióticos

Clima

El clima es uno de los factores abióticos con mayor influencia en la composición del medio ambiente, y a su vez, es resultado de factores atmosféricos, variaciones orográficas, geográficas, entre otras. De acuerdo con Orellana et al (2010)[13], el clima de la Península de Yucatán es resultado de su posición geográfica, en la que tres de sus flancos están rodeados por mares, así como su relativa cercanía al Trópico de Cáncer y a la Celda Anticiclónica Bermuda Azores y la ausencia de orografía. También afirman que los factores que inciden en la distribución de climas en Yucatán son: I) las corrientes marinas cálidas que influyen de modo importante en los vientos cálidos húmedos o secos; II) la circulación del este o vientos alisios que durante el verano depositan cada vez más precipitación conforme se adentran al interior de la península. La profundidad de estos vientos determina los distintos regímenes de lluvia que prevalecen en el estado; III) las ondas tropicales que se producen en el cinturón de los vientos alisios y constituyen los principales contribuyentes de la lluvia durante el verano; IV) las depresiones o tormentas tropicales que se producen en el seno de las ondas tropicales y pueden llegar a crecer hasta formar los huracanes en las diferentes categorías.

Resultado de esta interacción de factores, el 85.5% de la superficie del estado presenta climas cálido subhúmedo y el restante 14.5% presenta clima seco y semiseco, que se localiza en la parte norte del estado. De acuerdo con la clasificación climática de Köppen modificado por García (1964)[14], el clima en el SA es tipo BS1(h')w, descrito como semiárido cálido, con temperatura media anual superior a 22 ºC y temperatura del mes más frío mayor a 18 ºC. Las lluvias de verano y el porcentaje de lluvia

[13] Orellana, R. Espadas, C. y Nava, F. (2010). Climas en Durán, R. Méndez, M. (Eds.), (2010). *Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán* (pp.10-11). CICY-PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA
[14] García, E. (1964). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía de la Universidad. Nacional Autónoma de México.

invernal es del 5% al 10.2% total anual. Según Orellana et al, es el clima menos seco de los semiáridos, con lluvias en veranos y máximo de temperatura después de mayo e isotermal. En este clima se presentan comunidades de selva baja decidua con cactáceas candelabriformes.

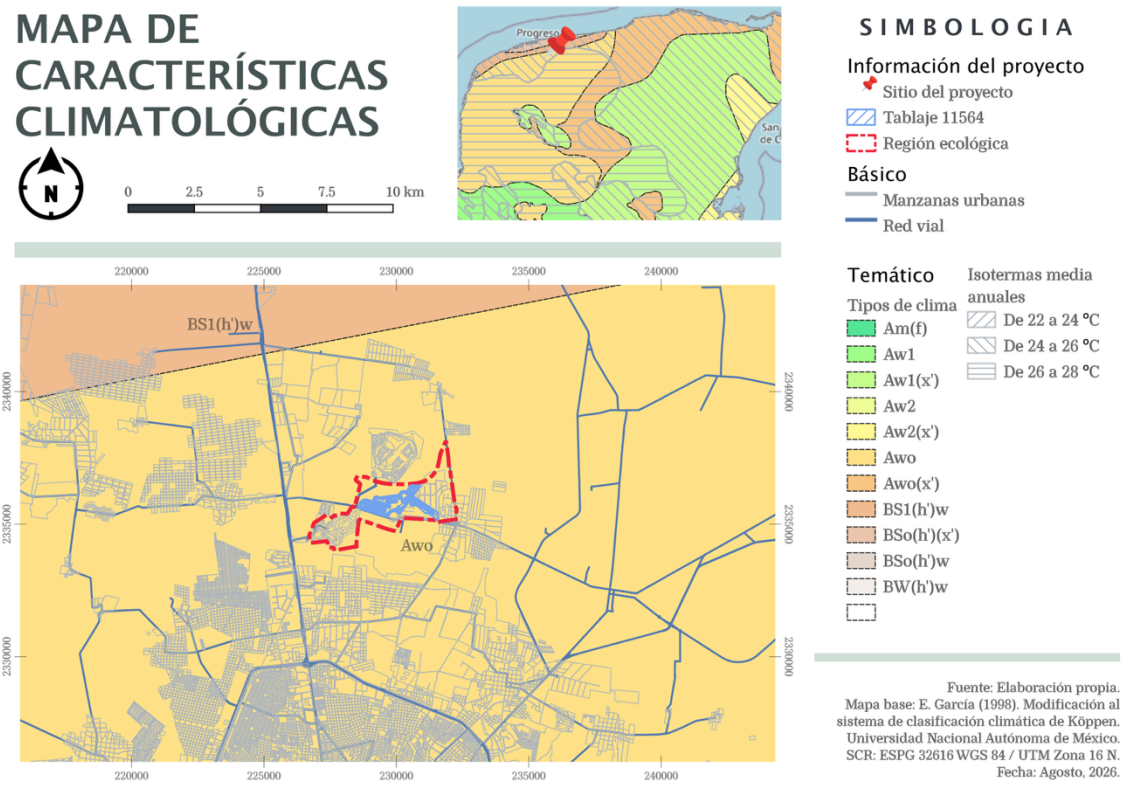


Figura 35. Mapa de características climáticas en la región ecológica.

Debido a que el Servicio Meteorológico Nacional no ha actualizado su base estadística por estaciones climatológicas, se optó por buscar fuentes de información actualizadas; sin embargo, solamente se encontraron datos históricos y comparativos a nivel estatal. Para ello, se consultaron datos de la plataforma digital de datos meteorológicos *meteoblue*. De acuerdo con estos datos (Meteoblue, 2026)[15], la temperatura media anual entre 1979 y 2025 (46 años) aumentó de 25.3 ºC a 27 ºC observando una variación de 1.7 ºC y que muestra tendencia de temperatura en crecimiento (ver Figura 36), además de encontrar hasta ahora su pico de anomalía más alto en 2023 con respecto a la tendencia de crecimiento. Por otro lado, la precipitación se ha reducido de 772.6 mm promedio anual a 651.9 mm, disminuyendo 120.7 mm, encontrando la mayor anomalía con respecto al año pasado en 2015 con -282.9mm (Figura 37). Ambos parámetros son efectos claros del cambio climático en el estado.

[15] Meteoblue. (2026). Cambio climático Chablekal. Plaforma de datos meteorológicos. Fecha de consulta: 20-08-2026. Recuperado en: https://www.meteoblue.com/es/climate-change/chablekal_méxico_3531287

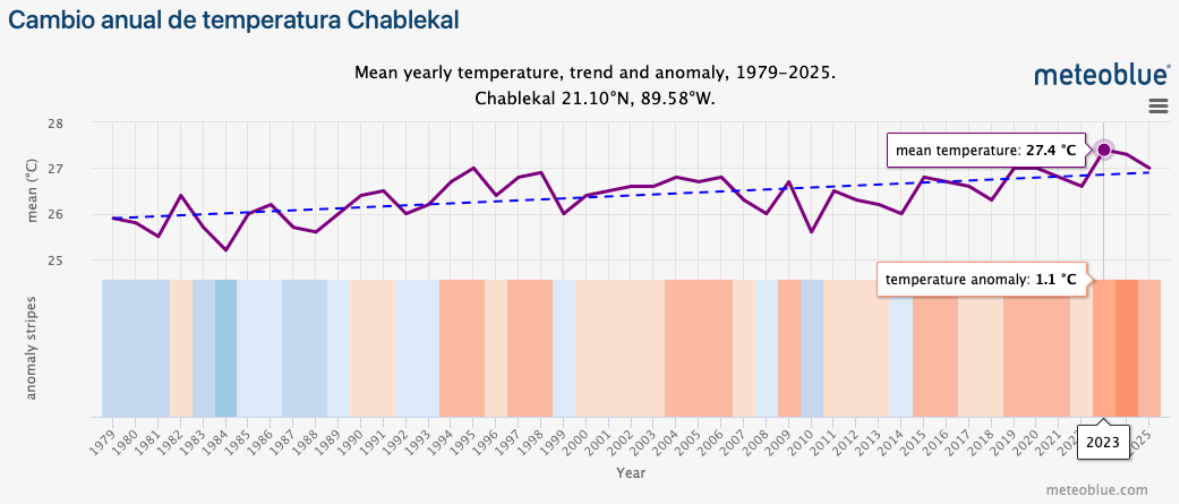


Figura 36. Gráfica de cambio anual de temperatura en Chablekal.

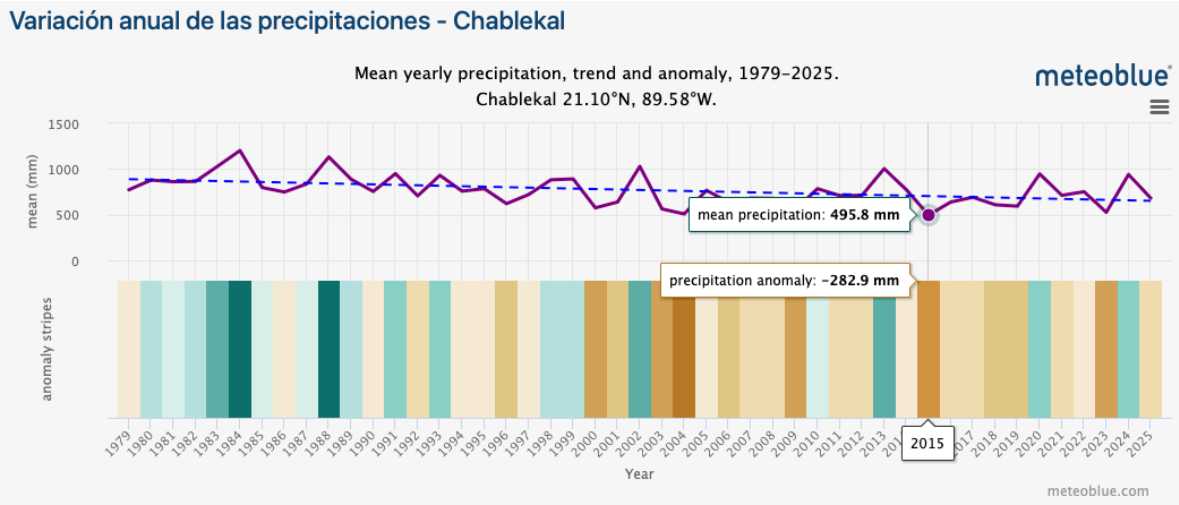


Figura 37. Gráfica de variación anual de precipitación en Chablekal.

Geomorfología

En términos geológicos, el subsuelo del estado de Yucatán está constituido por una secuencia de sedimentos calcáreos de origen marino del Terciario Reciente y ha estado bajo subsidencia lenta pero continua. La geología superficial de Yucatán se caracteriza por la poca existencia de suelo (20 cm aproximadamente) y se compone, en su mayor parte, de una caliza muy dura formada por la solución y precipitación de carbonato de calcio que cementa granos y fragmentos de conchas cerca de la superficie del terreno. Por su parte, el proyecto evaluado se encuentra en una de las zonas más jóvenes de la Península de Yucatán, pues se sitúa en la estructura de plataformas planas sin disección formadas hacia el final del Neógeno hace aproximadamente 5 millones de años. Mientras que, según la cartografía vectorial de curvas de nivel de INEGI, la topografía de la región ecológica

es homogénea con alturas entre 5 y 9 msnm. Por otro lado, de acuerdo con García y Graniel (2010)[16], en esta zona afloran calizas compactas recristalizadas, de ambiente marino en facies de banco y litoral de textura fina a media, dispuestas en capas masivas de color crema y blanco, con abundantes microfósiles conservados en la mayoría de los casos como moldes externos de pelecípodos, así como miliólidos indeterminados.

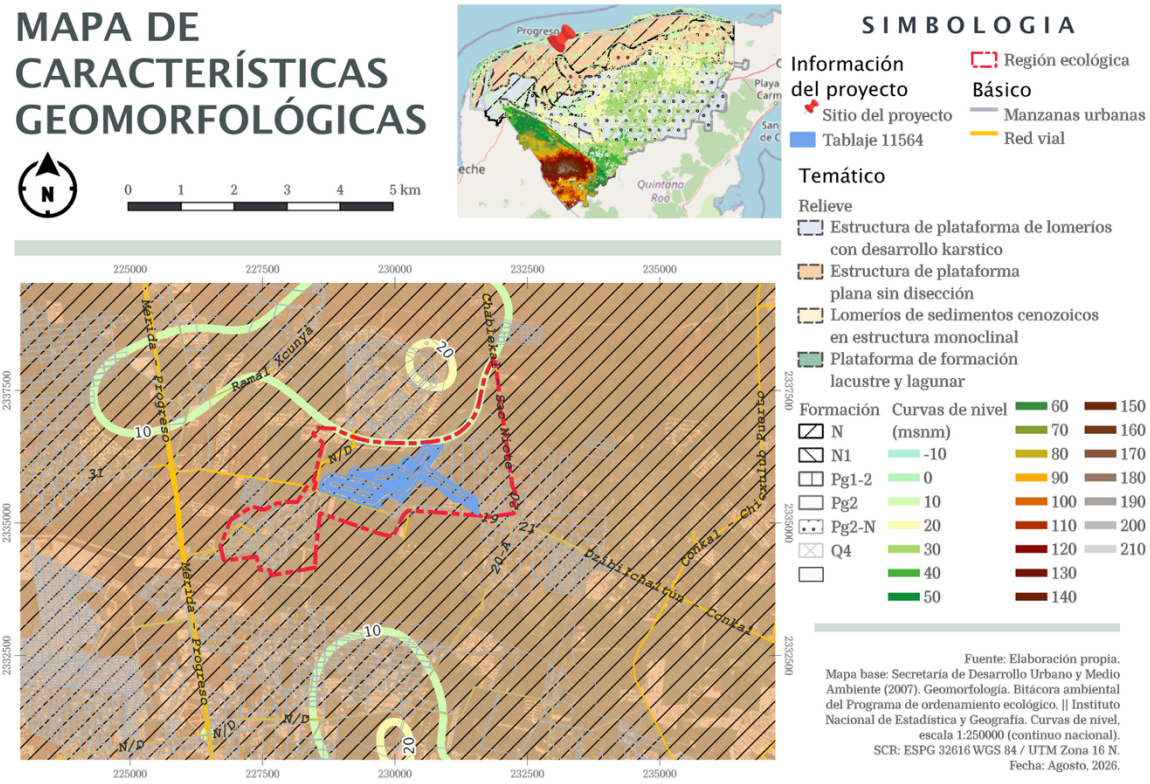


Figura 38. Mapa de características geomorfológicas en la región ambiental.

Hidrología

Debido a las características calcáreas y de alta permeabilidad en la península de Yucatán son poco frecuentes los cuerpos de agua superficiales, sin embargo, los acuíferos subterráneos son frecuentes y forman un sistema que se intercomunica entre si y que desemboca en el mar, estos sistemas mantienen niveles freáticos que varias de dos a tres metros en la región norte del estado y hasta los 130 m en la región sur. Por su parte los cuerpos de agua superficiales están presentes en la región norte y estos mantienen una intercomunicación con el mar, algunos ejemplos pueden ser los esteros de Celestún, Yucalpetén, Río lagartos. Los cuerpos superficiales al interior del estado se reducen a cuerpos de agua temporales provocados por la precipitación, o su caso, bancos de extracción de materiales pétreos abandonados.

[16] García, G. y Graniel, E. (2010). Geología en Durán, M. y Méndez, M. (2010). Biodiversidad y desarrollo humano de Yucatán (pp.4-6). CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA

Se considera a la Península de Yucatán como una Unidad Regional denominada “Acuífero Península de Yucatán”, conformada por trece Unidades Hidrogeológicas, de las cuales se encuentran en Yucatán: Costera, Círculo de Cenotes, Planicie Interior y Cerros y Valles. En el caso del proyecto, se localiza en la región círculo de cenotes, caracterizado por ser un sistema de fallas semicircular seguido de una zona de alta permeabilidad y la que alberga el mayor número de cenotes por km^2 de Yucatán; sin embargo, en el SA no se localiza ningún cenote o algún cuerpo de agua superficial. Mientras que, como se muestra en el mapa de características geohidrológicas, el nivel de profundidad del manto freático con respecto al suelo en la región ecológica (nivel freático) es de apenas 1-2 m, lo que lo hace altamente vulnerable a inundaciones y contaminación.

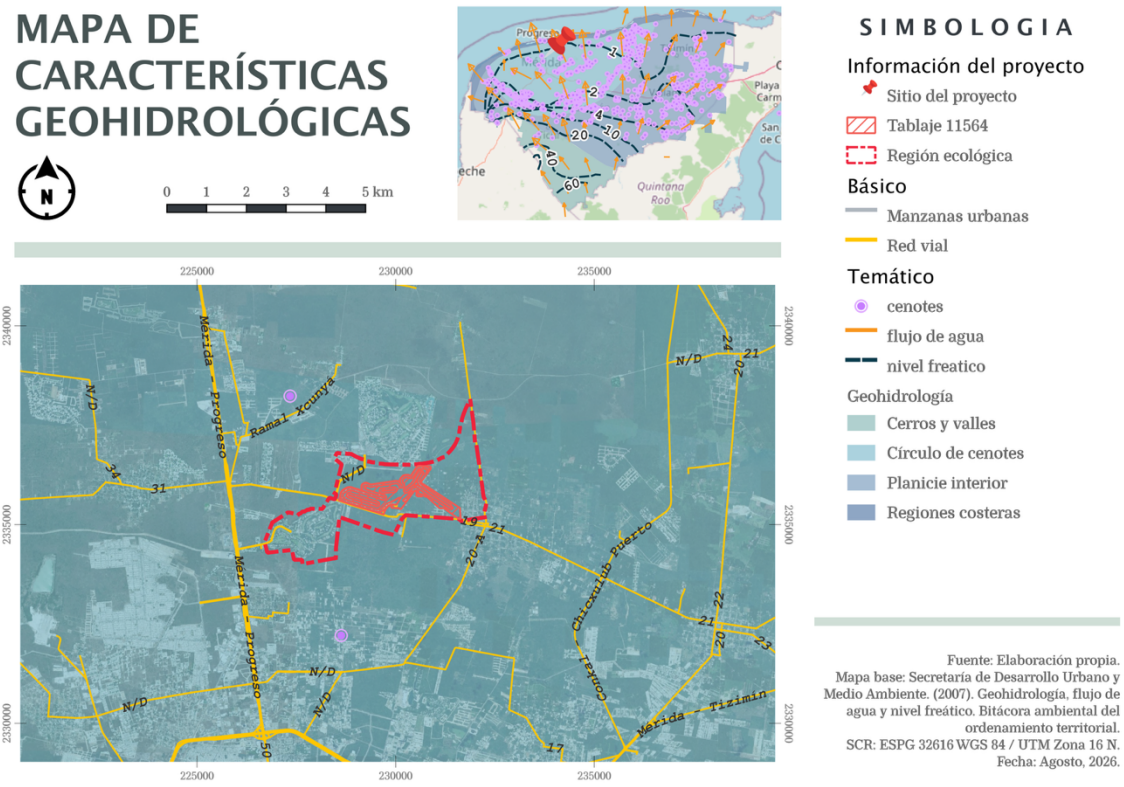


Figura 39. Mapa de características geohidrológicas en la región ambiental.

01.1.20 Componentes socioeconómicos

Para analizar los componentes socioeconómicos, se consultó el Censo de Población y Vivienda 2020 así como la plataforma digital “Espacio y Datos de México” ambos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía. De igual forma, dado que no se cuenta con datos completos a nivel manzana urbana de la región ecológica, se tomarán los datos estadísticos de las localidades de Dzibilchaltún, Chablekal y las unidades habitacionales “La Ceiba” y “Ceiba II”. A continuación, se describen los componentes socioeconómicos de la región ecológica.

Demografía.

De acuerdo con los datos recabados mostrados en la Tabla 14, la región ecológica es habitada por 6,882 personas, de las cuales 3,431 es población femenina (45.85%), y 3,451 masculinos (50.15%); siendo la población más habitada la localidad de Chablekal con 5,034 personas (73.15% de la población de en la región ecológica), seguido de La Ceiba con 1,638 (23.80%), Dzibilchaltún con 152 (2.21%) y por último Ceiba II con 58 habitantes (0.84%). Por otro lado, se analizaron los grupos etarios en la región ecológica, siendo el dominante la población adulta entre 24-59 años con 3,464 personas, lo que representa el 50.33% del total, seguido de los infantes entre 0 y 11 años con 1,213 (17.62%). Igualmente destaca la gran cantidad de adultos mayores con 865 personas (12.57%) siendo superior a los adultos jóvenes entre 18 y 24 años con 836 personas (12.15%) y por último los adolescentes entre 12 y 17 años siendo el grupo con menor representación con 504 personas (7.33%).

Tabla 14. Estadísticas demográficas en la región ecológica.

ESTADÍSTICAS DEMOGRÁFICAS							
Localidad	Mujeres	Hombres	0-11 años	12-17 años	18-24 años	24-59 años	60 años y +
Dzibilchaltún	83	69	22	8	22	72	28
Chablekal	2,479	2,555	954	391	631	2,530	528
La Ceiba	837	801	234	104	179	832	289
Ceiba II	32	26	3	1	4	30	20
Subtotal	*3,431*	*3,451*	*1,213*	*504*	*836*	*3,464*	*865*
Total Dzibilchaltún	*152*						
Total Chablekal	*5,034*						
Total La Ceiba	*1,638*						
Total Ceiba II	*58*						
Total global	**6,882**						

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, (2021). Principales indicadores sociodemográficos de los habitantes de México hasta nivel localidad. Censo de Población y vivienda INEGI 2020.

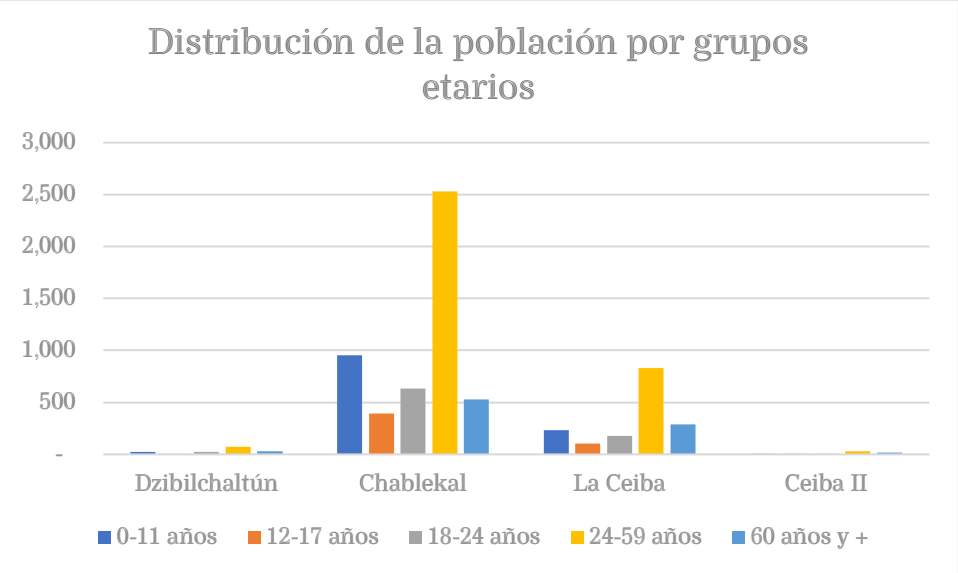


Figura 40. Gráfica de distribución de población por grupos etarios.

Así mismo, de acuerdo con el Instituto Nacional de Pueblos Indígenas (INPI) (2025), las localidades de Dzibilchaltún y Chablekal son consideradas comunidades indígenas del pueblo maya como se muestra a continuación.

Tabla 15. Catálogo de comunidades indígenas del pueblo maya.

Pueblo	Comunidad	Entidad federativa	Municipio	Localidad sede
Maya	Caucel	Yucatán	Mérida	Caucel
Maya	Chablekal	Yucatán	Mérida	Chablekal
Maya	Chalmuch	Yucatán	Mérida	Chalmuch
Maya	Cheumán	Yucatán	Mérida	Cheumán
Maya	Chichí Suárez	Yucatán	Mérida	Mérida
Maya	Cholul	Yucatán	Mérida	Cholul
Maya	Dzibilchaltún	Yucatán	Mérida	Dzibilchaltún
Maya	Dzidzilché	Yucatán	Mérida	Dzidzilché
Maya	Dzityá	Yucatán	Mérida	Dzityá
Maya	Dzoyaxché	Yucatán	Mérida	Dzoyaxché

Población económicamente Activa

En cuanto a la Población Económicamente Activa (PEA) que de acuerdo con INEGI (2021), la componen personas de 12 a 130 años de edad que trabajaron, tenían trabajo pero no trabajaron o buscaron trabajo en la semana de referencia, mientras que la población ocupada (PO) es el subgrupo de la PEA compuesto por las personas de 12 a 130 años de edad que trabajaron o que no trabajaron, pero sí tenían trabajo en la semana de referencia. En relación a lo anterior, se contabilizaron 3,692 personas económicamente activas, 3,660 ocupadas y 32 desocupadas (son las personas de 12 y más años que sin estar ocupadas en la semana de referencia, buscaron incorporarse a alguna actividad económica en el mes previo a la semana de levantamiento, o entre uno y dos meses). Por su parte, la PEA masculina representó el 60.32% mientras que la femenina el 39.68%.

Tabla 16. Datos de población económicamente activa y ocupada.

ESTADISTICAS ECONÓMICAS				
Localidades	Población económicamente activa		Población ocupada	
	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres
Dzibilchaltún	39	53	39	52
Chablekal	996	1,673	990	1,661
La Ceiba	414	484	410	475

Ceiba II	16	17	16	17
Subtotal	*1,465*	*2,227*	*1,455*	*2,205*
Total Dzibilchaltún	92		91	
Total Chablekal	2,669		2,651	
Total La Ceiba	898		885	
Total Ceiba II	33		33	
Total global	**3,692**		**3,660**	

Otro dato relevante es la comparación entre el PEA y la población en edad de trabajar (PET), si bien, en México no se establece un rango estadístico, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)[17] indica que se refiere a la proporción de personas de entre 15 y 64 años respecto al total de la población. En relación con ello, puede notarse que, aunque la localidad de Chablekal aporta la mayor cantidad de PEA, en relación a la PET, es la más baja aportando el 77.12%. Por el contrario, la localidad de Dzibilchaltún registró el porcentaje más alto con el 87.62% de personas en edad de trabajar.

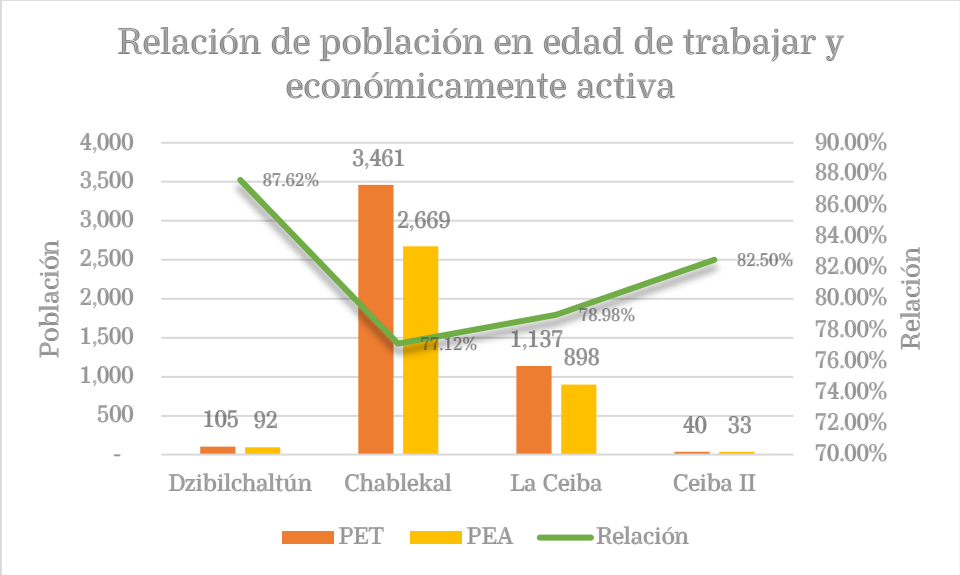


Figura 41. Gráfica de relación entre población en edad de trabajar y económicamente activa.

Vivienda.

[17] Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (S/n). Población en edad de trabajar. Fecha de consulta: 21 de agosto de 2026). https://www.oecd.org/es/data/indicators/working-age-population.html

En cuanto a la vivienda, según el INEGI 2020, se registraron un total de 1,493 viviendas totales en la región ecológica; de ellas, 1,241 se consideraron viviendas particulares habitadas. Al igual que en las anteriores características socioeconómicas, la localidad de Chablekal aporta la mayor cantidad de viviendas totales y viviendas particulares habitadas con 1,438 y 1,203 viviendas respectivamente. De igual forma, Chablekal mantiene el mayor porcentaje de viviendas particulares habitadas en comparación con el total de viviendas con el 83.66%, seguido del 77.78% de Ceiba II, 69.09% de Dzibilchaltún y por último, La Ceiba con 48.57%. Por otro lado, Dzibilchaltún registró el mayor promedio de habitantes por vivienda y ocupantes por cuarto de 4 hab/viv y 1.09 ocu/cuarto respectivamente. Por el contrario, Ceiba II mostró el menor promedio en ambos rubros con 2.76 hab/viv y 0.50 ocup/cuato; característico de áreas en proceso de urbanización y de mayor poder adquisitivo.

Tabla 17. Datos estadísticos de la vivienda en la región ecológica.

ESTADÍSTICAS DE VIVIENDA							
Localidades	Viviendas totales	Viviendas particulares habitadas	Viviendas particulares deshabitadas	Promedio hab/viv	Promedio ocupante/ cuarto	Viviendas con piso diferente a tierra	Viviendas con servicios
Dzibilchaltún	55	38	8	4.00	1.09	38	36
Chablekal	1,438	1,203	90	3.83	1.11	1,306	1,270
La Ceiba	488	237	22	3.54	0.65	462	453
Ceiba II	27	21	6	2.76	0.50	21	21
Total global	**1,493**	**1,241**	**98**	**4.61**	-	**1,344**	**1,306**

Un indicador de habitabilidad en la zona son la cantidad de viviendas con piso diferente a tierra y viviendas con todos lo servicios básicos de infraestructura (electricidad, agua potable y drenaje sanitario), en ese sentido, todas las viviendas particulares habitadas en todas las localidades de la región ecológica cuentan con piso diferente a tierra, mientras que únicamente 2 viviendas de la localidad de Dzibilchaltún no cuentan con todos los servicios básicos.

Rezago social y marginación

Según el Consejo Nacional de la Política de Desarrollo Social [CONEVAL](2020), el rezago social es una medida que, en un índice y en un grado, resume indicadores agregados del acceso a algunos de los derechos sociales de las personas y de sus bienes en el hogar para las diferentes desagregaciones geográficas (entidades federativas, municipios y localidades). De tal forma que, nos permite dar seguimiento a indicadores relacionados con cuatro dimensiones señaladas en la Ley General de Desarrollo Social (LGDS): rezago educativo; acceso a los servicios de salud; calidad y espacios de la vivienda; y, servicios básicos en la vivienda. Adicionalmente, se incorporan indicadores referentes a los bienes del hogar. De acuerdo con lo anterior, todas las localidades de la región ecológica fueron clasificados como “muy bajo”.

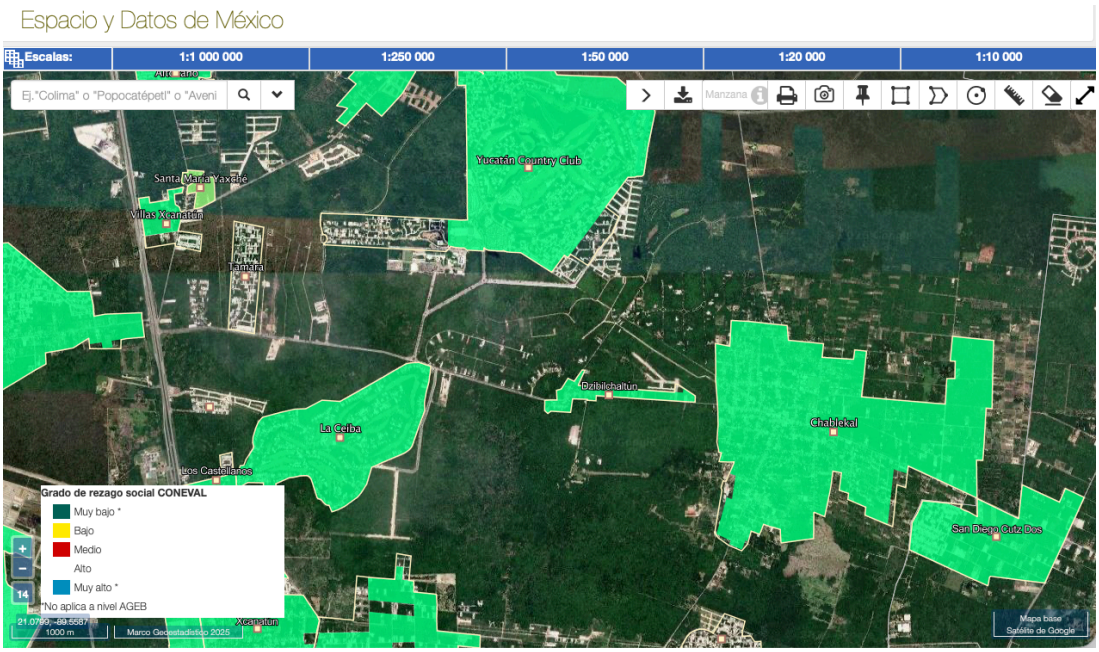


Figura 42. Mapa de rezago social según CONEVAL.

03.6 Diagnostico ambiental

Contrario a la concepción habitual de emplear el concepto de ambiente como sinónimo de naturaleza; este manifiesto se basa en la nueva corriente en la que se conjuntan las dinámicas. sociales y antropológicas con factores biológicos. Como lo explica Augusto Maya (2013)[18], el ambiente no consiste exclusivamente en el medio que nos rodea y la suma de las especies o las poblaciones biológicas en el contenidas. El ambiente representa además una categoría social constituida por comportamientos, valores y saberes; el ambiente -como una totalidad compleja y articulada- está conformado por las relaciones dinámicas entre los sistemas social, natural y modificado.

En consonancia con lo anterior; los factores bióticos son aptos para la ejecución del proyecto debido a que la vegetación encontrada en el sitio está compuesta principalmente por especies de ciclo anual y rápida reproducción como los fabáceas, formando terrenos con pocs propiedades forestales, además de no registrar ninguna especie de flora bajo categoría de protección. Por otro lado, aunque se registraron especies de fauna listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, son de amplia distribución en el territorio, aunque se requiere el diseño y aplicación de un Programa de Rescate y Reubicación para estas especies. Por otro lado, la cartografía de componentes ecológicas y su constatación en campo demostraron que la región ecológica muestra extensas áreas en proceso de urbanización. No se encontraron cuerpos de agua, oquedades ni desniveles mayores a lo esperado en el área.

Por su parte, las localidades analizadas se consideran como potenciales a afectación indirecta. El grupo demográfico predominantes son los adultos de 24 a 59 años, el porcentaje de personas consideradas parte de grupos vulnerables (niños, mujeres y adultos mayores) es alto para el tamaño

[18] Augusto, A. (2013). El reto de la vida. Ecosistema y cultura, Una Introducción al estudio del medio ambiente. Segunda edición.

de las localidades. El porcentaje de población económicamente activa es bajo considerando la totalidad de la población, pero se normaliza al considerar únicamente la población en edad de trabajar que ronda entre el 77 y 87%. Por otro lado, las estadísticas de viviendas mostraron localidades completamente habitadas al registrar casi en su totalidad viviendas particulares con acceso servicios básicos de infraestructura; mientras que el promedio de habitante por vivienda y ocupantes por cuarto es bajo es comparación con la media del municipio. Todas las localidades analizadas mostraron índices muy bajos de rezago social acuerdo con CONEVAL. De esta forma, se concluye que **el sitio del proyecto es ambientalmente factible** para albergar proyectos de desarrollo.

01.1.21 Reporte general de incidencias del proyecto y su AI

A manera de síntesis de la información presentada, se muestra a continuación un reporte general de incidencias del proyecto en el área de influencia.

Tabla 18. Reporte general de incidencias del proyecto.

Reporte general de incidencias del proyecto			
Incidencia	Elemento del proyecto que incide	Superficie de incidencia	% de incidencia*
Uso de suelo y vegetación	Vialidades e infraestructura de servicios básicos	137,108.55	17.41%
Áreas de importancia ambiental**	Sin incidencia	-	-
Corrientes y cuerpos de agua	Sin incidencia	-	-
Ecosistemas relevantes	Sin incidencia	-	-
Demografía	Área destinada a uso habitacional	397,981.50	50.54%

Notas:
* Porcentaje de incidencia: Se refiere a la superficie de incidencia en relación a la superficie del proyecto.
** Áreas de importancia ambiental: ANP, ADVC, sitio Ramsar, humedal, manglar, Área de Importancia para la Conservación de las Aves, Regiones prioritarias, Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre, entre otras. Agregar las filas que sean necesarias.

04 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN

La identificación evaluación de los impactos ambientales constituye la parte medular de un Manifiesto de Impacto Ambiental al indicar y ponderar las acciones, actividades y obras del proyecto por su capacidad de modificar el medio físico-biótico, abiótico y socioeconómico. En este sentido, a lo largo de este capítulo se expondrán los resultados de la aplicación de la metodología que conjunta diversos métodos recomendados para la identificación de impactos ambientales como la de Conesa, (1992), caracterización y valoración de Dellavedova (2011) y evaluación de Leopold (1972), entre otros.

04.1 Identificación de los impactos

Para identificar los impactos ambientales, es necesario primeramente definir el término impacto ambiental. Aunque usualmente es interpretado como los efectos adversos sobre los ecosistemas, el clima y la sociedad debido a las actividades, como la extracción excesiva de recursos naturales, la disposición inadecuada de residuos, la emisión de contaminantes y el cambio de uso del suelo, entre otros; como lo explica Perevochtchikova, (2013)[19]. Sin embargo, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT], (2018)[20], lo define como la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza; lo cual abre el panorama a reconocer los impactos benéficos y neutrales de un proyecto, y no solo los adversos. Por su parte, Dellavedova (2011)[21], lo explica como el efecto o cambio que provoca una alteración, negativa o positiva, en la calidad de vida del ser humano; aunque en este caso, hacer hincapié al conjunto de factores que influyen en el bienestar de una persona. Para el caso de este manifiesto y a fin de evaluar el proyecto “Desarrollo Inmobiliario La Ceiba II”, se define impacto ambiental como la transformación del medio natural o modificado, así como las dinámicas biológicas y socioespaciales, producto de las actividades y obras derivadas de un proyecto humano.

Una vez definido el término impacto ambiental, continúa su identificación; para ello, se analizará el efecto provocado por cada etapa del proyecto y las actividades individuales que la componen, en los factores bióticos, abióticas y de forma general, las dinámicas socioeconómicas dentro del Sistema

[19] Perevochtchikova, María. (2013). La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales. Gestión y política pública, 22(2), 283-312. Recuperado en 07 de noviembre de 2024, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-10792013000200001&lng=es&tlng=es.

[20] Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (13 de noviembre de 2018). Impacto ambiental y tipos de impacto ambiental: Definición, tipos y clasificaciones de impacto ambiental. Gobierno de México. https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/impacto-ambiental-y-tipos-de-impacto-ambiental.

[21] Dellavedova, M, (2011). Guía metodológica para la elaboración de una evaluación de impacto ambiental. La Plata. Universidad Nacional de La Plata.

Ambiental. A continuación, se presenta nuevamente la tabla de actividades por etapa correspondientes a la ejecución del proyecto.

OBRAS PROGRAMADAS DEL PROYECTO	
Etapa	**Actividades**
Preparación del sitio	Trazo y delimitación de áreas de intervención
	Desmonte y despalme
	Instalación de estructura temporales
	Obras de nivelación y movimiento de tierras
Construcción	Obras estructurales (terraplenes y subrasantes)
	Instalación de infraestructura urbana
	Pavimentación de calles y construcción de banquetas
	Delimitación de los lotes
	Reforestación y habilitación de áreas verdes
	Inspección y limpieza general
Operación y mantenimiento	Comercialización y administración
	Mantenimiento general

De acuerdo con lo anterior, se realizó una diagrama causa-efecto también llamado “diagrama Ishikawa” o “diagrama espina de pescado” por su parecido con el esqueleto de un pescado; esta herramienta es útil para la representación gráfica de exponer la relación cualitativa e hipotética de los factores que influyen en un efecto o fenómeno específico. En el caso de la evaluación ambiental, al calificar un proceso sistemático, esta herramienta es útil para identificar no solo las actividades que generarán cambios en el medio (generalizado), sino que también permite clasificarlo como impactos positivos, negativos o sin relevancia. En la Figura 33 puede visualizarse el diagrama causa-efecto de acuerdo con las obras y actividades del proyecto.

A partir de lo anterior, y en comparación con los factores ambientales descritos en el Capítulo IV, herramientas de consulta y comparación de escenarios. Conforme a ello, se elaboró la siguiente tabla de identificación de impactos por etapa del proyecto.

Tabla 23. Cuadro de identificación de susceptibilidad a impactos.

TABLA DE IDENTIFICACIÓN DE SUCEPTIBILIDAD A IMPACTOS POR ETAPA			
Componente	**Factor**	**Componentes susceptibles**	**Etapa del proyecto**
Físico-químico	*Suelo*	Calidad del suelo	P - C
		Capacidad de infiltración	P - C - OP
		Erosión del suelo	P - C - OP
		Estabilidad del suelo	P - C

	Agua	Calidad del agua subterránea	P - C
		Capacidad de recarga	P - C - OP
	Atmósfera	Calidad del aire	P - C
		Temperatura del ambiente	P - C
		Ruido en el ambiente	P - C
Bióticos	*Flora y fauna*	Diversidad y abundancia de especies de flora	P - C - OP
		Especies protegidas	P
		Diversidad y abundancia de especies de fauna	P - C - OP
		Hábitats Terrestres	P y C
	Áreas Naturales Protegidas	Área Natural Protegida	-
Abióticos	*Paisaje*	Calidad en la estructura del paisaje	P y C
		Calidad sanitaria del ambiente	P - C - OP
Socio-económico	*Actividades económicas*	Generación de empleo	P - C - OP
		Demanda de prestación de servicios e Infraestructura	P - C - OP
		Reactivación económica en la construcción	P - C - OP
	Uso de suelo	Cambio de uso de suelo	P - C

Así mismo, se realizó una matriz de identificación de impactos ambientales sobre los elementos del medio susceptibles a impacto y las actividades programadas en el cuadro de obras (Tabla 3). En ella también puede identificarse las actividades con mayor estrés ambiental, aunque no se diferencian los impactos en positivos y adversos.

Tabla 24. Matriz de identificación de impactos por actividades.

MATRIZ DE IMPACTOS POR ACTIVIDADES DEL PROYECTO													
Componentes	**Factores**	**Impactos**	**Preparación del sitio**				**Construcción**						**Op y mant.**	
			TDA	**DD**	**IET**	**ONMT**	**OBEST**	**INFUR**	**ALZAM**	**PAVM**	**REFOR**	**INSLP**	**CADM**	**MANT**
Físico-químico	Suelo	Calidad del suelo		X		X	X	X	X	X	X			
		Capacidad de infiltración y drenaje		X		X	X	X	X	X	X			X
		Erosión		X		X	X	X	X		X			X
		Estabilidad del suelo		X		X	X	X	X	X	X			
	Agua	Calidad del agua subterránea		X		X	X	X	X	X	X			X
		Capacidad de recarga		X		X	X	X	X	X	X			X
	Atmósfera	Calidad del aire				X	X	X	X		X			X
		Modificación en la calidad del clima		X		X	X	X	X	X	X			
		Generación de ruido		X		X	X	X	X	X	X			
Biótico	Flora	Modificación en la diversidad y abundancia de especies de flora		X		X					X			
	Fauna	Modificación en la diversidad y abundancia de especies de fauna		X		X	X		X	X	X			
	Flora y fauna	Especies protegidas												
		Hábitat Terrestres				X	X	X	X	X	X			
Abiótico	Paisaje	Calidad en la estructura del paisaje		X		X	X	X	X	X	X	X		
		Calidad sanitaria del ambiente		X		X	X	X	X	X	X	X		X

Socioeconómico	Actividades económicas	Generación de empleo	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
		Demanda de prestación de servicios e Infraestructura				X	X	X					X	X
		Reactivación economica en la construcción/turística	X			X	X	X	X	X			X	
	Uso de suelo	Cambio de uso de suelo				X	X	X	X	X			X	

01.1.22 Caracterización de los impactos

Una vez identificados los impactos causados por las actividades del proyecto, se clasifican en dos grupos: impactos benéficos y adversos conforme a los efectos provocados en los elementos susceptibles en la interacción con las obras programadas. Conforme a ello, se tiene la siguiente clasificación:

- Impacto benéfico: Son aquellos que producen beneficios o mejoran las condiciones del elemento impactado.

- Impacto adverso: Se considera impacto adverso cuando la alteración causa daño o deterioro del elemento.

Cabe recalcar que las actividades pueden generar impactos combinados; es decir, cuando la interacción causó reacciones beneficiosas en un elemento y adversas en otro. A continuación, se presenta la caracterización de los impactos de acuerdo a la clasificación descrita.

Tabla 25. Matriz de caracterización de impactos por etapa.

MATRIZ DE CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS				
Factores	**Elementos susceptibles**	**Efecto**	**+/-**	**Etapas**
SUELO	Calidad del suelo	Pérdida de la capacidad de realizar funciones básicas (productividad, absorción de nutrientes, compacidad, etc.).	–	P - C
	Capacidad de filtración	Reducción del suelo permeable y su velocidad de filtración del agua.	–	P - C
	Erosión del suelo	Pérdida de la capa superficial y nutrientes del suelo.	–	P - C - O
	Estabilidad del suelo	Pérdida de rugosidad, resistencia y estructura	–	P - C
AGUA	Calidad de agua subterránea	Contaminación del agua subterránea	–	P - C
		Saneamiento de aguas residuales	+	O
	Capacidad de recarga	Reducción del área permeable	–	P - C

ATMÓSFERA	Calidad del aire	Contaminación del aire y dispersión de partículas suspendidas	–	P - C
	Temperatura del ambiente	Aumento de la temperatura y puntos de calor	–	P - C
	Ruido en el ambiente	Contaminación auditiva	–	P - C
FLORA	Diversidad y abundancia de especies de flora	Deforestación y pérdida de cobertura vegetal	–	P - C
FAUNA	Diversidad y abundancia de especies de fauna (aves y terrestres)	Pérdida del hábitat para fauna silvestre	–	P - C
	Especies protegidas	Desequilibrio ecológico y pérdida de biodiversidad	–	P
	Hábitat terrestres	Fragmentación del hábitat en proceso de recuperación	–	P - C
PAISAJE	Calidad en la estructura de paisaje		–	P - C
	Calidad sanitaria del ambiente		–	P - C - O
ACTIVIDADES ECONÓMICAS	Empleo y mano de obra	Generación de empleos temporales	+	P - C - O
	Demanda prestación de servicios e infraestructura	Dotación y mejora de los servicios urbanos	+	O
	Reactivación económica en la construcción	Aumento de la red de servicios y derrama económica	+	P - C - O
USO DE SUELO	Cambio de uso de suelo	Mejoramiento en la habitabilidad humana del sitio	+	O
		Pérdida de biodiversidad	-	P - C

01.1.23 Descripción de los impactos detectados

A continuación, se presenta la descripción de los impactos ambientales identificados y sus efectos en los elementos susceptibles con base a la tabla de caracterización anterior.

Suelo
La remoción de la vegetación provocará la pérdida de agentes fijadores y nutrientes del suelo, volviéndolos altamente vulnerables a la erosión y elementos contaminantes como el vertimiento de combustibles, aceites y lixiviados. Así mismo, sin agentes fijadores como raíces, se reduce su capacidad para la formación de suelo y compacidad. Por otro lado, la compactación del suelo, movimiento de tierras y pavimentación de calles reducirán el área permeable y su capacidad de filtración de agua pluvial.

Agua
La reducción de áreas permeables, remoción de vegetación y movimiento de tierras reducen la capacidad de filtración del agua pluvial, además de aumentar el riesgo por inundación. Adicional a ello, las actividades programadas y el uso de maquinaria vuelve susceptible a filtración o vertido accidental de contaminantes tales como los lixiviados, agua residual sin tratamiento, derrames accidentales de aceites o combustibles, etc.

Atmósfera
Se refiere, a las emisiones de los vehículos automotores y maquinaria utilizada en las diferentes etapas del proyecto, aunado a las actividades que requieren el movimiento de tierras y por tanto, al aumento de partículas suspendidas en el aire producto principalmente de material de construcción. Por otro lado, el recubrimiento del suelo en sustitución de la vegetación genera aumento en la temperatura debido a que calor absorbido en la masa del pavimento se libera gradualmente, calentando el ambiente circundante.

Flora
Las actividades de desmonte y despalme removerán áreas de vegetación que actualmente se conforman de vegetación secundaria derivada de selva baja caducifolia en proceso de recuperación. Aunado a ello, el estrés ambiental generado durante las actividades constructivas dificulta la sucesión ecológica de la vegetación.

Fauna
El desmonte y despalme, así como el uso de maquinaria generalizado durante las etapas constructivas ahuyentarán la fauna silvestre en un radio nunca menor a 250 m posterior al perímetro del predio. También se considera la posibilidad de atropellamientos y decesos involuntarios por la actividad humana.

Paisaje
El paisaje urbano surge de la combinación de fenómenos ambientales y humanos, que coexisten en una zona particular de la superficie terrestre. Es un espacio que se modifica de manera constante con el paso del tiempo, tanto por su crecimiento y desarrollo como por su deterioro. Este aspecto se refiere al cambio que el proyecto generara en el paisaje de la zona, esto significa que, el predio pasara de ser un terreno sin uso y con vegetación secundaria, mayormente de tipo herbácea y arbustiva, a un predio utilizado para ofrecer el equipamiento y servicios de tipo habitacional, Impactando de manera positiva a la zona aledaña. Por otro lado, el área de influencia del proyecto muestra claros

problemas de desechos sólidos urbanos; por lo que, el saneamiento y la contratación de servicios de recolección evitarán la dispersión de desechos y mejorando la calidad sanitaria del ambiente.

Actividades económicas.

Se considera una modificación positiva en la economía de la población cercana al proyecto, ya que, se considera la contratación de trabajadores, tanto de manera temporal como permanente. De la misma manera, durante algunas etapas se requerirán los servicios de empresas especializadas en el manejo y transporte de residuos fisiológicos, ya que se instalarán letrinas móviles para el uso de los empleados. Mientras que, en la operación del complejo, la necesidad de servicios adicionales a la vivienda provocará el aumento de la red de servicios.

Uso de suelo.

En materia urbana, el cambio de uso de suelo de un predio con vegetación secundaria sin propiedades forestales y problemas de dispersión de residuos sólidos urbanos, se consideran positivos al crear un entorno habitable para las personas; sin embargo, también se consideran aspectos negativos como la propensión a diferentes tipos de contaminación.

01.1.24 Metodología para evaluar impactos ambientales

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es una herramienta de gestión para la protección del medio ambiente y el cual funciona como instrumento para el desarrollo de un proyecto sea sustentable, con el propósito de evaluar los posibles futuros impactos (Dellavedova, 2011). La metodología elegida para la elaboración de una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) debe permitir identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales sobre un proyecto. En la Figura 34 se puede observar el proceso de la evaluación que se llevó a cabo para el presente proyecto.

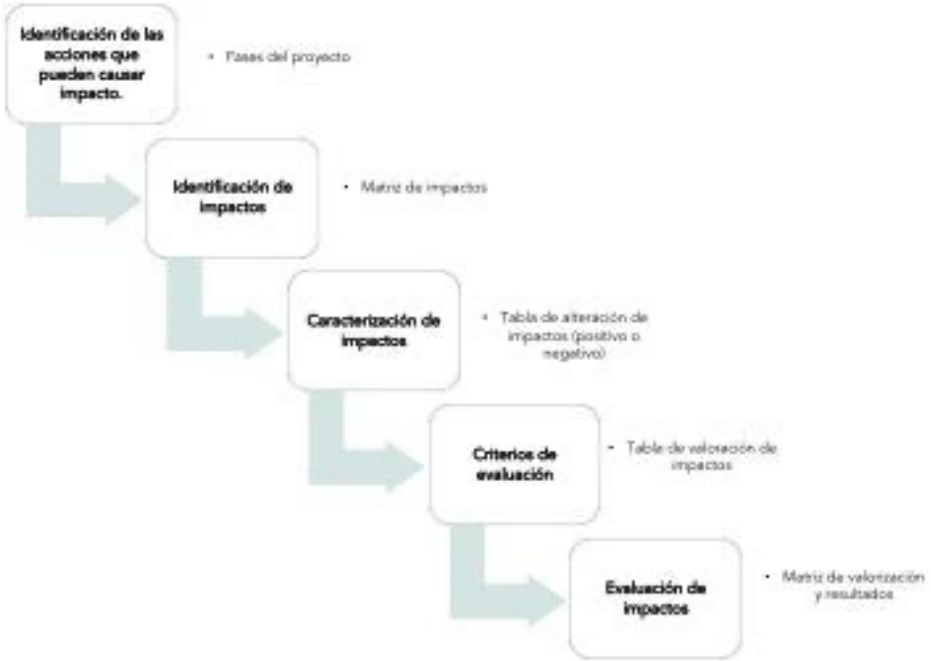


Figura 34. Proceso de evaluación de impacto ambiental.

De acuerdo al proceso presentado, iniciar la EIA se realiza un análisis prelimiar de impactos para una primera visión del proyecto-entorno. En el que consiste una aproximación de analizar las actividades que se van a desarrollar en las diferentes fases de su ejecución del proyecto, así como la identificación de las acciones que pueden causar un impacto. Posteriormente, la identificación de impactos ambientales a partir de la relación entre las acciones del proyecto y los factores a ser evaluados. Estos factores ambientales son a partir de la lista de chequeo de la metodología de Lepold (1972)[22]. Así como, ajustes para la adaptación del proyecto.

Para la evaluar los impactos del proyecto se seleccionó un modelo de evaluación basado en el método de matrices causa y efecto, derivados de la matriz misma de Leopold para obtener los resultados cualitativos, y del método del Instituto Batalle-Columbus, con resultados cuantitativos, que consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en las filas, los factores ambientales susceptibles a recibir impactos (Conesa Fdez.- Vitora Vicente, Madrid 2000).

La valoración cuantitativa del impacto ambiental incluye la transformación de medidas de impactos en unidades inconmensurables a valores conmensurables de calidad ambiental, y suma ponderada de ellos para obtener el impacto ambiental total.

Una vez identificadas las acciones y los factores ambientales que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, las matrices creadas en el presente trabajo en donde se relaciones dichos aspectos nos permitirán obtener una valoración cualitativa de los impactos ambientales. Se procederá a evaluar los impactos identificados, por medio de matrices, de acuerdo con los criterios de evaluación de carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, etc.

La valoración cualitativa se efectúa sobre la Matriz de Impactos. Cada casilla de cruce de la matriz arroja el efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Al ir determinando la importancia del impacto de cada elemento tipo, con base a la siguiente ecuación presentada:

$$(I) = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

La estimación de los indicadores como magnitud e importancia, están en función de la experiencia y consulta del evaluador, la cual, se acompañará de una justificación que explique los impactos señalados resaltando los más significativos. Es importante mencionar que no existe una metodología específica por cada proyecto o tipo de impacto, por tanto, la selección de la metodología de la evaluación que debe aplicarse en cada proyecto debe ser seleccionada en función, de las acciones que se emprendan, de los recursos naturales disponibles, de la calidad de la información, al igual que otros aspectos, e incluso se pueden utilizar y combinar varias metodologías para evaluar un mismo proyecto.

[22] Leopold, L. B., F. E. Clarke, B. B. Hanshaw, and J. E. Balsley. 1971. A procedure for evaluating environmental impact. U.S. Geological Survey Circular 645, Washington, D.C

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o acción sobre el medio ambiente. Dichos conceptos se abordan a continuación:

Tabla 26. Cuadro de criterios de valoración de impactos.

Denominación o significado del criterio		Valor	Clasificación	Impacto
(CI)	**Carácter del impacto**			
	Se refiere al efecto benéfico o perjudicial de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores ambientales considerados.	**(+)**	Positivo.	
		(–)	Negativo.	
		(X)	Previsto.	Difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas.
(I)	**Intensidad del impacto**			
	(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	**(1)**	Baja.	Afectación mínima.
		(2)	Media.	
		(4)	Alta.	
		(8)	Muy alta.	
		(12)	Total	Destrucción casi total del factor.
(EX)	**Extensión del impacto**			
	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en	**(1)**	Puntual.	Efecto muy localizado.
		(2)	Parcial.	Incidencia apreciable en el medio.
		(4)	Extenso.	Afecta una gran parte del medio.
		(8)	Total.	Generalizado en todo el entorno

	que se manifiesta el efecto).	**(+4)**	Crítico.	El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía.
(SI)	**Sinergia**			
	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.	**(1)**	No sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.
		(2)	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado.
		(4)	Muy sinérgico	Altamente sinérgico
(PE)	**Persistencia**			
	Refleja el tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	**(1)**	Fugaz.	(< 1 año).
		(2)	Temporal.	(De 1 a 10 años).
		(4)	Permanente.	(> 10 años).
(EF)	**Efecto**			
	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.	**(1)**	Directo o primario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
		(2)	Indirecto o secundario.	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.
(MO)	**Momento del impacto**			
	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	**(1)**	Largo plazo.	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
		(2)	Mediano Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
		(4)	Corto Plazo.	Se manifiesta en términos de 1año.
		(+4)	Crítico,	Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
(AC)	**Acumulación**			
	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste	**(1)**	Simple.	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de

	de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.			nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.
		(4)	Acumulativo.	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
(RC)	**Recuperabilidad**			
	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iníciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana.	**(1)**	Recuperable de inmediato.	El efecto puede recuperarse parcialmente.
		(2)	Recuperable a mediano plazo.	
		(4)	Mitigable.	
		(8)	Irrecuperable.	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.
(RV)	**Reversibilidad**			
	Posibilidad de regresar a las condiciones iníciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo).	**(1)**	Corto plazo.	Retorno a las condiciones iníciales en menos de 1 año.
		(2)	Mediano plazo.	Retorno a las condiciones iníciales en entre 1 y 10 años.
		(4)	Irreversible.	Imposibilidad o dificulta extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.
(PR)	**Periodicidad**			
	Se refiere a la regularidad de	**(1)**	Irregular.	El efecto se manifiesta de forma impredecible.

	manifestación del efecto.	**(2)**	Periódica.	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.
		(4)	Continua.	El efecto se manifiesta constante en el tiempo.
Valoración cuantitativa del impacto				
(IM)	**Importancia del efecto**			
	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente	**IM = ±[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + RC + RV + PR**		
(CLI)	**Clasificación del impacto**			
	Partiendo del análisis del rango de la variación de la importancia del efecto **(IM)**.	**(L)**	**LIGERO**	Si el valor es menor o igual que 25
		(M)	**MODERADO**	si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50
		(I)	**INTENSO**	si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75
		(C)	**CRÍTICO**	Si el valor es mayor que 75

En este estado de valoración se mide el impacto con base al grado de manifestación cualitativa del efecto, es decir la importancia del impacto. Este es el indicador mediante el cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida y de la caracterización del efecto que responde a su vez a los atributos expuestos.

Es importante mencionar que no existe una metodología específica para cada proyecto o tipo de impacto; por lo tanto, la selección de la metodología para evaluar debe corresponder a las acciones que se vayan a desarrollar en el proyecto, así como de los recursos disponibles y de la calidad de la información proporcionada por el promovente. Por lo tanto, es posible utilizar y combinar varias metodologías para evaluar el proyecto. Teniendo identificados los principales impactos ambientales, sociales y económicos, que pudieran generarse durante las etapas del proyecto “Desarrollo Inmobiliario San Ignacio” se procede a la evaluación ambiental, con base a los criterios y ponderación de valores que fueron proporcionados en la tabla anterior.

Partiendo de lo anterior, se identificará los impactos mientras se examinan detalladamente la compleja interacción entre las acciones del proyecto y los componentes del medio. Analizando cada factor ambiental se enumeran a continuación los impactos que pudieran incidir en dichos factores. Cada factor tiene relacionado una o varias actividades de obra que causan algún efecto sobre él,

estos efectos son enumerados, y posteriormente son analizados en una matriz donde se le asigna un valor dependiendo del criterio sobre el cual es calificado.

A continuación se procederá a evaluar los impactos identificados, por medio de la matriz de acuerdo a los criterios de la evaluación de carácter, magnitud, significado, grado de certidumbre, plazo en que aparece, duración, extensión, reversibilidad, tipo, etc. Una vez identificados y relacionados los componentes, los factores ambientales, cuáles son sus impactos y en qué etapa se generará, ahora se aplicará la metodología señalada para el cálculo de estos posibles impactos en la ejecución del proyecto. Se les proporcionará un valor a los impactos identificados en el proyecto representando al impacto mediante un numero mencionado en la tabla de identificación de impactos, posteriormente se adicionan los valores para cada impacto siguiendo los criterios aquí mencionados:

Si el valor es menor o igual que 25 se clasifica como **LIGERO (L).**

Si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50 se clasifica como **MODERADO (M)**

Si es mayor que 50 pero menor o igual que 75 entonces la clasificación del impacto es **INTENSO (I)**

Si se obtiene un valor mayor que 75 la clasificación que se asigna es de **CRÍTICO (C).**

Se elaboraron tres matrices, una para cada etapa del proyecto, debido a que las valoraciones numéricas de los impactos son variables de acuerdo a las diferentes etapas, sin embargo, se presenta una matriz síntesis de dicha evaluación.

Tabla 27. Matriz de valoración de impactos.

MATRIZ DE VALORIZACIÓN DE IMPACTOS DETECTADOS														
Componente	**Elemento impactado**	**Etapa de generación**	**VALORIZACIÓN POR CRITERIO**											
			CI	**I**	**EX**	**SI**	**PE**	**EF**	**MO**	**AC**	**RC**	**RV**	**PR**	**IM**	**CLI**
Físico-químico	Calidad del suelo	P	-1	4	4	4	2	1	1	4	4	2	4	-42	*Moderado*
		C	-1	8	2	4	4	1	4	4	4	2	2	-53	*Intenso*
	Capacidad de infiltración	P	-1	4	4	4	2	1	1	4	2	2	2	-38	*Moderado*
		C	-1	8	2	4	4	1	4	4	4	4	4	-57	*Intenso*
	Erosión	P	-1	8	4	2	2	1	4	4	4	2	2	-53	*Intenso*
		C	-1	8	4	4	4	1	4	4	4	4	4	-61	*Intenso*
		OP	-1	2	4	4	4	2	4	4	2	2	2	-38	*Moderado*
	Estabilidad del suelo	P	-1	4	2	2	2	1	4	1	2	1	2	-31	*Moderado*
		C	-1	8	8	2	2	1	4	4	2	4	2	-61	*Intenso*
	Calidad del agua subterránea	P	-1	4	2	2	4	1	1	4	4	2	4	-38	*Moderado*
		C	-1	4	4	2	4	1	2	4	4	4	2	-43	*Moderado*
		OP	1	4	4	2	4	1	2	1	2	2	2	36	*Moderado*
	Capacidad de recarga	P	-1	4	2	2	1	1	1	4	2	2	1	-30	*Moderado*
		C	-1	8	4	2	2	1	4	4	4	2	1	-52	*Intenso*
		OP	-1	2	4	2	2	1	2	4	2	2	1	-30	*Moderado*
	Calidad del aire	P	-1	4	4	2	1	1	4	1	1	1	1	-32	*Moderado*
		C	-1	8	4	2	2	1	4	4	2	3	2	-52	*Intenso*
	Temperatura del ambiente	P	-1	4	2	4	2	1	4	4	2	2	4	-39	*Moderado*
		C	-1	8	4	4	2	2	4	4	4	4	2	-58	*Intenso*
		P	-1	4	4	2	1	1	4	1	4	1	2	-36	*Moderado*

	Ruido en el ambiente	C	-1	8	8	2	2	1	4	4	2	2	2	-59	*Intenso*
Biótico	Diversidad y abundancia de flora	P	-1	4	4	4	4	2	4	4	8	4	4	-54	*Intenso*
		C	-1	4	2	2	2	1	4	4	4	2	4	-39	*Moderado*
	Diversidad y abundancia de fauna	P	-1	8	4	4	2	1	4	4	4	2	2	-55	*Intenso*
		C	-1	4	4	4	2	1	4	4	4	4	4	-47	*Moderado*
	Hábitat terrestre	P	-1	4	4	4	4	1	2	4	4	2	4	-45	*Moderado*
		C	-1	4	2	2	2	2	4	4	4	2	2	-38	*Moderado*
	Especies protegidas	P	-1	4	2	2	2	1	4	4	2	2	2	-35	*Moderado*
Abióticos	Calidad en la estructura del paisaje	P	1	4	2	2	4	1	4	4	4	4	1	40	*Moderado*
		C	-1	8	2	2	4	1	4	4	4	4	2	-53	*Intenso*
	Calidad sanitaria del ambiente	P	1	4	2	2	4	1	4	1	2	2	2	34	*Moderado*
		C	-1	8	4	2	4	1	4	1	4	4	1	-53	*Intenso*
		OP	1	2	2	2	2	1	2	4	2	2	2	27	*Moderado*
Socioeconómico	Generación de empleo	P	1	4	4	2	1	1	8	1	2	1	2	38	*Moderado*
		C	1	8	4	4	1	1	8	1	2	1	2	52	*Intenso*
		OP	1	2	1	2	2	1	2	4	2	1	2	24	*Ligero*
	Demanda y dotación de servicios	OP	1	4	2	2	2	1	4	4	4	2	1	36	*Moderado*
	Reactivación económica en la construcción	P	1	4	4	4	2	1	2	1	2	2	2	36	*Moderado*
		C	1	8	4	4	2	1	4	4	2	2	2	53	*Intenso*
		OP	1	4	4	4	4	1	4	4	2	4	4	47	*Moderado*
		P	-1	4	4	4	4	1	4	4	2	4	2	-45	*Moderado*

	Cambio de uso de suelo	C	-1	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	**-50**	***Moderado***
		OP	1	4	2	4	2	1	4	4	2	4	2	**39**	***Moderado***

Una vez identificado y evaluado los impactos, podemos realizar en la siguiente tabla el resumen de manera cuantitativa y así obtener un promedio de cada factor y de cada subsistema.

Tabla 28. Tabla de resumen cuantitativo de los impactos detectados.

Subsistema	**Elemento impactado**	**Etapa**			**Valor promedio**	
		P	**C**	**OP**	**Factor**	**Subsitema**
Físico-químico	Calidad del suelo	-42	-53	-	-47.50	**-42.44**
	Capacidad de infiltración	-38	-57	-	-47.50	
	Erosión	-53	-61	-38	-50.67	
	Estabilidad del suelo	-31	-61	-	-46.00	
	Calidad del agua subterránea	-38	-43	36	-15.00	
	Capacidad de recarga	-30	-52	-30	-37.33	
	Calidad del aire	-32	-52	-	-42.00	
	Temperatura del ambiente	-39	-58	-	-48.50	
	Ruido en el ambiente	-36	-59	-	-47.50	
Biótico	Diversidad y abundancia de flora	-54	-39	-	-46.50	**-47.50**
	Diversidad y abundancia de fauna	-55	-47	-	-51.00	
	Especies protegidas	-35	-	-	-	
	Afectación al hábitat terrestre	-45	-	-	-45.00	
Abióticos	Calidad en la estructura del paisaje	40	-53	-	-6.50	**-1.92**
	Calidad sanitaria del ambiente	34	-53	27	2.67	
Socioeconómico	Generación de empleo	38	52	24	38.00	**32.58**
	Demanda de prestación de servicios e infraestructura	-	-	36	36.00	

	Reactivación económica en la construcción	36	53	47	45.33	
	Cambio de uso de suelo	-45	39	39	11.00	
	Promedio	**-23.61**	**-34.00**	**17.63**	**-22.11**	**-14.82**

Conclusión de la evaluación de impactos

De acuerdo con la evaluación, se concluyó que el proyecto generará un total de 43 impactos ambientales, compuestos por 12 positivos (27.91%) y 30 negativos (72.09%); así mismo, los impactos se clasificaron en ligeros (1), moderados (27), intensos (15) y críticos (0), de los cuales, los impactos moderados representaron el 62.79% del total de los impactos, seguido del 34.88% de los impactos considerados intensos. En la siguiente tabla puede apreciarsede manera general los resultados de la evaluación.

Tabla 29. Tabla de resultados de la evaluación por nivel de impacto.

RESULTADOS POR NIVEL DE IMPACTO						
Magnitud	**Impactos**	**Porcentaje**	**Positivos**	**%**	**Negativos**	**%**
Ligero	1	2.33%	1	2.33%	0	0.00%
Moderado	27	62.79%	9	20.93%	18	41.86%
Intenso	15	34.88%	2	4.65%	13	30.23%
Crítico	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
Total	***43***	***100.00%***	***12***	***27.91%***	***31***	***72.09%***

Los impactos positivos corresponden en su mayoría a aspectos socioeconómicos; pues como en generalmente sucede con los proyectos habitacionales se sacrifica ciertos aspectos del enterno natural a fin de maximizar los beneficios socioeconómicos; sin embargo, también destacan los impactos positivos relacionados a la calidad sanitaria del ambiente y la calidad del agua por las actividades de saneamiento general y operación del SiTAR, respectivamente. Los impactos positivos detectados se clasifican de la siguiente manera: ligeros (1), moderados (9) e intensos (2). Los impactos intensos son referentes a la gran derrama económica y empleos que generan este tipo de proyectos durante la etapa de construcción. El único impacto positivo clasificado como ligero, corresponde a la generación de empleos durante la operación del proyecto; pues la cantidad de actividades programadas se reducen en comparación la etapa de construcción y preparación del sitio.Por otra parte, la etapa de construcción aglomeró la mayor parte de los impactos clasificados como negativos con 15 impactos detectados (48.38% de los impactos negativos); de ellos, 5 fueron moderados y 10 intensos. Mientras que en la etapa de preparación del sitio se detectaron 14 impactos negativos (45.16%), 10 de ellos son moderados y los tres restantes intensos. En ambas etapas, los factores medioambientales con mayor afectación fueron los relacionados al suelo, filtración del agua y diversidad de flora y fauna. En conclusión, debido a la naturaleza del proyecto los impactos generados son en su mayoría perjudiciales, aunque minimizados por el estado actual de la vegetación y cantidad de residuos sólidos dispersos. Las etapas de preparación del sitio y construcción representan el mayor estrés ambiental de las actividades del proyecto; por lo cual, las medidas de prevención y mitigación de impactos se enfocan mayormente en los efectos de estas etapas.

04.2 Medidas preventivas y mitigación de los impactos

En este capítulo se dará a conocer el diseño y el programa de ejecución y aplicación de las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, eliminar, reducir y compensar los impactos consecuentes del proyecto. Con el fin de prevenir o corregir el impacto ambiental que se pueda generar en el proyecto, es indispensable introducir medidas preventivas y de mitigación para evitar o minimizar los impactos, así como considerar lo siguiente:

- Explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio con el fin de alcanzar la mejor calidad ambiental del proyecto.

- Anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente, en el entorno de aquellas.

- Incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

El proyecto contempla dos tipos de medidas:

Medidas de prevención: Estas medidas, tienen la finalidad de evitar el impacto a cada uno de los componentes ambientales o reducirlo. Estas se aplicarán antes de los trabajos de obra y evitar la aparición del efecto modificado de los elementos definitorios de la actividad (tecnología, diseño, materias primas, localización, etc.) durante la etapa preliminar y de construcción.

Medidas de mitigación: Las medias mitigadoras son aquellas que se utilizarán para subsanar los daños que inevitablemente se ocasionarán durante todas las etapas del desarrollo del proyecto, de manera que sea posible concretar las acciones sobre las causas que las han originado. Así como también, estarán dirigidas a la recuperación de los factores ambientales que serán modificados por efectos inevitables e incorregibles.

La aplicación de las medidas enlistadas a continuación serán responsabilidad del promovente y se pondrán en práctica en todas las etapas del proyecto.

01.1.25 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

La correcta aplicación de medidas puede prevenir o reducir los posibles impactos identificados anteriormente que el proyecto pueda generar en el entorno humano y natural. Las siguientes medidas generales se aplicarán durante el desarrollo del proyecto para poder realizar las fases del mismo; preparación, construcción y operación/mantenimiento del sitio:

1. Antes de iniciar las actividades del proyecto se realizará una verificación topográfica de los límites del predio.

2. La realización de los trabajos se limitará únicamente al área del proyecto.

3. El horario de trabajo será diurno de 7am a 6 pm aproximadamente.

4. La construcción tendrá un sitio temporal para resguardo de equipo y material, que este se mantendrá en buen estado para evitar derrames de aceites, combustibles u otros materiales.

5. El mantenimiento de los equipos para su adecuado funcionamiento se llevará acabo fuera del área del proyecto.

6. En caso de alguna emergencia en derrames de alguna sustancia, se colocarán lonas para evitar la permeabilidad al suelo y se notificará inmediatamente a las autoridades.

7. Se prohíbe el uso de armas de fuego o quemas dentro del área del proyecto y zona colindante.

8. Es obligatorio contar con un equipo de primeros auxilios que contenga los medicamentos e instrumentos de curación para emergencias.

A continuación, se describen las medidas a implementar;

Tabla 30. Cuadro de medidas de prevención ambiental planteadas para el proyecto.

MEDIDAS PREVENTIVAS DEL PROYECTO						
Impacto a prevenir	**No**	**Nombre**	**Descripción**	**Objetivo**	**Indicador de eficiencia**	**Etapa**
Todos los impactos identificados	1	Plática informativa a los trabajadores de obra	Informar a los trabajadores y personal que tengan participación en la etapa de preparación del sitio y construcción, así como actividades relacionadas del mismo, acerca de las medidas que se establecerán y deberán llevar a cabo para prevenir los impactos negativos al medio ambiente determinados en el estudio del impacto ambiental, por cual evitar la omisión o aplicación errónea de alguna medida por parte de los empleados, ya sea por desconocimiento de su existencia o de la forma correcta de llevarla a cabo.	Evitar alguna aplicación errónea de las medidas por falta de conocimiento o manejo de este, por lo cual disminuye la probabilidad de correr el riesgo de algún impacto negativo al medio ambiente y a la integridad de la persona o trabajador.	Será con base a la manera en que se estén aplicando correctamente las demás medidas de prevención y mitigación propuestas, así como se realizaran rondas de vigilancia y evaluación de que dichas medidas se estén llevando a cabo.	PS
Calidad del suelo y capacidad de infiltración, calidad del agua subterránea.	2	Manejo y disposición de residuos sólidos.	Para lograr un correcto manejo y disposición de los residuos sólidos que se generen dentro del proyecto, se llevarán a cabo las siguientes medidas: Se colocarán contenedores para la disposición temporal de los residuos sólidos que se generen durante el proyecto; los cuales serán sellados e identificados como orgánico, inorgánico y plásticos	Evitar la contaminación del suelo y manto freático por infiltración de lixiviados.	Registro de presencia de residuos sólidos urbanos dentro del predio y fuera de los contenedores durante las visitas de inspección. Quejas por parte de los vecinos aledaños al predio.	PS, C y O
	3	Manejo y disposición de residuos fisiológicos y aguas residuales.	Se contará con letrinas portátiles para que los trabajadores realicen sus necesidades de manera higiénica y segura, sin comprometer la calidad sanitaria del predio. Dicha empresa será la responsable	Evitar que los trabajadores defequen o realicen sus actividades fisiológicas dentro del predio o sus inmediaciones,	Durante las visitas de inspección se verificará que se estén utilizando correctamente los sanitarios, así como	PS y C

			de darle una correcta disposición a los desechos y aguas residuales de las letrinas, así como de su limpieza periódica, instalación y desmantelamiento al final del proyecto. Está estrictamente prohibida cualquier actividad fisiológica dentro del predio o en sus inmediaciones.	proveyéndoles de una manera higiénica y segura para realizar sus necesidades. Evitamos la contaminación del predio.	la presencia de heces fecales en las inmediaciones del predio.	
	4		Instalación de un sistema de tratamiento de aguas residuales.	En el caso que el sistema de tratamiento que se instale durante la etapa de operación, se debe dar un correcto manejo del mismo, ya que se ubica cerca del manto freático, por riesgos de inundación o filtraciones	Mal funcionamiento del sistema de tratamiento durante la etapa de operación.	OM
Erosión Costera, Calidad del suelo, Capacidad de infiltración y diversidad y abundancia de especies de flora.	5	Delimitar el área área verde	Por la construcción en el predio, se realizará un desmonte por lo cual afectará la absorción de nutrientes del suelo, sin embargo, el predio ya se encuentra impactado, por lo tanto, se implementará el área verde en el proyecto para manteniendo la estabilidad del suelo y la reabsorción de agua hacia el manto freático.	La reabsorción de agua y nutrientes del suelo	Visitas de inspección que se este cumpliendo con el área verde en el proyecto y una correcta delimitación del suelo	PS, C y O
Calidad de aire, modificación en la calidad del clima.	6	Uso de transporte de material en vehículos	Humedecer periódicamente el área de trabajo y colocar lonas en los vehículos que transporten material hacia y desde la obra.	Controlar la dispersión de polvo durante el uso de vehículos de transporte material, para ayudar a mantener la calidad del aire en el área de trabajo.	Reporte de derrames de materiales o daños por maquinaria, que dañen la vía publica o presencia de humo en el aire	PS, C

Calidad del suelo Capacidad de infiltración Calidad de agua subterránea Calidad sanitaria del ambiente.	7	Mantenimiento de maquinaria y vehículos	Uso de vehículos en buen estado con mantenimientos periódicos y verificación vehicular reciente de acuerdo a la Norma correspondiente.	Se controlará la emisión de gases y partículas de combustión lo cual reducirá el impacto hacia la calidad del aire en el área de trabajo y en la zona en general.	Reportes de falla, averíos o mal funcionamiento de la maquinaria y/o vehículos, reporte de quejas por vecinos y poblaciones cercanas, reporte de derrames o daños por maquinaria.	
Generación de ruido.	8	Controlar los niveles de ruidos provocados por los vehículos o maquinarias utilizados en el proyecto	Todos los automotores, equipos o maquinaria pesada que se pretenda utilizar durante el desarrollo de la obra, se les deberá practicar los mantenimientos correctivos y preventivos necesarios antes de su traslado y operación en el sitio seleccionado para el desarrollo de la obra.	Evitar daños o problemas auditivos en el personal empleado, la fauna silvestre, la población de la zona en general cercana al proyecto	Quejas o incidencias por parte del personal o vecinos cercanos a la zona del proyecto	PS y C
Diversidad y abundancia de especies de flora	9	Se respetará a la flora silvestre.	No se desmontará más área de la necesaria y autorizada para el proyecto. En caso del proyecto no se encontró ninguna especie protegida que requiera de un programa para reubicación, ya que el predio esta escaso de vegetación e impactado.	Evitar daño al área florística y tenga un impacto ambiental	Inspección al inicio de la obra	PS
Diversidad y abundancia de especies de fauna (aves y terrestres). Especies protegidas	10	Extracción de especies del sitio, o partes de estas, para uso comercial, como mascota o alimento.	Que estrictamente prohibido cazar, capturar, lesionar, vender, regalar, matar o espantar a las especies de fauna silvestre que se avisten o localicen en el área seleccionada para realizar el proyecto. Se tendrá especial cuidado en la protección de las especies vegetales y animales incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.- Protección ambiental-Especies nativas de	Con esta medida se busca salvaguardar la población faunística y florística del medio, así como evitar mayores impactos al área del proyecto.	Se entregarán reportes escritos con el listado de las especies que se encuentren a lo largo del proyecto. Sin embargo, el predio no se detectó que presencia de alguna especie protegida durante los	PS, C y O

			México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.		recorridos previos al inicio de obra.	
Hábitat terrestres	11	Reubicación de hábitat en el sitio del proyecto	Realizar recorridos de inspección para la detección de nidos y madrigueras y en su caso reubicarlos o ahuyentar a la población que ahí se encuentre.			

Tabla 31. Cuadro de medidas de mitigación de impactos ambientales planteados para el proyecto.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN					
Impacto a mitigar	**No**	**Nombre**	**Descripción**	**Objetivo**	**Etapa**
Calidad del suelo	1	Saneamiento del terreno de los residuos sólidos.	A pesar de que previamente se propuso una medida de prevención para la generación, manejo y disposición de residuos sólidos; las actividades del proyecto no están exentas de generar nuevos, por lo cual se crea esta medida de mitigación en caso de que se presente contaminación del suelo y/o cuerpos de agua. Se realizarán saneamientos periódicos y continuos durante todas las etapas del proyecto para la recolección y disposición correcta de residuos sólidos que se pudiesen generar tanto por las actividades que contempla el proyecto, como por eventos ajenos a nuestro control. Dichos residuos serán resguardados en los botes de basura dispuestos a lo largo del proyecto y recolectados para su disposición final por una empresa recolectora autorizada.	Dar una correcta recolección, manejo y disposición a los residuos sólidos; y mantener el ambiente libre de contaminación.	**PS, C y O**

	2	Erosión	Se reforestarán las áreas verdes planteadas para el proyecto con especies endémicas y nativas.	Reducir la erosión del suelo ocasionado por las actividades de desmonte y despalme, que disminuirá la cubierta natural del sitio.	
	3	Manejo de sustancias que podrían contaminar el suelo	En el supuesto de que ocurriese un derrame de alguna sustancia contaminante en el suelo, por alguna fuga accidental, se suspenderán las actividades de la maquinaria afectada y se tratará, de manera cuidadosa, transportar dicho vehículo fuera del área del proyecto para su traslado a un taller mecánico especializado. En cuanto al derrame, se utilizarán materiales absorbentes para retener la mayor cantidad de la sustancia y se retirará la arena afectada; ambos siendo dispuestos temporalmente como residuos peligrosos con el debido manejo que estos requieren para posteriormente ser recolectados por una empresa autorizada.	Evitar la contaminación del suelo, subsuelo y agua por infiltración de sustancias contaminantes. Dar un debido manejo a los residuos.	**C**
Diversidad y abundancia de especies de fauna (aves y terrestres)	4	Conservación de áreas y abundancia de vegetación	Se contemplará la reforestación de las áreas verdes y comunes con especies endémicas y nativas de la región.	Contribuir a la mejora del ecosistema y los servicios ambientales de los recursos naturales.	**PS, C y O**
Calidad del aire y modifcación en la calidad del clima	5	Evitar dispersión de polvos y partículas a la atmósfera.	Las actividades propias de las etapas de construcción que generarán polvo y la liberación de otras partículas, como pueden ser las excavaciones, instalaciones de infraestructura, acabados, etc. Se humedecerá la zona de construcción así como el cubrir los materiales de traslado o en el sitio.	Evitar la dispersión de polvos y partículas a la atmósfera.	**PS y C**

01.1.26 Programa de vigilancia ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental (P.V.A) o Supervisión Ambiental (S.A) es un sistema establecido en el Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA) que tiene la finalidad de garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas, correctivas y de mitigación que se establecieron en dicho estudio. Los objetivos del programa de vigilancia ambiental son la identificación de los sistemas afectados, de los tipos de impactos y de los indicadores seleccionados. Para que el programa sea efectivo, lo óptimo es que el número de indicadores sea bajo, que sean fácilmente cuantificables y medibles, así como representativos de cada sistema afectado. El programa de vigilancia ambiental, también tiene funciones de control. Es una fuente de datos, principalmente empíricos, que ayuda a mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, porque permite evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas en el Estudio de Impacto Ambiental son correctas. A partir de esta información, es posible también la detección de alteraciones no previstas en dicho estudio, que deberán ser corregidas adecuadamente por medio de medidas correctoras. Así, el programa de vigilancia ambiental es una fuente para retroalimentar los resultados de la MIA.

Por ello, el aspecto más importante de un plan de seguimiento es la interpretación de la información recogida. Esta información sirve para poder interpretar el cambio de la situación ambiental, puesto que la simple desviación entre la situación previa y posterior a una obra no es totalmente válida. Las técnicas posibles para interpretar los cambios suelen basarse en tener una base de datos de un periodo importante anterior a la obra o su control en zonas testigo. La retroalimentación de los resultados sirve para modificar los objetivos iniciales que se establecieron desde la MIA. Por ello, el Programa de Vigilancia debe ser flexible y encontrar un punto de equilibrio entre la conveniencia de no realizar cambios para aumentar la longitud de la serie temporal y la necesidad de modificar el programa para reflejar la problemática ambiental.

Objetivo

Establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las medidas preventivas, correctivas y de mitigación propuestas en el Manifiesto de Impacto Ambiental.

Objetivos Específicos

Identificar cuantitativa y cualitativamente cada afección para todas y cada una de las variables ambientales, seguir las operaciones de obra que provocan impacto, describir el tipo de impacto y ejecutar las medidas preventivas y correctoras propuestas para prevenirlo o minimizarlo.

Comprobar la eficacia de las medidas propuestas, y en su defecto, determinar las causas de la desviación de los objetivos y establecer los mecanismos de diagnóstico y rectificación.

Detectar posibles impactos no previstos y establecer las medidas adecuadas para reducirlos, compensarlos o eliminarlos.

Comprobar que las acciones a desarrollar en el seguimiento ambiental, durante los procesos de ejecución de la obra, están vinculadas con el mayor grado de eficacia posible a aquellas actividades de prevención.

Seleccionar indicadores ambientales fácilmente mensurables y representativos.

Proporcionar resultados específicos de los valores reales de impacto ambiental alcanzado por los indicadores ambientales preseleccionados, respecto a los previstos.

Alcance
El alcance general del presente documento incluye:

La realización de inspecciones visuales durante las visitas a la obra y reporte fotográfico Informes periódicos, en los que se detallan las medidas preventivas, correctoras y de mitigación que se están llevando a cabo y haciendo mención de los incumplimientos.

Informe final que detalla los resultados de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias ejecutadas.

Estrategias
En el P.V.A. se especifican los responsables y las funciones a desempeñar por los mismos durante el seguimiento ambiental. El control y seguimiento de las medidas es compromiso de la empresa que es el responsable de adoptar las medidas preventivas y correctoras, ejecutar el Programa de Vigilancia Ambiental, emitir informes técnicos periódicos sobre el cumplimiento de las medidas propuestas y remitirlos al organismo competente. Para las cuestiones medioambientales se designa un Responsable Técnico de Gestión Medioambiental el cual dentro de sus responsabilidades tendrá:

- Supervisión de las actividades a realizar y los procedimientos constructivos de acuerdo a las condicionantes del resolutivo de la Secretaría.
- Coordinación de actividades del Programa de Manejo de Residuos Sólidos.
- Supervisión permanente de que todas las acciones se encuentren dentro de las poligonales autorizadas por la Secretaría.
- Vigilancia permanente de cumplimiento de todos los procedimientos establecidos por la Secretaría y la elaboración del expediente de supervisión ambiental y para control directo del Promovente.
- Redactar informes mensuales de seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental y remitirlos en cumplimiento ante la Secretaría.

Entregables
Durante la ejecución de las actividades que integran el proyecto se deberán entregar: Informes periódicos, en los que se detallan al menos: Medidas preventivas, correctoras y de mitigación que se están llevando a cabo, y en caso de existir, partes de no conformidad.

Previo al término de la obra: Informe Final que detalla al menos: los resultados de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias realmente ejecutadas, los resultados de la inspección final efectuada para la verificación de la limpieza de la zona de obras y entorno inmediato, así como la comprobación de la retirada de restos de residuos, materiales o instalaciones ligados a las obras.

Calendario de actividades

Debido a la naturaleza del proyecto se está considerando la etapa de construcción para llevar a cabo dicho programa, ya que en la etapa de operación el uso y aprovechamiento de los servicios, así como de la generación de residuos será responsabilidad del propietario de la vivienda.

Tabla 32. Programa de seguimiento de medidas ambientales.

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO CON BASE A MEDIDAS		
Descripción de la medida	**Periodicidad**	**Forma de verificación**
Todos los residuos que se generen deberán ser separados por tipo y dispuestos de manera temporal en un lugar techado y con piso o algún recubrimiento que impida la infiltración de lixiviados al suelo.	Diariamente	Evidencia fotográfica
Los residuos que se generen, se deberán de transportar a un sitio de disposición final autorizado. Se podrá contar con el servicio de recolección municipal para los residuos de tipo urbanos.	3 veces por semana	Pago por el servicio de recolección municipal
Para los residuos de manejo especial y peligrosos se contará con empresas autorizadas para su recolección y transporte a un sitio de disposición final.	Semanal	Pago de las facturas correspondientes a la prestación de estos servicios
Los desechos orgánicos de vegetación podrán ser dispuestos de manera triturada como composta en las áreas verdes o ser recolectados por el servicio de basura municipal.	Semanal	Evidencia fotográfica o pago por el servicio de recolección municipal
Las aguas residuales de los trabajadores serán tratadas por la empresa prestadora del servicio de	Dependiendo de la empresa, es de manera periódica de	Pago de las facturas correspondientes a la prestación de estos servicios

baños portátiles, la cual también deberá contar con su autorización.	2 a 3 días por semana.	
En caso de algún vertimiento accidental de alguna substancia contaminante se deberá de colectar de manera inmediata en un contenedor especial y retirar y eliminar los residuos que queden.	Al momento del accidente	Supervisión y evidencia fotográfica
Los equipos y maquinaria mayor deberán contar con su respectivo mantenimiento y autorización para la prestación del servicio. Así mismo deberán contar con un dispositivo para la disminución del ruido de la maquinaria.	Trimestral / Semestral	Pago de las facturas correspondientes a la prestación de estos servicios / Autorizaciones por la prestación de los servicios.
Para el transporte de material se considera que se deberá tapar con lona, así como también, se deberá humedecer las zonas de construcción para evitar la dispersión de polvos.	Diariamente	Evidencia fotográfica
Se deberá contar con un manejo integral de residuos y llevarlo cabo.	Diariamente	Evidencia fotográfica
Se contará con un programa de fumigación periódica durante el desarrollo del proyecto.	Trimestral / Semestral	Pago de las facturas correspondientes a la prestación de estos servicios
Se deberá llevar a cabo la limpieza dentro del predio.	Diariamente	Evidencia fotográfica
No se permitirá alguna quema de residuos y la utilización de herbicida y defoliantes.	Diariamente	Supervisión y evidencia fotográfica

Se deberá dejar las respectivas áreas verdes de acuerdo con los permisos y resoluciones en materia de impacto ambiental y se les deberá proporcionar su respectivo mantenimiento, con el objetivo de garantizar su sobrevivencia.	Semanal	Supervisión y evidencia fotográfica
Se deberá evitar el desplante de los árboles de mayor tamaño, o en su caso reubicarlos.	Durante la preparación del sitio	Supervisión y evidencia fotográfica
En caso de encontrar alguna especie con categoría de protección, se deberá proceder al respectivo programa de rescate.	En caso de que se llegara a dar	Supervisión y evidencia fotográfica
Se deberá cumplir con las condicionantes y restricciones en materia ambiental y de desarrollo urbano del municipio de Mérida.	De acuerdo a las condicionantes que se emitan en su momento	Supervisión, documentación respectiva y evidencia fotográfica
Se deberá considerar la correcta señalización tanto informativa, como preventiva y/o restrictiva de acuerdo a las zonas y especificaciones del proyecto	Durante la preparación del sitio	Evidencia fotográfica
Se deberá considerar llevar a cabo los trámites correspondientes con el Instituto de Antropología e Historia para la respectiva liberación del predio.	Antes del inicio de obra	Solicitud del trámite ante el INAH
Se proporcionará el reglamento correspondiente a la seguridad de los trabajadores y para los habitantes en general. Se pondrá la señalética restrictiva e informativa y se sensibilizara a los choferes	Antes del inicio de obra	Letreros informativos y restrictivos, evidencia fotográfica

para evitar el atropellamiento o algún accidente vial.		
Se considera la contratación y subcontratación de trabajadores, de acuerdo a los perfiles requeridos sin distinción de género. así como también de las prestaciones sociales que corresponde.	Antes del inicio de obra	Plantilla de personal y documentación del Seguro Social de los trabajadores
Se les proporcionará a los trabajadores, la respectiva capacitación e información de los trabajos de la obra.	Antes del inicio de obra	Evidencia fotográfica, lista de asistencia.

Al momento de llevar a cabo la supervisión y la vigilancia ambiental se podrá contar con una “check list” para marcar las acciones que se deberán evaluar en el momento y anotar las observaciones que sean necesarias como la que se muestra en la ###. De igual manera se podrá llevar una bitácora de control con fechas y anotaciones pertinentes y adjuntar en ella la evidencia fotográfica y los recibos y facturas de pago para ir integrando la carpeta de seguimiento ambiental.

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO "Desarrollo Inmobiliario San Ignacio”	
MEDIDA PREVENTIVA NO.1. Plática informativa a los trabajadores de la obra del proyecto	
Impacto a prevenir:	Todos los impactos identificados
Descripción de la medida: El contratista del personal deberá otorgar pláticas y cursos para la capacitación de las personas que trabajen durante las etapas preliminares y de construcción del proyecto.	

En las pláticas se incluirán los temas de seguridad en el trabajo, técnicas de protección ambiental, aspectos normativos aplicables, presentación de las medidas de mitigación y prevención. Educación ambiental sobre los factores a afectar.				
Etapa de ejecución	Preparación Sitio	X	**Recursos necesarios**:	Papelería
	Construcción			
	Operación			
Efectividad esperada:	Alta	**Indicadores de seguimiento**:		Desconocimiento del uso de la maquinaria y equipo en general.

04.3 Conclusión integral del Manifiesto de Impacto Ambiental

De acuerdo con los estudios realizados en campo y oficina que componen este Manifiesto de Impacto Ambiental; y en cumplimiento con el artículo 28 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y el artículo 5 del Reglamento de la Ley, se concluye que el proyecto “**DESARROLLO INMOBILIARIO LA CEIBA II”** con pretendida ubicación en el tablaje catastral 11564 de la localidad de Chablekal, municipio de Mérida, Yucarán; localizada en el área caracterizada por ser reserva de crecimiento urbano principalmente y conformada principalmente por vegetación secundaria arbórea y herbácea de selva baja caducifolia; que de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán el uso de suelo solicitado es clasificado como “**compatible**” en las Unidades de Gestión Ambiental UGA053-APROV-MER y MER04-SEL_AP2 en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, nuevamente clasificado como “**compatible**”; y contando con una Licencia de Uso de Suelo emitido por la Dirección de Desarrollo Urbano del Ayuntamiento de Mérida con el número de trámite 267258 con vigencia hasta mayo de 2028.

Que el proyecto propone la lotificación de 72,681.39 m^2 en 176 predios para uso habitacional que representan el 61.51% de la superficie y la totalidad del área vendible; 15,635.53 m^2 (22.97%) para vialidades y 10,188.47 m^2 (14.02%) destinado para áreas verdes y recreación; cumpliendo con las obligaciones y autorizaciones en materia de Desarrollo Urbano solicitados por el Ayuntamiento de Progreso. Habiendo también tres desarrollos inmobiliarios y/o lotificaciones cercanas al proyecto evaluado.

Acorde a la cartografía consultada, el proyecto se localiza un área con clima BS1(h’)w, definido descrito como semiárido cálido, con temperatura media anual superior a 22 ºC y temperatura del mes más frío mayor a 18 ºC. Las lluvias de verano y el porcentaje de lluvia invernal es del 5% al 10.2% total anual; además de ser es el clima menos seco de los semiáridos, con lluvias en veranos y máximo de temperatura después de mayo e isotermal. En este clima se presentan comunidades de selva baja

decidua con cactáceas candelabriformes. Y que, de acuerdo con los datos históricos comparados, la temperatura media anual entre 1979 y 2023 (44 años) aumentó de 25.3 ºC a 26.5 ºC observando una variación de 1.2 ºC y que muestra tendencia de temperatura en crecimiento; mientras que la precipitación se ha reducido de 1256.2 mm promedio anual a 1198.4 mm, disminuyendo 212.9 mm, lo cual es mayor al mes más lluvioso promedio anual. Ambos parámetros son efectos claros del cambio climático. Aunado al tipo de suelo tipo Leptosol húmico-rendzico (LPhurz) que son someros y profundidad no mayor a 25 centímetros, con una capa superficial abundante en humus y muy fértil que descansa sobre roca caliza o algún material rico en cal (más de 40%) y generalmente son arcillosos; es moderadamente a altamente susceptible a inundaciones pluviales.

Que el listado florístico del Área del Proyecto reúne 119 especies vegetales agrupadas en 42 familias botánicas. La familia con mayor riqueza fue Fabaceae, con 21 especies (17.6 % del total), patrón característico de las selvas bajas caducifolias del norte de Yucatán, en las que las leguminosas dominan tanto el dosel como los estratos medios. Le siguieron Euphorbiaceae y Malvaceae, con 9 especies cada una, Asteraceae y Poaceae, con 7, y Rubiaceae, con 5. Por forma de vida, el estrato herbáceo concentró 51 especies (42.9 % del total), seguido por el arbóreo, con 39 (32.8 %), el arbustivo, con 27 (22.7 %), y el epífito, con 2 especies (1.7 %): el gallito *Tillandsia brachycaulos* y el muérdago *Psittacanthus rhynchanthus*. Este espectro biológico es congruente con una selva baja caducifolia secundaria evaluada en temporada de lluvias, cuando el estrato herbáceo estacional alcanza su máxima expresión. Mientras que El inventario faunístico reunió 264 registros pertenecientes a 42 especies de vertebrados terrestres: 29 aves, 6 reptiles, 5 anfibios y 2 mamíferos. La avifauna concentró el 69.0 % de la riqueza y el 91.7 % de la abundancia total, condición congruente con la estructura cerrada de la selva baja secundaria y con la elevada detectabilidad de este grupo. Por órdenes, Passeriformes reunió el mayor número de especies (14), seguido por Squamata (6), Anura (4) y por Columbiformes, Cuculiformes, Piciformes y Galliformes, con 2 especies cada uno. Que a su vez, se identificaron cuatro especies en categoría de riesgo: dos amenazadas (A), el pavo ocelado (*Meleagris ocellata*) y la iguana negra de cola espinosa (*Ctenosaura similis*), y dos sujetas a protección especial (Pr), el perico pecho sucio (*Eupsittula nana*) y la salamandra yucateca (*Bolitoglossa yucatana*), por lo que se anexa Programa de Rescate y Reubicación.

Conforme a la evaluación de impactos ambientales bajo la metodología conjunta de Leopold (1972) y Conesa (1995), se identificaron 43impactos ambientales clasificándose en ligeros (1), moderados (27), intensos (15) y críticos (0), afectando negativamente en su mayoría a los componentes físico-químicos del sistema ambiental en las etapas de preparación del sitio y construcción; mientras los factores socioeconómicos de la región resultaron concentrar gran parte de los impactos positivos; de los impactos identificados, el 72.09% se consideran adversos y 27.91% benéficos; por tanto, se catalogó como un **proyecto de alto impacto**. En respuesta, se establecen 11 medidas de prevención ambiental, 5 de mitigación y un Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental para la correcta aplicación y monitoreo de las medidas propuestas en este documento.

Por lo antes expuesto, puede concluirse que la ejecución del proyecto ubicado en el municipio de Progreso, Yucatán, es considerado factible, quedando estrictamente condicionada a la aprobación de este estudio y al cumplimiento de las condicionantes y normatividad aplicable contenida en este estudio.