



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL



EL GOBIERNO DEL ESTADO DE SINALOA.

PRESENTA A

SEMARNAT-DELEGACIÓN SINALOA

LA SIGUIENTE:

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL,
MODALIDAD PARTICULAR;**

SECTOR HIDRÁULICO.

**RELATIVA AL PROYECTO: “RECTIFICACIÓN DEL RIO PRESIDIO EN EL TRAMO
COMPRENDIDO A PARTIR DEL POBLADO DE VILLA UNIÓN HASTA LA
DESEMBOCADURA EN EL OCÉANO PACÍFICO”, LOCALIZADO EN EL MUNICIPIO DE
MAZATLÁN, ESTADO DE SINALOA.**

MAZATLÁN, SINALOA, NOVIEMBRE DEL 2019.



INDICE

RESUMEN EJECUTIVO

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

- I.1 Proyecto
- I.2 Promovente
- I.3 Responsable del Estudio

II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

- II.1 Información general del proyecto.
- II.2 Características particulares del proyecto

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

- III.1 Ordenamientos Jurídicos Federales

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

- IV.1 Delimitación del área de estudio.
- IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.
 - IV.2.1 Aspectos abióticos
 - IV.2.2 Aspectos bióticos
 - IV.2.3 Paisaje
 - IV.2.4 Medio Socioeconómico
- IV.3 Diagnóstico ambiental

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

- V.1 Metodología para la identificar y evaluar los impactos ambientales
- V.2 Caracterización de los impactos

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

- VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

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

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

- VIII.1 Formatos de presentación
 - VIII.1.1 Planos definitivos
 - VIII.1.2 Fotografía
 - VIII.1.3 Videos
 - VIII.1.4 Listas de flora y fauna
- VIII.2 Otros anexos

GLOSARIO DE TÉRMINOS

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS.

ANEXO 1.

COPIA DEL ACTA CONSTITUTIVA DEL CARGO.
COPIA DEL R.F.C. DE LA EMPRESA.
COPIA DE LA IDENTIFICACIÓN DEL REPRESENTANTE LEGAL.
COPIA DEL RFC DEL REPRESENTANTE LEGAL.
COPIA DE LA CURP DEL REPRESENTANTE LEGAL

ANEXO 2.

R.F.C. DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.
COPIA DE LA CEDULA PROFESIONAL DEL RESPONSABLE TÉCNICO.
COPIA DE LA CREDENCIAL DE ELECTOR DEL RESPONSABLE TÉCNICO

ANEXO 3.

PLANOS GENERALES DEL PROYECTO.

ANEXO 4.

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

ANEXO 5.

MEMORIA FOTOGRÁFICA.

ANEXO 6.

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE.

CAPITULO I

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

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

I.I. Proyecto.

Elaborar e insertar en este apartado un croquis (tamaño doble carta), donde se señalen las características de ubicación del proyecto, las localidades próximas, rasgos fisiográficos e hidrológicos sobresalientes y próximos, vías de comunicación y otras que permitan su fácil ubicación.

I.1.1 Nombre del Proyecto

“Rectificación del río presidio en el tramo comprendido a partir del poblado de Villa unión hasta la desembocadura en el Océano Pacífico, ubicado en el municipio de Mazatlán, estado de Sinaloa.”

I.1.2 Ubicación del proyecto

(Calle, número o identificación postal del domicilio, colonia, código postal, localidad, municipio o delegación y entidad federativa).

El proyecto de referencia posee una superficie de dragado de 4 950,176.77 m², de donde se extraerá un total de 32 465,965.22 m³ de corte y 32 054,248.05 m³ terraplén, para la rehabilitación del flujo hidráulico del Río Presidio, Ubicado en el municipio de Mazatlán, en la región Sur del Estado de Sinaloa, a 121 kilómetros al sureste en línea recta de la Ciudad de Culiacán, capital del Estado; y a 30 km al sureste en línea recta de Mazatlán.



Imagen. Macrolocalización del área de proyecto.

Cuadro de construcción de área de rectificación del río.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL HOMBRO MARGEN DERECHA		
V	COORDENADAS	
	X	Y
274	368661.0085	2556186.8385
275	368705.4807	2556216.9653
276	368750.5582	2556246.1836
277	368796.1588	2556274.5537
278	368842.2003	2556302.1394
279	368888.5994	2556329.0072
280	368935.2727	2556355.2255
281	368982.1361	2556380.8641
282	369029.1049	2556405.9933
283	369076.0941	2556430.6836
284	369123.0183	2556455.0053
285	369169.7920	2556479.0278
286	369216.3298	2556502.8195
287	369262.5467	2556526.4472
288	369308.3588	2556549.9759
289	369353.6831	2556573.4683
290	369398.4386	2556596.9850
291	369442.5465	2556620.5835
292	369485.9309	2556644.3188
293	369528.5198	2556668.2427
294	369570.2451	2556692.4041
295	369611.0440	2556716.8487
296	369650.8593	2556741.6195
297	369689.6401	2556766.7564
298	369727.3427	2556792.2972
299	369763.9309	2556818.2777
300	369799.3767	2556844.7319
301	369833.6601	2556871.6934
302	369866.7696	2556899.1951
303	369898.7018	2556927.2705
304	369929.4610	2556955.9539
305	369959.0585	2556985.2811
306	369987.5117	2557015.2891
307	370014.8433	2557046.0166
308	370041.0795	2557077.5032
309	370066.2497	2557109.7890
310	370090.3847	2557142.9137
311	370113.5164	2557176.9154
312	370135.6767	2557211.8294
313	370156.8976	2557247.6871
314	370177.2108	2557284.5143
315	370196.6482	2557322.3307
316	370215.2420	2557361.1489

317	370233.0255	2557400.9737
318	370250.0336	2557441.8020
319	370266.3035	2557483.6228
320	370281.8752	2557526.4170
321	370296.7922	2557570.1582
322	370311.1017	2557614.8134
323	370324.8550	2557660.3429
324	370338.1076	2557706.7018
325	370350.9193	2557753.8401
326	370363.3539	2557801.7041
327	370375.4794	2557850.2362
328	370387.3676	2557899.3763
329	370399.0935	2557949.0623
330	370410.7355	2557999.2301
331	370422.5008	2558050.3623
332	372362.4988	2557592.3622
333	370834.4419	2558872.3616
334	371056.0124	2559136.8713
335	371823.8731	2560168.9900
336	371415.8362	2559947.4249
337	371422.6829	2559999.1643
338	371429.7599	2560051.8416
339	371437.0842	2560104.7654
340	371444.7564	2560157.8700
341	371452.8783	2560211.0904
342	371461.5520	2560264.3623
343	371470.8796	2560317.6223
344	371480.9627	2560370.8074
345	371491.9017	2560423.8553
346	371503.7953	2560476.7031
347	371516.7395	2560529.2881
348	371530.8272	2560581.5464
349	371546.1466	2560633.4131
350	371562.7806	2560684.8218
351	371580.8053	2560735.7042
352	371600.2887	2560785.9903
353	371621.2891	2560835.6085
354	371643.8540	2560884.4863
355	371668.0184	2560932.5511
356	371693.8043	2560979.7315
357	371721.2193	2561025.9587
358	371750.2568	2561071.1685
359	371780.8959	2561115.3032
360	371813.1023	2561158.3131
361	371846.8290	2561200.1586
362	371882.0182	2561240.8110
363	371918.6029	2561280.2535
364	371956.5085	2561318.4815
365	371995.6547	2561355.5026

366	372035.9570	2561391.3358
367	372077.3279	2561426.0108
368	372119.6780	2561459.5669
369	372162.9168	2561492.0514
370	372206.9531	2561523.5188
371	372251.6952	2561554.0291
372	372297.0508	2561583.6470
373	372342.9275	2561612.4404
374	372389.2321	2561640.4800
375	372435.8709	2561667.8378
376	372482.7495	2561694.5872
377	372529.7727	2561720.8015
378	372576.8446	2561746.5541
379	372623.8688	2561771.9175
380	372670.7485	2561796.9632
381	372717.3868	2561821.7610
382	372763.6869	2561846.3791
383	372809.5528	2561870.8831
384	372854.8896	2561895.3364
385	372899.6042	2561919.7993
386	372943.6059	2561944.3292
387	372986.8072	2561968.9803
388	373029.1242	2561993.8030
389	373070.4781	2562018.8447
390	373110.7957	2562044.1491
391	373150.0100	2562069.7566
392	373188.0618	2562095.7047
393	373224.8998	2562122.0283
394	373260.4817	2562148.7603
395	373294.7749	2562175.9325
396	373327.7564	2562203.5761
397	373359.4135	2562231.7228
398	373389.7430	2562260.4058
399	373418.7511	2562289.6605
400	373446.4520	2562319.5252
401	373472.8671	2562350.0413
402	373498.0236	2562381.2535
403	373521.9522	2562413.2091
404	373544.6865	2562445.9570
405	373566.2607	2562479.5470
406	373586.7094	2562514.0275
407	373606.0658	2562549.4439
408	373624.3625	2562585.8372
409	373641.6307	2562623.2419
410	373657.9013	2562661.6849
411	373673.2053	2562701.1842
412	373687.5749	2562741.7485
413	373701.0444	2562783.3769
414	373713.6509	2562826.0588

415	373725.4358	2562869.7748
416	373736.4444	2562914.4968
417	373746.7276	2562960.1888
418	373756.3411	2563006.8085
419	373765.3461	2563054.3074
420	373773.8094	2563102.6321
421	373781.8027	2563151.7251
422	373789.4027	2563201.5258
423	373796.6907	2563251.9710
424	373803.7521	2563302.9957
425	373810.6762	2563354.5339
426	373817.6019	2563406.8715
427	373822.6669	2563444.0913
428	373827.7574	2563481.2674
429	373832.9193	2563518.5028
430	373838.1938	2563555.8659
431	373843.6109	2563593.3449
432	373849.2006	2563630.9277
433	373854.9922	2563668.6013
434	373861.0142	2563706.3526
435	373867.2945	2563744.1678
436	373873.8598	2563782.0329
437	373880.7355	2563819.9334
438	373887.9455	2563857.8546
439	373895.5124	2563895.7816
440	373903.4568	2563933.6991
441	373911.7972	2563971.5919
442	373920.5503	2564009.4447
443	373929.7303	2564047.2420
444	373939.3492	2564084.9689
445	373949.4164	2564122.6102
446	373959.9388	2564160.1516
447	373970.9205	2564197.5787
448	373982.3631	2564234.8780
449	373994.2655	2564272.0368
450	374006.6237	2564309.0429
451	374019.4312	2564345.8852
452	374032.6789	2564382.5536
453	374046.3553	2564419.0389
454	374060.4461	2564455.3333
455	374074.9352	2564491.4302
456	374089.8039	2564527.3240
457	374105.0317	2564563.0107
458	374120.5963	2564598.4874
459	374136.4735	2564633.7525
460	374152.6379	2564668.8056
461	374169.0624	2564703.6475
462	374185.7189	2564738.2802
463	374202.5784	2564772.7068

464	374219.6109	2564806.9313
465	374236.7859	2564840.9587
466	374254.0724	2564874.7948
467	374271.4391	2564908.4464
468	374288.8546	2564941.9206
469	374306.2874	2564975.2254
470	374323.6690	2565008.2981
471	374341.0807	2565041.3614
472	374358.4175	2565074.2823
473	374375.5746	2565106.9280
474	374392.6355	2565139.5224
475	374409.5350	2565172.0048
476	374426.2460	2565204.3858
477	374442.7430	2565236.6765
478	374459.0014	2565268.8880
479	374474.9984	2565301.0317
480	374490.7125	2565333.1195
481	374506.1238	2565365.1631
482	374521.2141	2565397.1747
483	374535.9668	2565429.1665
484	374550.3671	2565461.1512
485	374564.4021	2565493.1415
486	374578.0605	2565525.1502
487	374591.3329	2565557.1904
488	374604.2116	2565589.2754
489	374616.6907	2565621.4183
490	374628.7660	2565653.6325
491	374640.4350	2565685.9310
492	374651.6969	2565718.3270
493	374662.5523	2565750.8333
494	374673.0038	2565783.4624
495	374683.0550	2565816.2263
496	374692.7114	2565849.1366
497	374701.9798	2565882.2041
498	374710.8685	2565915.4389
499	374719.3871	2565948.8504
500	374727.5469	2565982.4469
501	374735.3602	2566016.2357
502	374742.8411	2566050.2232
503	374750.0047	2566084.4144
504	374756.8677	2566118.8134
505	374763.4481	2566153.4229
506	374769.7652	2566188.2446
507	374775.8397	2566223.2789
508	374781.6933	2566258.5251
509	374787.3493	2566293.9812
510	374792.8317	2566329.6443
511	374798.1661	2566365.5105
512	374803.3787	2566401.5746

513	374808.4969	2566437.8306
514	374813.5487	2566474.2717
515	374818.5739	2566510.9699
516	374821.2663	2566530.7548
260	367370.6349	2554518.7726

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL HOMBRO MARGEN IZQUIERDO		
V	COORDENADAS	
	X	Y
533	368881.0369	2555869.6245
534	368918.7395	2555895.1653
535	368957.5203	2555920.3022
536	368997.3355	2555945.0730
537	369038.1344	2555969.5176
538	369079.8598	2555993.6790
539	369122.4486	2556017.6029
540	369165.8331	2556041.3382
541	369209.9410	2556064.9367
542	369254.6964	2556088.4533
543	369300.0207	2556111.9458
544	369345.8328	2556135.4745
545	369392.0498	2556159.1022
546	369438.5876	2556182.8939
547	369485.3613	2556206.9164
548	369532.2855	2556231.2381
549	369579.2746	2556255.9284
550	369626.2434	2556281.0576
551	369673.1068	2556306.6961
552	369719.7801	2556332.9145
553	369766.1793	2556359.7823
554	369812.2207	2556387.3680
555	369857.8214	2556415.7381
556	369902.8988	2556444.9564
557	369947.3711	2556475.0832
558	369991.1568	2556506.1743
559	370034.1753	2556538.2804
560	370076.3472	2556571.4456
561	370117.5943	2556605.7066
562	370157.8407	2556641.0920
563	370197.0131	2556677.6210
564	370235.0425	2556715.3030
565	370271.8648	2556754.1374
566	370307.4223	2556794.1128
567	370341.6650	2556835.2081
568	370374.5520	2556877.3922
569	370406.0522	2556920.6255

570	370436.1457	2556964.8606
571	370464.8241	2557010.0440
572	370492.0905	2557056.1170
573	370517.9598	2557103.0171
574	370542.4581	2557150.6798
575	370565.6219	2557199.0386
576	370587.4973	2557248.0270
577	370608.1391	2557297.5782
578	370627.6095	2557347.6256
579	370645.9772	2557398.1037
580	370663.3161	2557448.9470
581	370679.7049	2557500.0908
582	370695.2255	2557551.4708
583	370709.9626	2557603.0225
584	370724.0030	2557654.6816
585	370737.4347	2557706.3837
586	370750.3467	2557758.0637
587	370762.8281	2557809.6564
588	370774.9680	2557861.0961
589	370786.8544	2557912.3170
590	370798.4415	2557962.6748
592	371130.3670	2558624.4755
593	371351.9375	2558888.9853
595	371798.3690	2559895.5657
596	371805.3265	2559948.1433
597	371812.2506	2559999.6815
598	371819.3120	2560050.7063
599	371826.6000	2560101.1515
600	371834.2000	2560150.9522
601	371842.1933	2560200.0452
602	371850.6566	2560248.3699
603	371859.6616	2560295.8687
604	371869.2751	2560342.4884
605	371879.5583	2560388.1805
606	371890.5669	2560432.9024
607	371902.3518	2560476.6184
608	371914.9583	2560519.3004
609	371928.4278	2560560.9288
610	371942.7974	2560601.4931
611	371958.1014	2560640.9924
612	371974.3720	2560679.4354
613	371991.6403	2560716.8401
614	372009.9369	2560753.2334
615	372029.2934	2560788.6498
616	372049.7420	2560823.1303
617	372071.3162	2560856.7203
618	372094.0505	2560889.4682
619	372117.9791	2560921.4238
620	372143.1356	2560952.6359

621	372169.5508	2560983.1521
622	372197.2517	2561013.0168
623	372226.2597	2561042.2715
624	372256.5892	2561070.9545
625	372288.2463	2561099.1012
626	372321.2278	2561126.7448
627	372355.5210	2561153.9169
628	372391.1029	2561180.6490
629	372427.9409	2561206.9726
630	372465.9927	2561232.9207
631	372505.2070	2561258.5282
632	372545.5246	2561283.8326
633	372586.8785	2561308.8743
634	372629.1956	2561333.6970
635	372672.3968	2561358.3480
636	372716.3985	2561382.8780
637	372761.1131	2561407.3409
638	372806.4499	2561431.7942
639	372852.3158	2561456.2982
640	372898.6159	2561480.9163
641	372945.2542	2561505.7141
642	372992.1339	2561530.7598
643	373039.1581	2561556.1232
644	373086.2300	2561581.8757
645	373133.2532	2561608.0901
646	373180.1318	2561634.8394
647	373226.7706	2561662.1973
648	373273.0752	2561690.2369
649	373318.9519	2561719.0303
650	373364.3076	2561748.6481
651	373409.0496	2561779.1585
652	373453.0859	2561810.6258
653	373496.3248	2561843.1104
654	373538.6749	2561876.6664
655	373580.0457	2561911.3415
656	373620.3480	2561947.1747
657	373659.4942	2561984.1958
658	373697.3998	2562022.4238
659	373733.9845	2562061.8663
660	373769.1738	2562102.5187
661	373802.9004	2562144.3642
662	373835.1068	2562187.3741
663	373865.7459	2562231.5088
664	373894.7834	2562276.7186
665	373922.1984	2562322.9458
666	373947.9843	2562370.1261
667	373972.1488	2562418.1910
668	373994.7136	2562467.0688
669	374015.7141	2562516.6870

670	374035.1974	2562566.9731
671	374053.2221	2562617.8555
672	374069.8562	2562669.2642
673	374085.1755	2562721.1309
674	374099.2632	2562773.3892
675	374112.2074	2562825.9742
676	374124.1010	2562878.8220
677	374135.0400	2562931.8698
678	374145.1231	2562985.0550
679	374154.4507	2563038.3150
680	374163.1244	2563091.5869
681	374171.2463	2563144.8073
682	374178.9185	2563197.9118
683	374186.2428	2563250.8357
684	374193.3199	2563303.5131
685	374200.2024	2563355.5247
686	374205.1714	2563392.0390
687	374210.1748	2563428.5776
688	374215.2266	2563465.0187
689	374220.3448	2563501.2747
690	374225.5574	2563537.3388
691	374230.8918	2563573.2049
692	374236.3743	2563608.8681
693	374242.0302	2563644.3242
694	374247.8838	2563679.5704
695	374253.9583	2563714.6047
696	374260.2754	2563749.4264
697	374266.8558	2563784.0359
698	374273.7188	2563818.4349
699	374280.8824	2563852.6261
700	374288.3633	2563886.6135
701	374296.1766	2563920.4024
702	374304.3364	2563953.9989
703	374312.8550	2563987.4104
704	374321.7437	2564020.6452
705	374331.0121	2564053.7127
706	374340.6685	2564086.6230
707	374350.7198	2564119.3869
708	374361.1712	2564152.0159
709	374372.0267	2564184.5222
710	374383.2885	2564216.9183
711	374394.9575	2564249.2168
712	374407.0328	2564281.4310
713	374419.5119	2564313.5739
714	374432.3906	2564345.6589
715	374445.6630	2564377.6991
716	374459.3214	2564409.7078
717	374473.3564	2564441.6981

718	374487.7567	2564473.6828
719	374502.5094	2564505.6746
720	374517.5997	2564537.6862
721	374533.0110	2564569.7298
722	374548.7251	2564601.8175
723	374564.7221	2564633.9613
724	374580.9806	2564666.1728
725	374597.4775	2564698.4635
726	374614.1885	2564730.8445
727	374631.0880	2564763.3269
728	374648.1490	2564795.9213
729	374665.3810	2564828.7095
730	374682.6428	2564861.4879
731	374699.9796	2564894.4087
732	374717.4361	2564927.6239
733	374734.8689	2564960.9287
734	374752.2844	2564994.4029
735	374769.6511	2565028.0544
736	374786.9376	2565061.8906
737	374804.1126	2565095.9180
738	374821.1451	2565130.1425
739	374838.0046	2565164.5691
740	374854.6611	2565199.2018
741	374871.0856	2565234.0437
742	374887.2500	2565269.0968
743	374903.1272	2565304.3619
744	374918.6918	2565339.8386
745	374933.9197	2565375.5253
746	374948.7884	2565411.4191
747	374963.2774	2565447.5160
748	374977.3683	2565483.8104
749	374991.0446	2565520.2957
750	375004.2923	2565556.9641
751	375017.0999	2565593.8064
752	375029.4581	2565630.8125
753	375041.3604	2565667.9712
754	375052.8030	2565705.2706
755	375063.7847	2565742.6977
756	375074.3071	2565780.2390
757	375084.3743	2565817.8804
758	375093.9932	2565855.6072
759	375103.1732	2565893.4046
760	375111.9263	2565931.2574
761	375120.2668	2565969.1502
762	375128.2111	2566007.0677
763	375135.7780	2566044.9947
764	375142.9881	2566082.9159
765	375149.8637	2566120.8164

766	375156.4290	2566158.6815
767	375162.7093	2566196.4967
768	375168.7313	2566234.2479
769	375174.5229	2566271.9216
770	375180.1126	2566309.5044
771	375185.5297	2566346.9834
772	375190.8042	2566384.3465
773	375195.9661	2566421.5818
774	375201.0349	2566458.5984
775	375203.7707	2566478.7024

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto (acotarlo en años o meses).

- Duración total (incluye todas las etapas).

Se estima que el proyecto tenga una vida útil de 50 años.

- En caso de que el proyecto que se somete a evaluación se vaya a construir en varias etapas, justificar esta situación y señalar con precisión ¿Qué etapa cubre el estudio que se presenta a evaluación?

La construcción del proyecto se llevará a cabo en una sola etapa.

I.1.4 Presentación de la documentación legal:

- De ser el caso, constancia de propiedad del predio.

I.2 Promovente.

I.2.1 Nombre o razón social.

Para el caso de personas morales deberá incluir copia simple del acta constitutiva de la empresa y, en su caso, copia simple del acta de modificaciones a estatutos más reciente.

Promovente: Gobierno del estado de Sinaloa.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promovente.

RFC. GES 810101 5I7

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

Representante Legal: Gonzalo Gómez Flores, secretario general de gobierno.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

Para recibir u oír notificaciones: Calle, número exterior, número interior o número de despacho, o bien, lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal. Colonia o barrio, código postal, municipio o

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.I Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

En esta sección se deberá caracterizar técnica y ambientalmente el proyecto que se pretende realizar, destacando sus principales atributos, identificando los elementos ambientales que pueden ser integrados o aprovechados en su desarrollo describiendo el grado de sustentabilidad que se pretende alcanzar cuando el proyecto logre el nivel de aprovechamiento óptimo de su capacidad instalada o de su desarrollo. Asimismo, se deberá incorporar la justificación y objetivos técnicos y/o sociales y/o económicos y/o ambientales para el desarrollo del proyecto.

El Rio Presidio, que inicia en la vertiente norte de la sierra del Salto en el estado de Durango hasta su desembocadura en OCEANO PACIFICO, actualmente muestra claros problemas de azolvamiento por deposición de material aloctono, por lo que en épocas de lluvias, fecha en la que dicho rio transporta mayor gasto de agua al no contar con una cubeta hidráulica adecuada que le permita mantener el flujo hidráulico, este desborda sus aguas sobre ambos márgenes afectando a las comunidades pesqueras y centros de población.

El proyecto tiene dos objetivos fundamentales:

PRIMERO.- Crear infraestructura hidráulica que brinde condiciones de seguridad y aminore los riesgos y efectos que llevan consigo las inundaciones provocadas año tras año por el desbordamiento del rio y que afecta a la población pesquera, la población y al comercio que ahí fluye y que es fuente de ingreso de familias de recursos limitados.

SEGUNDO.- La rehabilitación del flujo hidráulico del Rio Presidio. Lo anterior se pretende mediante la acción de dragado y limpieza a lo largo de 12,900.0 mts (12.900 KM), sobre el cauce del rio tanto a los márgenes como a profundidad central del mismo.

El proyecto consistirá en el dragado en una superficie de 4 950,176.77 m², de donde se extraerá un total de 32 465,965.22 m³ de corte y 32 054,248.05 m³ terraplén durante la vida útil del proyecto.

Sector:

2 Hidráulico.

Características ambientales del predio:

El sitio se ubica en la Región Hidrológica 11 Presidio-San Pedro. El sistema hidrográfico de la Región descarga a la vertiente del Océano Pacífico. El clima es Árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frio mayor de 18°C, lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. Dentro del sistema ambiental podemos encontrar vegetación primaria de matorral sarco-crasicaule, vegetación primaria de manglar, vegetación secundaria arbustiva de vegetación halófila xerófila y áreas agrícola-pecuaria-forestal.

La zona fisiográfica corresponde a la provincia llanura costera y deltas de Sonora y Sinaloa.

Tipo de actividad proyectada:

Obra de dragado para la rehabilitación del flujo hidráulico del Río Presidio.

II.1.2 Selección del sitio.

Describir los criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos, considerados para la selección del sitio. Ofrecer un análisis comparativo de otras alternativas estudiadas.

Criterios técnicos

- Existe acceso rápido durante todo el año
- Disponibilidad de servicios básicos (agua y energía eléctrica).
- El proyecto no demandará vías y medios de transporte adicionales

Criterios ambientales

- El área a ocupar no presenta especies de flora y fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.
- No se requiere la remoción de vegetación forestal.

Criterios socioeconómicos

- Se prevé una generación de empleos en la localidad.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

a) Incluir un plano topográfico actualizado, en el que se detallen la o las poligonales (incluyendo las de las obras y/o actividades asociadas y de apoyo, incluso éstas últimas, cuando se pretenda realizarlas fuera del área del predio del proyecto) y colindancias del o de los sitios donde será desarrollado el proyecto, identificar el(los) estado(s), municipio(s) y la(s) localidad(es) y describir el acceso al sitio. Agregar para cada poligonal un recuadro en el cual se detallen las coordenadas de cada vértice del polígono o los puntos de inflexión del trazo. Las coordenadas preferentemente serán geográficas, debiendo identificar hasta centésimas de segundo, pero podrán manejarse coordenadas UTM en aquellos proyectos cuyas pequeñas dimensiones dificulten apreciar la diferencia entre vértices próximos.

Para proyectos que se pretendan desarrollar dentro de algún poblado o ciudad, indicar los siguientes datos: calle y número, colonia y localidad.

b) Presentar un plano de conjunto del proyecto con la distribución total de la infraestructura permanente y de las obras asociadas, así como las obras provisionales dentro del predio, a la misma escala que el mapa de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2 inciso A.

El proyecto de referencia posee una superficie total de 4 950,176.77 m². Ubicado en el municipio de Mazatlán, en la región Sur del Estado de Sinaloa, a 121 kilómetros al sureste en línea recta de la Ciudad de Culiacán, capital del Estado; y a 30 km al sureste en línea recta de Mazatlán.



Imagen. Macrolocalización del sitio.

II.1.4 Inversión requerida

- a) Reportar el importe total del capital total requerido (inversión + gasto de operación), para el proyecto.

La inversión requerida para el desarrollo del proyecto es de \$15 000,000.0 (Quince Millones de pesos. Mn); dicha inversión incluye los gastos de operación que se deriven de la naturaleza de proyecto.

- b) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

Por el momento no es posible precisar los costos o inversión en prevención y control de los impactos ocasionados por la operación del proyecto, sin embargo la inversión que sea necesaria hacer en este rubro, será ejercida, por lo que se tiene destinado un capital de \$ 1 500,000.00 para éste fin, lo cual representa el 10 % de la inversión estimada del proyecto.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Especifique la superficie total requerida para el proyecto, desglosándola de la siguiente manera:

- a) Superficie total del predio (en m²).

El proyecto contará con una superficie de dragado de 4 950,176.77 m².

➤ **Resumen de superficies:**

El proyecto contará con una superficie de dragado de 4 950,176.77 m².

➤ **Cuadros de construcción de las obras:**

Cuadro de construcción de área de rectificación del río.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL HOMBRO MARGEN DERECHA		
V	COORDENADAS	
	X	Y
274	368661.0085	2556186.8385
275	368705.4807	2556216.9653
276	368750.5582	2556246.1836
277	368796.1588	2556274.5537
278	368842.2003	2556302.1394
279	368888.5994	2556329.0072
280	368935.2727	2556355.2255
281	368982.1361	2556380.8641
282	369029.1049	2556405.9933
283	369076.0941	2556430.6836
284	369123.0183	2556455.0053
285	369169.7920	2556479.0278
286	369216.3298	2556502.8195
287	369262.5467	2556526.4472
288	369308.3588	2556549.9759
289	369353.6831	2556573.4683
290	369398.4386	2556596.9850
291	369442.5465	2556620.5835
292	369485.9309	2556644.3188
293	369528.5198	2556668.2427
294	369570.2451	2556692.4041
295	369611.0440	2556716.8487
296	369650.8593	2556741.6195
297	369689.6401	2556766.7564
298	369727.3427	2556792.2972
299	369763.9309	2556818.2777
300	369799.3767	2556844.7319
301	369833.6601	2556871.6934
302	369866.7696	2556899.1951
303	369898.7018	2556927.2705
304	369929.4610	2556955.9539
305	369959.0585	2556985.2811
306	369987.5117	2557015.2891
307	370014.8433	2557046.0166

308	370041.0795	2557077.5032
309	370066.2497	2557109.7890
310	370090.3847	2557142.9137
311	370113.5164	2557176.9154
312	370135.6767	2557211.8294
313	370156.8976	2557247.6871
314	370177.2108	2557284.5143
315	370196.6482	2557322.3307
316	370215.2420	2557361.1489
317	370233.0255	2557400.9737
318	370250.0336	2557441.8020
319	370266.3035	2557483.6228
320	370281.8752	2557526.4170
321	370296.7922	2557570.1582
322	370311.1017	2557614.8134
323	370324.8550	2557660.3429
324	370338.1076	2557706.7018
325	370350.9193	2557753.8401
326	370363.3539	2557801.7041
327	370375.4794	2557850.2362
328	370387.3676	2557899.3763
329	370399.0935	2557949.0623
330	370410.7355	2557999.2301
331	370422.5008	2558050.3623
332	372362.4988	2557592.3622
333	370834.4419	2558872.3616
334	371056.0124	2559136.8713
335	371823.8731	2560168.9900
336	371415.8362	2559947.4249
337	371422.6829	2559999.1643
338	371429.7599	2560051.8416
339	371437.0842	2560104.7654
340	371444.7564	2560157.8700
341	371452.8783	2560211.0904
342	371461.5520	2560264.3623
343	371470.8796	2560317.6223
344	371480.9627	2560370.8074
345	371491.9017	2560423.8553
346	371503.7953	2560476.7031
347	371516.7395	2560529.2881
348	371530.8272	2560581.5464
349	371546.1466	2560633.4131
350	371562.7806	2560684.8218
351	371580.8053	2560735.7042
352	371600.2887	2560785.9903
353	371621.2891	2560835.6085
354	371643.8540	2560884.4863
355	371668.0184	2560932.5511
356	371693.8043	2560979.7315

357	371721.2193	2561025.9587
358	371750.2568	2561071.1685
359	371780.8959	2561115.3032
360	371813.1023	2561158.3131
361	371846.8290	2561200.1586
362	371882.0182	2561240.8110
363	371918.6029	2561280.2535
364	371956.5085	2561318.4815
365	371995.6547	2561355.5026
366	372035.9570	2561391.3358
367	372077.3279	2561426.0108
368	372119.6780	2561459.5669
369	372162.9168	2561492.0514
370	372206.9531	2561523.5188
371	372251.6952	2561554.0291
372	372297.0508	2561583.6470
373	372342.9275	2561612.4404
374	372389.2321	2561640.4800
375	372435.8709	2561667.8378
376	372482.7495	2561694.5872
377	372529.7727	2561720.8015
378	372576.8446	2561746.5541
379	372623.8688	2561771.9175
380	372670.7485	2561796.9632
381	372717.3868	2561821.7610
382	372763.6869	2561846.3791
383	372809.5528	2561870.8831
384	372854.8896	2561895.3364
385	372899.6042	2561919.7993
386	372943.6059	2561944.3292
387	372986.8072	2561968.9803
388	373029.1242	2561993.8030
389	373070.4781	2562018.8447
390	373110.7957	2562044.1491
391	373150.0100	2562069.7566
392	373188.0618	2562095.7047
393	373224.8998	2562122.0283
394	373260.4817	2562148.7603
395	373294.7749	2562175.9325
396	373327.7564	2562203.5761
397	373359.4135	2562231.7228
398	373389.7430	2562260.4058
399	373418.7511	2562289.6605
400	373446.4520	2562319.5252
401	373472.8671	2562350.0413
402	373498.0236	2562381.2535
403	373521.9522	2562413.2091
404	373544.6865	2562445.9570
405	373566.2607	2562479.5470

406	373586.7094	2562514.0275
407	373606.0658	2562549.4439
408	373624.3625	2562585.8372
409	373641.6307	2562623.2419
410	373657.9013	2562661.6849
411	373673.2053	2562701.1842
412	373687.5749	2562741.7485
413	373701.0444	2562783.3769
414	373713.6509	2562826.0588
415	373725.4358	2562869.7748
416	373736.4444	2562914.4968
417	373746.7276	2562960.1888
418	373756.3411	2563006.8085
419	373765.3461	2563054.3074
420	373773.8094	2563102.6321
421	373781.8027	2563151.7251
422	373789.4027	2563201.5258
423	373796.6907	2563251.9710
424	373803.7521	2563302.9957
425	373810.6762	2563354.5339
426	373817.6019	2563406.8715
427	373822.6669	2563444.0913
428	373827.7574	2563481.2674
429	373832.9193	2563518.5028
430	373838.1938	2563555.8659
431	373843.6109	2563593.3449
432	373849.2006	2563630.9277
433	373854.9922	2563668.6013
434	373861.0142	2563706.3526
435	373867.2945	2563744.1678
436	373873.8598	2563782.0329
437	373880.7355	2563819.9334
438	373887.9455	2563857.8546
439	373895.5124	2563895.7816
440	373903.4568	2563933.6991
441	373911.7972	2563971.5919
442	373920.5503	2564009.4447
443	373929.7303	2564047.2420
444	373939.3492	2564084.9689
445	373949.4164	2564122.6102
446	373959.9388	2564160.1516
447	373970.9205	2564197.5787
448	373982.3631	2564234.8780
449	373994.2655	2564272.0368
450	374006.6237	2564309.0429
451	374019.4312	2564345.8852
452	374032.6789	2564382.5536
453	374046.3553	2564419.0389
454	374060.4461	2564455.3333

455	374074.9352	2564491.4302
456	374089.8039	2564527.3240
457	374105.0317	2564563.0107
458	374120.5963	2564598.4874
459	374136.4735	2564633.7525
460	374152.6379	2564668.8056
461	374169.0624	2564703.6475
462	374185.7189	2564738.2802
463	374202.5784	2564772.7068
464	374219.6109	2564806.9313
465	374236.7859	2564840.9587
466	374254.0724	2564874.7948
467	374271.4391	2564908.4464
468	374288.8546	2564941.9206
469	374306.2874	2564975.2254
470	374323.6690	2565008.2981
471	374341.0807	2565041.3614
472	374358.4175	2565074.2823
473	374375.5746	2565106.9280
474	374392.6355	2565139.5224
475	374409.5350	2565172.0048
476	374426.2460	2565204.3858
477	374442.7430	2565236.6765
478	374459.0014	2565268.8880
479	374474.9984	2565301.0317
480	374490.7125	2565333.1195
481	374506.1238	2565365.1631
482	374521.2141	2565397.1747
483	374535.9668	2565429.1665
484	374550.3671	2565461.1512
485	374564.4021	2565493.1415
486	374578.0605	2565525.1502
487	374591.3329	2565557.1904
488	374604.2116	2565589.2754
489	374616.6907	2565621.4183
490	374628.7660	2565653.6325
491	374640.4350	2565685.9310
492	374651.6969	2565718.3270
493	374662.5523	2565750.8333
494	374673.0038	2565783.4624
495	374683.0550	2565816.2263
496	374692.7114	2565849.1366
497	374701.9798	2565882.2041
498	374710.8685	2565915.4389
499	374719.3871	2565948.8504
500	374727.5469	2565982.4469
501	374735.3602	2566016.2357
502	374742.8411	2566050.2232
503	374750.0047	2566084.4144

504	374756.8677	2566118.8134
505	374763.4481	2566153.4229
506	374769.7652	2566188.2446
507	374775.8397	2566223.2789
508	374781.6933	2566258.5251
509	374787.3493	2566293.9812
510	374792.8317	2566329.6443
511	374798.1661	2566365.5105
512	374803.3787	2566401.5746
513	374808.4969	2566437.8306
514	374813.5487	2566474.2717
515	374818.5739	2566510.9699
516	374821.2663	2566530.7548
260	367370.6349	2554518.7726

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL HOMBRO MARGEN IZQUIERDO		
V	COORDENADAS	
	X	Y
533	368881.0369	2555869.6245
534	368918.7395	2555895.1653
535	368957.5203	2555920.3022
536	368997.3355	2555945.0730
537	369038.1344	2555969.5176
538	369079.8598	2555993.6790
539	369122.4486	2556017.6029
540	369165.8331	2556041.3382
541	369209.9410	2556064.9367
542	369254.6964	2556088.4533
543	369300.0207	2556111.9458
544	369345.8328	2556135.4745
545	369392.0498	2556159.1022
546	369438.5876	2556182.8939
547	369485.3613	2556206.9164
548	369532.2855	2556231.2381
549	369579.2746	2556255.9284
550	369626.2434	2556281.0576
551	369673.1068	2556306.6961
552	369719.7801	2556332.9145
553	369766.1793	2556359.7823
554	369812.2207	2556387.3680
555	369857.8214	2556415.7381
556	369902.8988	2556444.9564
557	369947.3711	2556475.0832
558	369991.1568	2556506.1743
559	370034.1753	2556538.2804
560	370076.3472	2556571.4456

561	370117.5943	2556605.7066
562	370157.8407	2556641.0920
563	370197.0131	2556677.6210
564	370235.0425	2556715.3030
565	370271.8648	2556754.1374
566	370307.4223	2556794.1128
567	370341.6650	2556835.2081
568	370374.5520	2556877.3922
569	370406.0522	2556920.6255
570	370436.1457	2556964.8606
571	370464.8241	2557010.0440
572	370492.0905	2557056.1170
573	370517.9598	2557103.0171
574	370542.4581	2557150.6798
575	370565.6219	2557199.0386
576	370587.4973	2557248.0270
577	370608.1391	2557297.5782
578	370627.6095	2557347.6256
579	370645.9772	2557398.1037
580	370663.3161	2557448.9470
581	370679.7049	2557500.0908
582	370695.2255	2557551.4708
583	370709.9626	2557603.0225
584	370724.0030	2557654.6816
585	370737.4347	2557706.3837
586	370750.3467	2557758.0637
587	370762.8281	2557809.6564
588	370774.9680	2557861.0961
589	370786.8544	2557912.3170
590	370798.4415	2557962.6748
592	371130.3670	2558624.4755
593	371351.9375	2558888.9853
595	371798.3690	2559895.5657
596	371805.3265	2559948.1433
597	371812.2506	2559999.6815
598	371819.3120	2560050.7063
599	371826.6000	2560101.1515
600	371834.2000	2560150.9522
601	371842.1933	2560200.0452
602	371850.6566	2560248.3699
603	371859.6616	2560295.8687
604	371869.2751	2560342.4884
605	371879.5583	2560388.1805
606	371890.5669	2560432.9024
607	371902.3518	2560476.6184
608	371914.9583	2560519.3004
609	371928.4278	2560560.9288
610	371942.7974	2560601.4931
611	371958.1014	2560640.9924

612	371974.3720	2560679.4354
613	371991.6403	2560716.8401
614	372009.9369	2560753.2334
615	372029.2934	2560788.6498
616	372049.7420	2560823.1303
617	372071.3162	2560856.7203
618	372094.0505	2560889.4682
619	372117.9791	2560921.4238
620	372143.1356	2560952.6359
621	372169.5508	2560983.1521
622	372197.2517	2561013.0168
623	372226.2597	2561042.2715
624	372256.5892	2561070.9545
625	372288.2463	2561099.1012
626	372321.2278	2561126.7448
627	372355.5210	2561153.9169
628	372391.1029	2561180.6490
629	372427.9409	2561206.9726
630	372465.9927	2561232.9207
631	372505.2070	2561258.5282
632	372545.5246	2561283.8326
633	372586.8785	2561308.8743
634	372629.1956	2561333.6970
635	372672.3968	2561358.3480
636	372716.3985	2561382.8780
637	372761.1131	2561407.3409
638	372806.4499	2561431.7942
639	372852.3158	2561456.2982
640	372898.6159	2561480.9163
641	372945.2542	2561505.7141
642	372992.1339	2561530.7598
643	373039.1581	2561556.1232
644	373086.2300	2561581.8757
645	373133.2532	2561608.0901
646	373180.1318	2561634.8394
647	373226.7706	2561662.1973
648	373273.0752	2561690.2369
649	373318.9519	2561719.0303
650	373364.3076	2561748.6481
651	373409.0496	2561779.1585
652	373453.0859	2561810.6258
653	373496.3248	2561843.1104
654	373538.6749	2561876.6664
655	373580.0457	2561911.3415
656	373620.3480	2561947.1747
657	373659.4942	2561984.1958
658	373697.3998	2562022.4238
659	373733.9845	2562061.8663
660	373769.1738	2562102.5187

661	373802.9004	2562144.3642
662	373835.1068	2562187.3741
663	373865.7459	2562231.5088
664	373894.7834	2562276.7186
665	373922.1984	2562322.9458
666	373947.9843	2562370.1261
667	373972.1488	2562418.1910
668	373994.7136	2562467.0688
669	374015.7141	2562516.6870
670	374035.1974	2562566.9731
671	374053.2221	2562617.8555
672	374069.8562	2562669.2642
673	374085.1755	2562721.1309
674	374099.2632	2562773.3892
675	374112.2074	2562825.9742
676	374124.1010	2562878.8220
677	374135.0400	2562931.8698
678	374145.1231	2562985.0550
679	374154.4507	2563038.3150
680	374163.1244	2563091.5869
681	374171.2463	2563144.8073
682	374178.9185	2563197.9118
683	374186.2428	2563250.8357
684	374193.3199	2563303.5131
685	374200.2024	2563355.5247
686	374205.1714	2563392.0390
687	374210.1748	2563428.5776
688	374215.2266	2563465.0187
689	374220.3448	2563501.2747
690	374225.5574	2563537.3388
691	374230.8918	2563573.2049
692	374236.3743	2563608.8681
693	374242.0302	2563644.3242
694	374247.8838	2563679.5704
695	374253.9583	2563714.6047
696	374260.2754	2563749.4264
697	374266.8558	2563784.0359
698	374273.7188	2563818.4349
699	374280.8824	2563852.6261
700	374288.3633	2563886.6135
701	374296.1766	2563920.4024
702	374304.3364	2563953.9989
703	374312.8550	2563987.4104
704	374321.7437	2564020.6452
705	374331.0121	2564053.7127
706	374340.6685	2564086.6230
707	374350.7198	2564119.3869
708	374361.1712	2564152.0159
709	374372.0267	2564184.5222

710	374383.2885	2564216.9183
711	374394.9575	2564249.2168
712	374407.0328	2564281.4310
713	374419.5119	2564313.5739
714	374432.3906	2564345.6589
715	374445.6630	2564377.6991
716	374459.3214	2564409.7078
717	374473.3564	2564441.6981
718	374487.7567	2564473.6828
719	374502.5094	2564505.6746
720	374517.5997	2564537.6862
721	374533.0110	2564569.7298
722	374548.7251	2564601.8175
723	374564.7221	2564633.9613
724	374580.9806	2564666.1728
725	374597.4775	2564698.4635
726	374614.1885	2564730.8445
727	374631.0880	2564763.3269
728	374648.1490	2564795.9213
729	374665.3810	2564828.7095
730	374682.6428	2564861.4879
731	374699.9796	2564894.4087
732	374717.4361	2564927.6239
733	374734.8689	2564960.9287
734	374752.2844	2564994.4029
735	374769.6511	2565028.0544
736	374786.9376	2565061.8906
737	374804.1126	2565095.9180
738	374821.1451	2565130.1425
739	374838.0046	2565164.5691
740	374854.6611	2565199.2018
741	374871.0856	2565234.0437
742	374887.2500	2565269.0968
743	374903.1272	2565304.3619
744	374918.6918	2565339.8386
745	374933.9197	2565375.5253
746	374948.7884	2565411.4191
747	374963.2774	2565447.5160
748	374977.3683	2565483.8104
749	374991.0446	2565520.2957
750	375004.2923	2565556.9641
751	375017.0999	2565593.8064
752	375029.4581	2565630.8125
753	375041.3604	2565667.9712
754	375052.8030	2565705.2706
755	375063.7847	2565742.6977
756	375074.3071	2565780.2390
757	375084.3743	2565817.8804

758	375093.9932	2565855.6072
759	375103.1732	2565893.4046
760	375111.9263	2565931.2574
761	375120.2668	2565969.1502
762	375128.2111	2566007.0677
763	375135.7780	2566044.9947
764	375142.9881	2566082.9159
765	375149.8637	2566120.8164
766	375156.4290	2566158.6815
767	375162.7093	2566196.4967
768	375168.7313	2566234.2479
769	375174.5229	2566271.9216
770	375180.1126	2566309.5044
771	375185.5297	2566346.9834
772	375190.8042	2566384.3465
773	375195.9661	2566421.5818
774	375201.0349	2566458.5984
775	375203.7707	2566478.7024

- b) Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

Clave uso del suelo y/o tipo de vegetación	Grupo de vegetación	Tipo de vegetación	Desarrollo de la vegetación	Tipo de vegetación/Vegetación Secundaria	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)	Porcentaje de incidencia
H2O	Cuerpo de agua	No aplicable	No aplicable	Cuerpo de agua	4,979,045.73	292.76	0.005
RAP	Agrícola	Agricultura de riego	No aplicable	Agricultura de riego	4,979,045.73	4,938,609.436	99.18
TA	Agricultura de temporal	Agrícola	Agricultura de temporal	Agricultura de temporal Anual	4,979,045.73	36,115.108	0.725
AH	No aplicable	Asentamientos humanos	No aplicable	No aplicable	4,979,045.73	4,028.427	0.080

- c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

Referente a la superficie construida, esto no aplica, ya que dentro del predio no habrá obra civil, solo la maquinaria que será utilizada para el dragado.

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

Se recomienda describir el uso actual de suelo y/o de los cuerpos de agua en el sitio seleccionado, detallando las actividades que se lleven a cabo en dicho sitio y en sus colindancias. A manera de ejemplo se presentan las siguientes clasificaciones de uso de suelo y de los cuerpos de agua:

- Usos de suelo: agrícola, pecuario, forestal, asentamientos humanos, industrial, turismo, minería, área natural protegida, corredor natural, sin uno evidente, etc.

Actualmente el predio objeto del presente estudio se encuentra considerado por parte de CONAGUA como cauce del río, por donde fluyen las aguas pluviales en época de lluvias, así como tampoco es considerado como un área natural protegida o de interés turístico.



Imagen Uso de suelo en el sitio del proyecto y zonas aledañas.

- Usos de los cuerpos de agua: abastecimiento público, recreación, pesca y acuicultura, conservación de la vida acuática, industrial, agrícola, pecuaria, navegación, transporte de desechos, generación de energía eléctrica, control de inundaciones, etc.

El uso actual del cuerpo de agua (Río Presidio) es para riego, consumo humano, llevar abrevar al ganado.

- En caso de que para la realización del proyecto se requiera el cambio de uso de suelo de áreas forestales así como de selvas de zonas áridas, de conformidad con el artículo 28 fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y los artículos 5º inciso O y artículo 14 de su Reglamento en Materia de Evaluación de impacto Ambiental.

Para el caso particular del proyecto no aplica el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ya que éste se encuentra desprovisto de vegetación forestal.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

Describir la disponibilidad de servicios básicos (vías de acceso, agua potable, energía eléctrica, drenaje, etc.) y de servicios de apoyo (plantas de tratamiento de aguas residuales, líneas telefónicas, etc.). De no disponerse en el sitio, indique cual es la infraestructura necesaria para otorgar servicios y quien será el responsable de construirla y/u operarla (promoviente o un tercero).

La Vía de comunicación principal al sitio del proyecto es partiendo de la Cd. de Mazatlán hacia Tepic por la carretera Mazatlán/México 15 N en un recorrido de 23 Km hasta llegar al entronque que lleva al sitio del proyecto, de este punto son 1.2 Km.

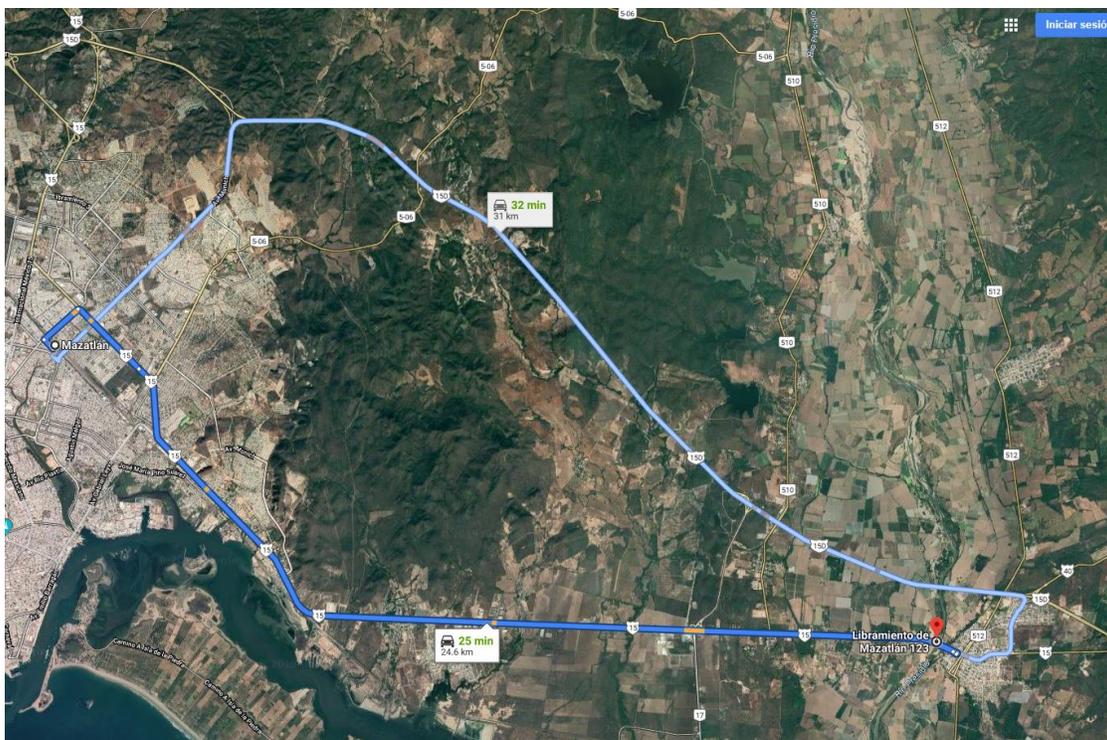


Imagen. Vía de acceso al proyecto. Google Earth

Pavimentación

El camino que hay de Mazatlan hasta el entronque que lleva al sitio del proyecto es pavimentado (23 Km), y del entronque al sitio del proyecto son 1.2 Km de camino de terracería.

Urbanización del área.

Al costado este del polígono del proyecto se localiza la comunidad de Villa Unión que cuenta con 12,440 habitantes con una altitud de 20 m sobre el nivel del mar, de igual forma al costado este del polígono del proyecto se encuentra la comunidad de El Walamo que cuenta con 2824 habitantes y

altitud de 10 m. Por ultimo al este del proyecto a una distancia de 800 m se encuentra la comunidad de Barrón la cual cuenta con 1833 habitantes con una altitud de 10 m.

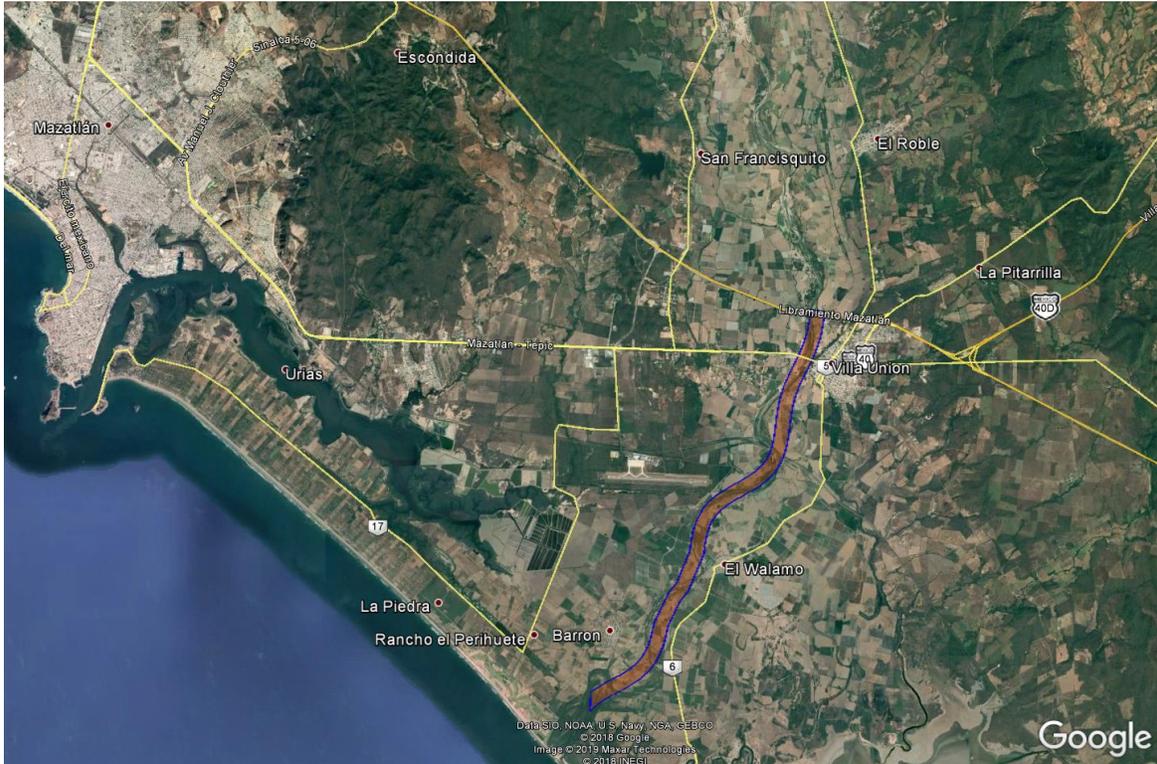


Imagen Poblados circundantes al área del proyecto.

Energía eléctrica.

En el sitio del proyecto no se cuenta con luz eléctrica, pero no será necesario este servicio.

En los poblados circundantes si se cuenta con energía eléctrica.

Agua potable y drenaje.

En el área del proyecto no hay agua potable ni drenaje.

La mayoría de las casas de las comunidades cercanas: Villa unión, El Walamo, y Barrón cuentan con agua entubada y drenaje.

El predio del proyecto carece de servicio de agua potable y drenaje, no obstante, esto no representa ningún problema ya que no se requiere el uso de agua para llevar a cabo la extracción de material. El agua para consumo de los trabajadores será adquirido en garrafones de 20 litros. Por otro lado se tiene contemplado también rentar sanitarios portátiles que se utilizarán en este sitio para los trabajadores, cuya limpieza y mantenimiento estará a cargo de una empresa autorizada para la disposición de aguas residuales.

Teléfono e internet.

El sitio del proyecto, carece de servicio telefónico e internet, sin embargo, este servicio puede subsanarse con el uso de telefonía satelital o móvil.

Disposición de residuos.

La promovente del presente proyecto dispondrá sus residuos sólidos en el sitio que autorice el H. Ayuntamiento de Mazatlán, Sinaloa, realizando el pago de derechos municipales correspondientes.

Las aguas residuales producto de la limpieza de los sanitarios portátiles que se utilicen en el predio de dragado, serán colectadas por una empresa autorizada que proporcione el servicio de renta y limpieza de letrinas, misma que será responsable de su adecuada disposición.

La maquinaria y vehículos que se utilicen en el proyecto, recibirán mantenimiento en los talleres autorizados que estén ubicados en la ciudad de Mazatlán, Sinaloa.

II.2 Características particulares del proyecto

Se recomienda que se ofrezca información sintetizada de las obras principales, asociadas y/o provisionales en cada una de las etapas que se indican en esta sección, debiendo destacar las principales características de diseño de las obras y actividades en relación con su participación en la reducción de las alteraciones al ambiente.

El proyecto consistirá en el dragado en una superficie de 4 950,176.77 m², de donde se extraerá un total de 32 465,965.22 m³ de corte y 32 054,248.05 m³ terraplén, durante la vida útil del proyecto.

II.2.1 Programa General de Trabajo

Presentar a través de un diagrama de Gantt, un programa calendarizado de trabajo de todo el proyecto, desglosados por etapas (preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio), señalando el tiempo que llevará su ejecución, en términos de semanas, meses o años, según sea el caso. Para el período de construcción de las obras, es conveniente considerar el tiempo que tomará la construcción así como los períodos estimados para la obtención de otras autorizaciones como licencias, permisos, licitaciones y obtención de créditos, que puedan llegar a postergar el inicio de la construcción.

A continuación se presenta un programa calendarizado de trabajo de todo el proyecto, desglosado para las etapas de preparación del sitio, operación y mantenimiento, y abandono del sitio:

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO								
ACTIVIDAD	MESES						años	
	2	4	6	8	10	12	5	50
I. Etapa de preparación del sitio								
I.1 Delimitación del área								
I.2 Sanitarios portátiles								

I.3 Desmonte y limpieza								
II. Etapa de operación y mantenimiento								
II.1 Operación								
a) Dragado								
b) Carga y transporte del material								
II.2 Mantenimiento								
a) Mantenimiento electromecánico								
b) Mantenimiento de caminos								
III. Etapa de Abandono								
III.1 Entrega de informes semestrales a PROFEPA y SEMARNAT								
III.2 Retiro de maquinaria								
III.3 Restauración de sitios								

II.2.2 Preparación del sitio

Se recomienda que en este apartado se haga una descripción concreta y objetiva de las principales actividades que integran esta etapa, señalando características, diseños o modalidades, tales como: desmonte, desvío de cauces, dragados, nivelaciones, compactación del suelo.

Delimitación del área.

El primer paso dentro de la preparación del sitio será la delimitación de las áreas para la ejecución de actividades del proyecto, lo cual se llevará a cabo con el uso de teodolitos, balizas de madera, cintas métricas, cuerdas y cal, consistiendo esta actividad en el marcado de los límites de cada área.

Limpieza y desmonte.

Como fase previa a las actividades de dragado, se realizara la limpieza y desmonte que consiste en retirar la maleza, hierbas, zacates y residuos

Instalación de sanitarios portátiles.

Se instalarán baños ecológicos portátiles para uso de todo el personal que labore en las obras y actividades del proyecto, mismas que recibirán limpieza y mantenimiento por una empresa autorizada, que trasladará y dispondrá adecuadamente las aguas residuales.

Se colocarán botes para control y manejo de residuos sólidos, que eviten la contaminación del suelo y afecten el paisaje del área.



Sanitario portátil



Botes para control de residuos sólidos

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

Es importante que en este apartado se incluya una descripción completa pero resumida de las principales obras (apertura o rehabilitación de caminos de acceso, campamentos, almacenes, talleres, oficinas, patios de servicio, comedores, instalaciones sanitarias, obras de abastecimiento y almacenamiento de combustible, etc.) y actividades (mantenimiento y reparaciones del equipo y maquinaria, apertura de bancos de préstamos de material, tratamiento de algunos desechos, etc.) de tipo provisional y que se prevea realizar como apoyo para la construcción de la obra principal, tanto en tierra firme como en el medio acuático. Es necesario destacar dimensiones y temporalidad de las mismas. También es importante destacar las características de su diseño que favorezcan la minimización o reducción de los impactos negativos al ambiente.

Para la operación del proyecto no será necesaria la apertura de caminos, ya que se cuenta con un camino en buen estado hasta el sitio del proyecto, mostrados en el plano de vías de acceso, no será necesaria la construcción de campamento o almacén, ya que como se mencionó anteriormente el mantenimiento de maquinaria y abastecimiento de combustibles se llevarán a cabo en ciudad de Mazatlán.

II.2.4 Etapa de construcción.

En este rubro se describirá al menos lo siguiente: obras permanentes, asociadas y sus correspondientes actividades de construcción, de ser el caso, tanto sobre tierra firme como en el medio acuático. Es recomendable se describan someramente los procesos constructivos, y en cada caso, señalar las características de estos que deriven en la generación de impactos al ambiente, así como las modificaciones previstas, cuando estas procedan, a dichos procesos para reducir sus efectos negativos. No es útil incluir el catálogo de los conceptos de la obra, sino únicamente la parte o etapa constructiva más representativa.

Para este tipo de proyecto, no será necesario ningún tipo de construcción ya que solo se llevara a cabo el dragado y limpieza del canal de navegación.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.

Con la misma orientación de los rubros anteriores, se recomienda describir los programas de operación y mantenimiento del proyecto, en los que se detalle lo siguiente: a) descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones y su periodicidad; b) tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos; c) tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.; d) especificar su se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control; tipo y volumen de residuos sólidos.

Se estima extraer un volumen total de 32 465,965.22 m³ de corte y 32 054,248.05 m³ terraplén durante la vida útil del proyecto en una superficie de 4 950,176.77 m².

OPERACIÓN

Descripción general de las obras civiles a realizar

Durante el presente proyecto no se tiene contemplado ningún tipo de construcción de obras, solamente se realizara la extracción de material por la actividad del dragado.

Dragado

Este consistirá en la extracción y traslado del lecho del Río, piedras, grava, arena y restos de vegetación, se realiza para ampliar y rectificación del cauce.

El dragado supone la excavación en el propio lecho fluvial o los depósitos de sedimentos laterales, así como la eliminación de islas sobre el mismo cauce, incluyendo la limpieza de la vegetación que las ha colonizado, todo ello con la finalidad de lograr mayor capacidad de desagüe. También se recortan superficies de gravas suavizando curvaturas. El dragado es un sistema de defensa contrario a los habituales (motas, escolleras), ya que mientras aquellos producen un estrechamiento del río con la finalidad de reducir la velocidad del cauce, el dragado trata de ensanchar o profundizar el cauce menor para compensar esos efectos contrarios.

Para la realización de dichos trabajos se necesitara el apoyo de las siguientes maquinarias:

Se escogió este modelo de draga marina debido a que se pretende dragar un río y es necesario tener cortes uniformes. Esto es posible ya que con ella se puede la remoción sistémica del sedimento. Similar al avance de una cortada de césped. (Opción para entrada de brazo del río).

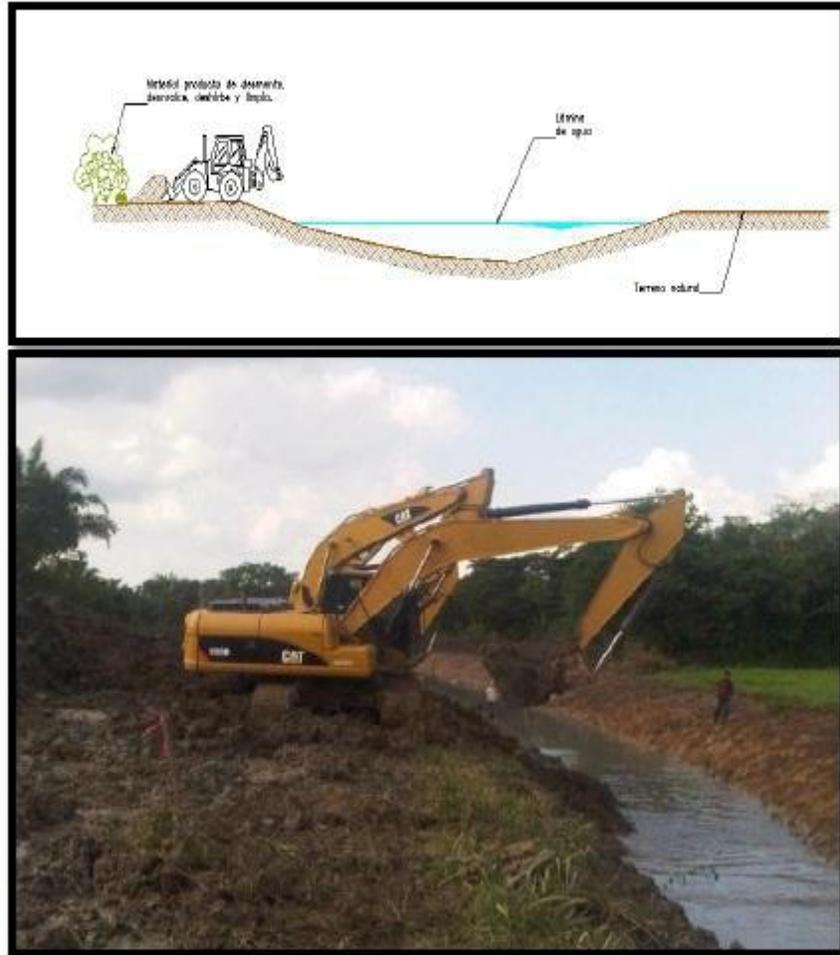
Ejemplo y esquema de draga de succión a utilizar para dragado del Rio Presidio.



Ambientalmente este tipo de draga tiene la ventaja de generar baja turbidez en agua. Por lo que es recomendable para sitios con materiales blandos como lodos, limos y arcillas, lo cual serán las características de los primeros horizontes del lecho de río.

Para aquellos casos en los que se requiera la nivelación del barrote del río se considera la utilización de retroexcavadoras de tipo buldócer montadas sobre rieles montados sobre orugas metálicas, las cuales permitirán realizar acciones de corte y nivelación del margen.

Ejemplo de actividad de dragado de cuerpo de agua con equipo retroexcavadora sobre oruga.



Durante esta etapa se realizará el riego de agua con camión cisterna, a efecto de evitar el levantamiento de polvo.

MANTENIMIENTO

Mantenimiento relacionado con las operaciones en el área del proyecto.

Para las obras al interior y exterior del sitio del proyecto, se presentarán una serie de actividades referidas al cuidado de los equipos, maquinaria y actividades de dragado, como también de los servicios del tipo civil-constructivo de dichas áreas, llevándose a cabo los siguientes conceptos de mantenimiento:

Conservación de los trazos y terraplenes de los caminos de acceso.

Conservación de los señalamientos alusivos a la seguridad.

Provisión de agua, combustibles y lubricantes para el equipo pesado y maquinaria en las zonas que requieran de una dosificación para proseguir con la operación.

Mantenimiento mediante riego en el camino de acceso con colocación de gravilla y/o tepetate en zonas de cunetas como en sitios donde se registre la presencia de polvo fino.

Mantenimiento de equipos, maquinaria pesada y de camiones de acarreo.

Limpieza y acopio de basura como residuos peligrosos en áreas de generación al interior del sitio del proyecto, manteniendo la provisión y reposición de contenedores en forma separada, para acopiar residuos clasificados en conceptos de basura orgánica, chatarra y metales, papel, vidrio y residuos peligrosos generados en actividades de mantenimiento (impregnados de franelas, estopas, mangueras o filtros, grasas y aceites).

Todos los equipos que operaran en el proyecto, y que se observarán en las etapas de preparación, operación y abandono del sitio; se someterán a rutinas de **mantenimiento preventivo programado**, las cuales se llevarán a cabo de manera rutinaria y constante en el taller, buscando mantener un alto porcentaje de disponibilidad de los recursos de maquinaria y equipos necesarios para la operación.

De acuerdo a la frecuencia marcada por horómetros instalados en los propios equipos más las observaciones de los operadores, el mantenimiento preventivo se programará en tiempo y forma para atacar las necesidades rutinarias que requieran o demanden los equipos, enfocándose este tipo de mantenimiento a procurar las condiciones óptimas (tanto mecánicas como de seguridad) de los equipos y maquinaria que se utiliza en las operaciones.

Cuando una falla se presente de manera inesperada ya sea por daños contingentes, mecánicos o ante actividades inseguras, y la supuesta falla no esté contemplada dentro de los recambios y labores del mantenimiento preventivo ni se identificó en las inspecciones predictivas, se someterá a reparaciones inmediatas con objeto de poder mantener la plantilla mínima de equipos que cumpla con las expectativas operativas como de la cuota de producción de material.

Esta rutina se realizará mediante el **mantenimiento correctivo** que se enfocará a las actividades no programadas que inciden en los costos y disponibilidad de los equipos sujetos a mantenimiento.

II.2.6 Etapa de abandono del sitio.

Describir el programa tentativo de abandono del sitio, enfatizando en las medidas de rehabilitación, compensación y restitución. En caso de que el proyecto no contemple esta etapa, mencionar las razones.

Se considera etapa de cierre, al retiro de todo equipo y maquinaria utilizada para la actividad de dragado, así como de la infraestructura de apoyo requerida.

Este procedimiento se realizará a la conclusión del último trazo de dragado del río, considerando dejar el sitio del proyecto libre de todo tipo de residuo generado o algún contaminante que pueda representar un riesgo al sistema ambiental.

Para tal propósito se llevarán a cabo actividades de restauración y cierre en todas las áreas con base en un **programa de abandono**, en el cual se indicara que todas las áreas se sujetarán a actividades de restauración y cierre cuando las operaciones estén llegando al término de la vida útil del proyecto.

II.2.7 Utilización de explosivos.

En la eventualidad de que se pretenda utilizar algún tipo de explosivo, es conveniente especificar lo siguiente: tipo de explosivo, cantidad a utilizar, actividad o etapa en la que se utilizará (por ejemplo en la construcción de la cimentación de la cortina de una presa, durante la extracción de roca de bancos de materiales para enrocamiento, etc.). En este caso, el promovente deberá justificar plenamente el uso de estos materiales.

No aplica, ya que la actividad del proyecto no es la extracción de materiales rocosos del subsuelo, sino del lecho del río (a cielo abierto), y dicho material no es consolidado.

INSUMOS.

Agua.

En todas las etapas del proyecto se requerirá agua potable para el personal.

TABLA CONSUMO DIARIO DE AGUA							
ETAPA	AGUA	CONSUMO ORDINARIO		CONSUMO EXCEPCIONAL			
		Volumen	Origen	Volumen	Origen	Periodo	Duración
Preparación del sitio**	Cruda	N.E.	Rio Presidio	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Tratada	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Potable	N.E.	Purificadoras	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Operación y Mantenimiento	Cruda	N.E.	Rio Presidio	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Tratada	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Potable	N.E.	Purificadoras	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
Abandono	Cruda	N.E.	Rio Presidio	N.E.	N.E.	N.E.	N.E.
	Tratada	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
	Potable	N.E.	Purificadoras	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.

N.A. No aplica. N.E. No estimado.

**No se contempla consumo excepcional de agua. El agua potable que se consume procederá de las plantas purificadoras de Mazatlán, Sinaloa.

SUSTANCIAS.

Aceite y combustible para los vehículos de operación y la maquinaria.

SUSTANCIAS							
NOMBRE COMERCIAL	NOMBRE TÉCNICO	CAS1	ESTADO FÍSICO	TIPO DE ENVASE	ETAPA O PROCESO EN QUE SE EMPLEA	CANTIDAD DE USO MENSUAL	CANTIDAD DE REPORTE
GRASA	LUBRICANTE	S.R.	SÓLIDO	CONTENEDOR METALICO	TODAS LAS ETAPAS	140 kgs.	S. R.
ACEITE	ACEITE	S.R.	LIQUIDO			280 Lts.	S. R.

NOMBRE COMERCIAL	CARACTERÍSTICAS CRETIB ²	IDLH 5	TLV ⁶ 8 horas	DESTINO O USO FINAL	USO QUE SE DA AL MATERIAL SOBRENTE
	C R E T I B				
GRASA	X	S.R.	S.R.	MAQUINARIA	No aplica. No sobra.
ACEITE	X	S.R.	S.R.	MAQUINARIA	No aplica. No sobra.

SR. Sin registro

Energía y combustible.

Los requerimientos de consumo mensual estimados de combustible, tomando 24 días laborales, se enlistan a continuación:

TIPO DE COMBUSTIBLE	ORIGEN	FUENTE DE ABASTECIMIENTO	CONSUMO MENSUAL ESTIMADO.	TIPO DE ALMACENAMIENTO
Diésel	Petróleo	Gasolineras de poblados vecinos o de la Ciudad de Mazatlán Sinaloa.	16,800 Lts.	No se almacena. Traslado diario.
Gasolina	Petróleo		3,000 Lts.	No se almacena. Traslado diario.

TIPO DE COMBUSTIBLE	EQUIPO QUE LO REQUIERE	CANTIDAD ESTIMADA NECESARIA LTS.	FORMA DE SUMINISTRO
Diésel	Draga de arrastre, Bull-Dozll, tractor oruga, Pipa (2,000 lt).	560 Lts./día	PEMEX por conducto de una estación de servicio o gasolinera.
Gasolina	Camionetas de 3/4 ton, Auto compacto	100 Lts./día	

El Combustible se usa en todas las etapas del proyecto.

El tipo de combustible a requerirse en las etapas de: Preparación, Operación y Mantenimiento, abandono del sitio, será diésel para la maquinaria pesada y gasolina sin plomo para las camionetas de traslado y transporte de insumos y/o materiales.

Es importante mencionar que no se realizará almacenamiento de diésel ni gasolina para el desarrollo de las obras sino que se suministrará en estaciones de gasolina y diésel.

Energía.

Durante el desarrollo de las diversas etapas para la construcción del proyecto se requiere energía eléctrica para las máquinas para soldar que se van a utilizar, dicha energía será generada mediante plantas portátiles a base de gasolina o diésel.

Maquinaria y equipo.

EQUIPO Y MAQUINARIA UTILIZADOS DURANTE CADA UNA DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO		
MAQUINARIA	Marca	CANTIDAD
Draga de arrastre	Caterpillar	2
Tractor de oruga	Caterpillar	1
Bull-Dozll	International	1
Camionetas de 3ton, para combustible	Ford	1
Camionetas de 3/4 ton	Ford	1
Auto compacto	Ford	1
Camioneta para topografía	Ford	1
Pipa (2,000 lt)		1

ETAPA	EQUIPO	CANTIDAD	TIEMPO EMPLEADO EN LA OBRA	HORAS DE TRABAJO DIARIO
Preparación del Sitio	Camionetas de 3ton, para combustible	1	PERMANENTE DURANTE EL TRABAJO EN EL PROYECTO	8 horas
	Camionetas de 3/4 ton	1		
	Auto compacto	1		
	Camioneta para topografía	1		
	Tractor de oruga	1		
	Pipa (2,000 lt)	1		
Operación y Mantenimiento	Draga de arrastre	2		
	Tractor de oruga	1		
	Bull-Dozll	1		
	Camionetas de 3ton, para combustible	1		
	Pipa (2,000 lt)	1		
	Auto compacto	1		
Abandono del sitio	Pipa (2,000 lt)	1	10 días.	8 hrs.
	Auto compacto	1		

DECIBELES EMITIDOS POR LA MAQUINARIA EN OPERACIÓN.				
ETAPA	EQUIPO	DECIBELES EMITIDOS	EMISIONES A LA ATMÓSFERA (GR/S) 2	TIPO DE COMBUSTIBLE
Preparación del sitio	Auto compacto, Camionetas de 3ton.	90	N.E.	Gasolina
	Tractor oruga, Pipa (2,000 lt).	90	Gases combustiones/N.E.	Diésel
Operación	Auto compacto, Camionetas de 3ton.	90	N.E.	Gasolina
	Draga de arrastre, Bull-Dozll, tractor oruga, Pipa (2,000 lt).	90	Gases combustión/N.E.	Diésel

Abandono del sitio	Auto compacto, Camionetas de 3ton.	90	N.E.	Gasolina
	Pipa (2,000 lt)	90	Gases combustión/N.E.	Diésel

N.E. No Estimado.

Generación, manejo y disposición de residuos.

En la tabla se indicarán todos los residuos peligrosos.

Nombre del residuo	Componentes del residuo	Proceso o etapa en el que se generará y fuente generadora	Características CRETIB	Cantidad o volumen generado por unidad de tiempo	Tipo de empaque	Sitio de almacenamiento temporal	Características del sistema de transporte al sitio de disposición final	Sitio de disposición final	Estado físico
Aceite.	N.A.	Preparación y Operación. Draga de arrastre, Bull-Dozll, tractor oruga, pipa, Auto compacto, Camionetas de 3ton.	N.A.	280 litros/mes	Metálico/plástico	Contenedor protegido	Camión recolector autorizado por SEMARNAT y S.C.T.	Centro de acopio autorizado por SEMARNAT	Líquido
Filtro de aceite	N.A.		N.A.	4/mes	cartón		Camión recolector autorizado por SEMARNAT y S.C.T.	Camión recolector autorizado por SEMARNAT y S.C.T.	Sólido.

El mantenimiento y cambio de aceites de la maquinaria y equipo de trabajo y transporte se dará en talleres autorizados de la ciudad de Mazatlán.

El consumo estimado de aceite lubricante para todos los motores que se tendrán en operación es de alrededor de 10 Lts./ día (aprox. 70 Lts./semana).

I.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Resulta conveniente identificar los residuos que habrán de generarse en las diferentes etapas del proyecto y describir su manejo y disposición, considerando al menos lo siguiente: tipo de residuos (sólido o líquido, orgánico o inorgánico, características de peligrosidad) y emisión a la atmósfera (polvos, humos, ruido).

En lo que respecta a la contaminación por ruido, incluir la siguiente información:

- Intensidad en decibeles y duración del ruido en cada una de las actividades del proyecto.
- Fuentes emisoras de ruido de fondo (maquinaria pesada, explosivos, casas de bombas, turbogeneradores, turbo bombas y contrapozos, entre otros) en cada una de las etapas del proyecto.
- Emisión estimada del ruido que se presentará durante la operación de cada una de las fuentes. Si se utiliza un modelo de simulación, anexar la memoria de cálculo y especificar el modelo aplicado, los supuestos que se

deberán considerar en su aplicación (de acuerdo con los autores del modelo) y la verificación del cumplimiento de los mismos.

d) Dispositivos de control de ruido (ubicarlos y describirlos).

Cabe destacar que en las poblaciones cercanas a los sitios del proyecto se genera abundante basura de todo tipo, lo cual se constató durante los recorridos de campo; mucha de esa basura será recogida por el promovente y trasladada en bolsas de plástico para su disposición final en el confinamiento autorizado por el H. Ayuntamiento de Mazatlán.

- Se describe los volúmenes estimados a generar por unidad de tiempo de los residuos sanitarios y domésticos:

	Residuo generado (Kg)
Diario	5
Semanal	35
Mensual	140

- Así como residuos sólidos y líquidos peligrosos y no peligrosos (grasa y aceites, estopas entre otros).

	Residuo generado			
	Aceite (Lts)	Grasa (Kg)	Estopa (Kg)	Filtro
Diario	10	5	1.5	-
Semanal	70	35	10.5	1
Mensual	280	140	42	4

Estos residuos serán recolectados en tambos de 200 litros de capacidad distribuidos en el predio del proyecto, mismos que serán enviados al sitio que autorice el H. Ayuntamiento de Mazatlán, para su adecuada disposición.

RESIDUOS PELIGROSOS.

Manejo de los residuos peligrosos.

Para los cambios de aceite y grasa lubricante requeridos por la maquinaria y equipo utilizado durante la etapa de preparación, construcción, operación y mantenimiento del proyecto se utilizarán los servicios de un camión orquesta, el cual se encargará de la recolección de los residuos peligrosos quien se encargará de su almacenamiento temporal y disposición final de éste tipo de residuos de acuerdo a la normatividad vigente en materia de residuos peligrosos.

Asimismo las estopas con grasa y aceites se almacenarán en dichas cajas de plástico hasta que sean recogidas por una empresa autorizada para la recolección, traslado y acopio de residuos peligrosos autorizada por SEMARNAT y SCT.

Los acumuladores serán vendidos a empresas recicladoras o entregados a un distribuidor de acumuladores para su reciclamiento.

Manejo de los residuos no peligrosos.

RESIDUOS NO PELIGROSOS DESCRIPCIÓN	
DISPOSICIÓN TEMPORAL	Contenedor de residuos no peligrosos ubicado una parte del predio. Tambores metálicos con tapa.
DISPOSICIÓN DEFINITIVA	Confinamiento a cielo abierto.
TIPO DE CONFINAMIENTO	Basurón.
AUTORIDAD RESPONSABLE	H. Ayuntamiento de Mazatlán., Sinaloa a través de la dirección de Servicios Públicos Municipales.
SITIOS ALTERNATIVOS	Ninguno.

Tiraderos municipales.

La basura que se deseche será de tipo doméstico y en muy pequeña cantidad y no es correcto ambientalmente dejarla en las comunidades cercanas al sitio del proyecto ya que esas poblaciones no cuentan con basureros y por ende se contribuiría a ocasionar un daño al ecosistema.

La basura se depositará en recipientes metálicos con tapa y se llevará diariamente en bolsas de plástico de color anaranjado o negro a la cercana ciudad de Mazatlán para su confinamiento final.

Rellenos sanitarios.

No aplica, la ciudad de Mazatlán., Sinaloa, cuenta con esta infraestructura.

Derrames de materiales y residuos al suelo.

El evento donde pudiera observarse un derrame accidental de sustancias contaminantes, sería en caso de una hipotética fuga del tanque de combustible o el depósito de aceite (Carter) de la maquinaria pesada que trabaje en dragado y acarreo de los materiales así como a cualquiera de los camiones de volteo que participan.

Esto sería en las etapas de operación y mantenimiento; para prevenir lo anterior serán revisados periódicamente todos los vehículos y la maquinaria.

Y durante el cambio de aceite de la maquinaria. Para prevenir un derrame de aceite accidental se utilizará una charola de fibra de vidrio o metal así como un liner, para evitar derrames al suelo al momento de estar realizando dicha actividad.

Generación, manejo y descarga de lodos y aguas residuales.

No aplica.

Agua Residual.

No aplica en ninguna de las etapas del proyecto.

Lodos y su manejo.

No aplica. No se producen.

Generación y emisión de sustancias a la atmósfera.

Características de la emisión.

ETAPA	NOMBRE DE LA SUSTANCIA.	VOLUMEN O CANTIDAD Kg/día	HORAS DE EMISIÓN.	PERIODICIDAD DE LA EMISIÓN	CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD	FUENTE DE GENERACIÓN O PUNTO DE EMISIÓN
PREPRACIÓN DEL SITION	Partículas.	No estimado	8	Diario	Humos tóxicos y el polvo causa daño a los pulmones y vías respiratorias	Draga de arrastre, Bull-Dozll, tractor oruga, pipa, Auto compacto, Camionetas de 3ton.
	SO ₂	No estimado	8	Diario		
OPERACIÓN.	Partículas.	No estimado	8	Diario		
	SO ₂	No estimado	8	Diario		
ABANDONO.	CO ₂	No estimado	8	Diario	Humos tóxicos y el polvo causa daño a los pulmones y vías respiratorias.	
	NO _x	No estimado	8	Diario		
	Partículas	No estimado	N.E.	Eventual		
	SO ₂	No estimado	N.E.	Eventual		
	CO ₂	No estimado	N.E.	Eventual		
	NO _x	No	N.E.	Eventual		

		estimado				
--	--	----------	--	--	--	--

Identificación de las fuentes.

- Draga De Arrastre
- Bull-Dozll
- Tractor Oruga
- Pipa
- Auto Compacto
- Camionetas De 3 ton

Identificar las fuentes en un plano y hacer un diagrama de flujo.

No aplica, ya que las fuentes de generación de gases de combustión son fuentes móviles.

Prevención y control.

El mantenimiento preventivo consistirá en afinar periódicamente los motores de la maquinaria que operará en dicho proyecto para que trabajen en forma eficiente y con ello se controla la emisión de contaminantes.

Los puntos a revisar de las unidades son:

- Sistema de arranque.
- Partes móviles.
- Neumáticos.
- Niveles de aceite.
- Revisión del suministro de etilenglicol / anticongelante.
- Estado de filtros de aire y gasolina.
- Estado del radiador.
- Fugas de líquidos.
- Lubricación adecuada de baleros y brazos neumáticos.

Modelo de dispersión.

(No Aplica.)

Contaminación por ruido.

NIVEL PROMEDIO DE RUIDO A GENERAR POR LAS FUENTES DEL PROYECTO.					
FUENTE	No. UNIDADES	ETAPA	dB	RUIDO DE FONDO	HORAS AL DIA
Draga de arrastre	2	Operación y mantenimiento.	90	60	8
Tractor de oruga	1	Preparación, Operación y mantenimiento.	90	60	8
Bull-Dozll	1	Operación y mantenimiento.	90	60	8
Camionetas de 3ton, para combustible	1	Preparación, Operación y mantenimiento.	90	60	8
Camionetas de 3/4 ton	1	Preparación, Operación y mantenimiento, abandono del sitio.	90	60	8
Auto compacto	1	Preparación, Operación y mantenimiento, abandono del sitio.	90	60	8
Pipa (2,000 lt)	1	Preparación, Operación y mantenimiento, abandono del sitio.	90	60	8

N. D.- No determinado, dB- decibeles.

El control de la generación de ruido se realizará de forma indirecta, manteniendo un control sobre cada fuente mediante la verificación de los decibeles emitidos en función del funcionamiento del motor, tomando como referencia lo establecido en la normatividad correspondiente.

OTRAS FUENTES DE DAÑOS.

TIPO DE CONTAMINACIÓN	DESCRIPCIÓN
RUIDO.	Descrita detalladamente anteriormente.
VIBRACIONES.	Descrita detalladamente anteriormente.
ENERGIA NUCLEAR.	No aplica en el proyecto.

TERMICA.	No aplica en el proyecto.
LUMINOSA.	No aplica en el proyecto.
RADIOACTIVA.	No aplica en el proyecto.

Presente los planes de prevención y respuesta a las emergencias ambientales que puedan presentarse en las distintas etapas.

Identificación.

- Derrame de aceite y combustible de cualquier vehículo de carga y/o de la maquinaria.
- Choque de vehículos.
- Incendios en la maquinaria.

PREVENCIÓN.

Derrame de aceite y combustible de vehículos de carga y/o la maquinaria de dragado. Se tiene que revisar diariamente en forma visual los motores y tanques de combustible de los vehículos para detectar a tiempo cualquier fuga de aceite, anticongelante y/o gasolina-diésel para poder ser contenida rápidamente.

Choque de vehículos. Se observará una estricta reducción de la velocidad de los vehículos para disminuir al máximo este tipo de riesgo y un control del tránsito por un banderero. La maquinaria pesada deberá contar con aviso sonoro de reversa.

Fenómenos naturales. Se pueden conocer con anticipación gracias a los diversos reportes meteorológicos para tomar las medidas de seguridad y en caso de una tormenta alejar al personal del sitio y proteger de tormentas eléctricas el equipo.

Incendio en maquinaria. Prevención de los mismos con la revisión del sistema eléctrico y cables de las máquinas.

RESPUESTA A LA EMERGENCIA.

En caso de detectarse una fuga de líquido, principalmente de derivados del petróleo, de cualquier vehículo y de la maquinaria que opere, se contendrá inmediatamente, se recogerá y biorremediará la zona afectada. Se llevara inmediatamente el vehículo a la Ciudad de Mazatlán, para su reparación.

Choque de vehículos. Asegurar principalmente al accidentado y llevarlo para atención médica a la ciudad de Mazatlán y/o solicitar auxilio médico vía teléfono satelital en caso de que la gravedad del accidente así lo amerite, recoger inmediatamente líquidos y biorremediar la zona afectada en caso de que el choque hubiese provocado fuga de aceites.

Fenómenos naturales. Si llegara a ser afectado alguien del personal por un problema de esta naturaleza tendrá que ser trasladado a la ciudad de Mazatlán para su atención médica y valoración. Y reparar daños si una tormenta los hubiese causado, sea a la infraestructura, equipo y/o maquinaria.

Incendios. De darse en algún vehículo tendrá que ser contrarrestado por medio de extintores que deben de formar parte del equipo básico de emergencia de los vehículos.

Todos los vehículos deberán contar con botiquín básico de primeros auxilios.

Sustancias peligrosas.

No aplica

Riesgo.

No se realizó un Estudio de Riesgo Ambiental del proyecto a desarrollar. Si la autoridad evaluadora del presente estudio de impacto ambiental (SEMARNAT) determina que existen factores de riesgo se presentará el estudio correspondiente.

CAPITULO III

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES
EN MATERIA AMBIENTAL

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación del uso de suelo

Sobre la base de las características del proyecto, es recomendable identificar y analizar los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubicará, a fin de sujetarse a los instrumentos con validez legal tales como:

- Ordenamientos Jurídicos Federales

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Artículos 28, Fracciones I y X.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Art. 28, Penúltimo Párrafo.- “...quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría”.	Es un proyecto donde el objetivo principal del promovente, es la actividad de dragado para la rehabilitación del flujo hidráulico del Rio Presidio en el tramo comprendido del poblado de Villa unión hasta la desembocadura en el océano pacifico.	La empresa cumplirá con lo establecido por este Artículo, en virtud de que tiene como visión el desarrollar el proyecto para crear infraestructura hidráulica que brinde condiciones de seguridad y aminore los riesgos y efectos que llevan consigo las inundaciones provocadas año tras año por el desbordamiento del rio y que afecta a la población pesquera, la población y al comercio que ahí fluye y que es fuente de ingreso de familias de recursos limitados.
Fracción I.- “ Obras hidráulicas , vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos;”	Es un proyecto donde el objetivo principal del promovente es la actividad de dragado para la rehabilitación del flujo hidráulico del Rio Presidio. Desde el punto de vista técnico, es importante señalar que el proyecto puede verse como parte de un proyecto de encausamiento de la corriente del río, cuyo objetivo es favorecer acciones de retiro de azolve del propio cauce, encausamiento y mejoramiento de taludes, e incrementando la capacidad hidráulica y la seguridad de terrenos productivos y de los propios habitantes existentes en las riberas.	La empresa cumplirá con lo establecido en este punto, con la presentación de la MIA-P, con lo establecido por este Artículo e inciso.
Fracción X.- “ Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales ”	El proyecto se ubica en el lecho del Rio Presidio, situación que establece la Fracción X.	El proyecto contempla medidas para que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

<p>ARTICULO 30.- <i>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.”</i></p>	<p>El proyecto cumple con lo dispuesto en el Artículo 30 de la LGEEPA, considerando que para obtener la autorización en materia ambiental, requiere presentar a la SEMARNAT una Manifestación de Impacto Ambiental, que es motivo del presente documento.</p>
--	---

Ley de Aguas Nacionales (LAN)

Resulta aplicable al presente proyecto el “Título Séptimo Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas y Responsabilidad por Daño Ambiental; Capítulo I Prevención y Control de la Contaminación del Agua.”

ARTÍCULO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>ARTÍCULO 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de aguas nacionales; es de observancia general en todo el territorio nacional, sus disposiciones son de orden público e interés social y tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.</p> <p>...</p>	<p>El proyecto se sujetara a los lineamientos establecidos en los artículos 1 y 20 para obtener el título de concesión otorgado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para aprovechamiento y observar sus lineamientos que dicta dicha dependencia.</p>
<p>Artículo 7. – De conformidad con las fracciones VI y VII de su artículo 7, es preponderante que la Federación, los estados, el Distrito Federal y los municipios, a través de las instancias correspondientes, los usuarios del agua y las organizaciones de la sociedad, preserven las condiciones ecológicas del régimen hidrológico, a través de la promoción y ejecución de las medidas y acciones necesarias para proteger y conservar la calidad del agua, en los términos de Ley.</p>	<p>Como parte del contenido del presente estudio, se presenta información que evidencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que el proyecto no hará uso de agua cruda para efectuar las actividades de operación, que la demanda de este recurso solo la representa el riego de caminos para evitar polvaredas. • Que el proyecto garantiza la integralidad del medio hídrico de la zona, ya que no se ubica en una zona de sobreexplotación hídrica y el volumen requerido se encuentra dentro de las capacidades naturales de las corrientes hidrológicas. • Que conforme a lo analizado en el capítulo IV de este documento, se muestra que el proyecto garantiza la integridad funcional de los ecosistemas respecto al componente agua. • Se proponen medidas de operación que minimizan el

	<p>consumo de agua reduciendo aún más el potencial impacto sobre este recurso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por tanto se da cumplimiento a lo establecido en los principios y artículos de la Ley de Aguas Nacionales.
<p>Art. 86 bis 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.</p>	<p>El proyecto se encuentra en el cauce del río Presidio y no contempla la utilización de ningún compuesto químico que pudiera generar residuos que contaminen dicho cauce, sin embargo, si se incluyen medidas en el diseño del proyecto que garanticen la no ocurrencia de arrastres o vertimientos accidentales.</p> <p>Se generarán residuos sólidos tales como restos de alimento, servilletas, papel sanitario, envolturas y envases de diferente naturaleza, como lo es el vidrio, plástico, cartón y aluminio. Estos residuos serán recolectados en tambos de 200 litros de capacidad distribuidos en el predio del proyecto, mismos que serán enviados al sitio que autorice el H. Ayuntamiento de Mazatlán, para su adecuada disposición.</p> <p>Aunado a lo anterior, la promotora del presente proyecto le dará mantenimiento a sus vehículos en talleres autorizados en la ciudad de Mazatlán.</p>
<p>Art. 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 el daño ambiental causado, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones administrativas, penales o civiles que procedan, mediante la remoción de los contaminantes del cuerpo receptor afectado y restituirlo al estado que guardaba antes de producirse el daño, o cuando no fuere posible, mediante el pago de una indemnización fijada en términos de Ley por Autoridad competente. "La Comisión", con apoyo en el Organismo de Cuenca competente, intervendrá para que se instrumente la reparación del daño ambiental a cuerpos de agua de propiedad nacional causado por extracciones o descargas de agua, en los términos de esta Ley y sus reglamentos.</p>	<p>El proyecto se encuentra en el cauce del río Presidio, y no contempla la utilización de ningún compuesto químico que pudiera generar residuos que contaminen dicho cauce, sin embargo, si se incluyen medidas en el diseño del proyecto que garanticen la no ocurrencia de arrastres o vertimientos accidentales.</p> <p>Los residuos líquidos a generar serán de tipo doméstico, puesto que las actividades de dragado no considera la utilización de aguas crudas que generen aguas residuales de tipo industrial, las aguas de tipo doméstico serán las generadas por la micción y/o defecación de los trabajadores, por tal situación se instalarán sanitarios portátiles que serán constantemente limpiados por la empresa prestadora de este tipo de servicio, quien será responsable de la adecuada disposición de las aguas residuales.</p>

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR)

Dentro de cada una de las fases relacionadas con la operación de una obra o actividad, se generan diversos tipos de desechos, por lo que se debe tener conocimiento de cómo deberá efectuarse el manejo de ellos, aun cuando sean en cantidades mínimas y de esta manera evitar su disposición inadecuada hacia el suelo o los cuerpos de agua.

ARTÍCULO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>Artículo. 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.</p>	<p>Se generarán residuos sólidos tales como restos de alimento, servilletas, papel sanitario, envolturas y envases de diferente naturaleza, como lo es el vidrio, plástico, cartón y aluminio. Estos residuos serán subclasificados en orgánicos e inorgánicos y se recolectarán en tambos de 200 litros de capacidad distribuidos en el predio del proyecto, mismos que serán enviados al sitio que autorice el H. Ayuntamiento de Mazatlán para su adecuada disposición.</p>
<p>Artículo. 20.- La clasificación de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, sujetos a planes de manejo se llevará a cabo de conformidad con los criterios que se establezcan en las normas oficiales mexicanas que contendrán los listados de los mismos y cuya emisión estará a cargo de la Secretaría.</p>	<p>El promovente dará cabal cumplimiento a los lineamientos que establezca la Norma Oficial Mexicana creada exprofeso para ello.</p>
<p>Artículo. 21.- Con objeto de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, asociados a la generación y manejo integral de residuos peligrosos, se deberán considerar cuando menos alguno de los siguientes factores que contribuyan a que los residuos peligrosos constituyan un riesgo:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. La forma de manejo; II. La cantidad; III. La persistencia de las sustancias tóxicas y la virulencia de los agentes infecciosos contenidos en ellos; IV. La capacidad de las sustancias tóxicas o agentes infecciosos contenidos en ellos, de movilizarse hacia donde se encuentren seres vivos o cuerpos de agua de abastecimiento; V. La biodisponibilidad de las sustancias tóxicas contenidas en ellos y su capacidad de bioacumulación; VI. La duración e intensidad de la exposición, y VII. La vulnerabilidad de los seres humanos y demás organismos vivos que se expongan a ellos. 	<p>La promovente del presente proyecto firmará un contrato con la empresa que rente la maquinaria que se requerirá para las actividades de operación, a efecto de que esta reciba mantenimiento en talleres ubicados fuera del sitio del proyecto y con ello se evite el riesgo de causar algún derrame de hidrocarburos o la inadecuada disposición de residuos peligrosos.</p> <p>Aunado a lo anterior, la promovente del presente proyecto le dará mantenimiento a los vehículos en talleres autorizados en la ciudad de Mazatlán.</p>

- **Reglamento de la LGEEPA, en materia de impacto ambiental; Capítulo II Artículo 5, Inciso A), Fracciones IX y X, Inciso R), Fracc. II.**

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<p>ARTÍCULO 5.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>Inciso A) HIDRAULICAS:</p> <p>X. Obras de dragado de cuerpos de agua nacionales;</p>	<p>El proyecto contempla la actividad de dragado, cuyo objetivo es favorecer acciones de retiro de azolve y maleza del propio cauce, <u>favoreciendo la conducción hidráulica.</u></p>	<p>Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a este apartado de la REIA.</p>
<p>Inciso O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:</p> <p>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;</p> <p>II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y</p>	<p>No aplica esta fracción ya que de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 y 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) el proyecto en mención no pueden considerarse forestales ya que la vegetación ahí presente, se encuentra invadiendo el CAUCE DE ALGUN RIO, ARROYO O CORRIENTE PERENNE, por lo que su vocación no puede considerarse FORESTAL y entonces dicho proyecto no debe ser condicionado a "OBTENER LA AUTORIZACIÓN DE CAMBIO DE USO DE SUELO EN MATERIA FORESTAL".</p>	

Reglamento de la LGVS (RLGVS).

ARTÍCULO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>Disposiciones comunes para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre.</p> <p>Artículo 12. <i>Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría, los cuales deberán contener:</i></p>	<p>El presente estudio obedece al hecho de que existen especies y poblaciones que se distribuyen en la región del proyecto, por lo que se tomarán las medidas pertinentes para prevenir impactos sobre la vida silvestre, que pudiesen ocasionar las actividades comprendidas en el proyecto, las cuales se especifican en los capítulos V y VI de la presente manifestación de impacto ambiental.</p>
<p>Hábitat Crítico para la Conservación de la Vida Silvestre</p> <p>Artículo 70. <i>Para los efectos del artículo 63 de la Ley, la declaración de hábitat crítico que realice la Secretaría será publicada en el Diario Oficial de la Federación y prevendrá la coordinación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal para que éstas no autoricen proyectos o provean fondos que puedan destruir o amenazar las áreas designadas.</i></p> <p><i>Cuando en un área declarada hábitat crítico se realicen actividades que puedan acelerar los procesos de degradación o destrucción del hábitat, respecto de los cuales se hayan expedido autorizaciones que se encuentren vigentes al momento de la declaración correspondiente, las autoridades que hubiesen expedido dichas autorizaciones promoverán la incorporación de sus titulares a los planes de recuperación previstos en la declaratoria del hábitat crítico de que se trate. Las áreas que se declaren hábitat crítico se definirán por la superficie que ocupaba la distribución de la especie en el momento en que fue listada.</i></p> <p><i>Para el cumplimiento de las metas establecidas en la declaratoria correspondiente, la Secretaría podrá solicitar al Ejecutivo Federal la expropiación de la zona declarada, o bien, la imposición de limitaciones o modalidades a la propiedad del sitio de que se trate, en los términos de los artículos 64 de la Ley, y 1, fracción X, y 2 de la Ley de Expropiación.</i></p>	<p>El área del proyecto no ha sido declarada hábitat crítico por la SEMARNAT, ni publicada en el Diario Oficial de la Federación.</p>

Reglamento De La Ley De Aguas Nacionales.

Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 12 de enero de 1994

Última reforma publicada DOF 29 de agosto de 2002.

ARTICULO	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
<p>ARTÍCULO 1o.- <i>El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresen los vocablos "Ley", "Reglamento", "La Comisión" y "Registro", se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente.</i></p>	<p>El proyecto se sujetara a los lineamientos establecidos en los artículos 1, 29 y 30 para obtener el título de concesión otorgado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para aprovechamiento y observar sus lineamientos que dicta dicha dependencia.</p>
<p>ARTÍCULO 29.- <i>Las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.</i></p>	
<p>ARTÍCULO 30.- <i>Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".</i></p>	

- **Normas Oficiales Mexicanas.**

No existen normas específicas para esta clase de actividad, sin embargo hay algunas normas oficiales mexicanas que regulan ciertas actividades que se realizan durante la operación del proyecto, tales como:

NORMA APLICABLE	DEFINICIÓN	FORMA DE CUMPLIMIENTO
NOM-001-SEMARNAT-1996.	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Se instalarán Servicios Sanitarios Portátiles (letrinas) una por cada 20 trabajadores, esto con el fin de evitar que realicen sus necesidades fisiológicas en los cuerpos de agua y así evitar causar daños a estos, así como evitar las descargas sanitarias.
NOM-041-SEMARNAT-2015.	Establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	<i>El promovente mantendrá un programa de mantenimiento preventivo de los vehículos, maquinaria y equipo que funcione con combustibles fósiles para el buen funcionamiento de los mismos.</i>

<p>NOM-042-SEMARNAT-2003.</p>	<p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.</p>	
<p>NOM-044-SEMARNAT-2006.</p>	<p>Niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3857 kg. Acuerdo sobre criterios ambientales.</p>	
<p>NOM-045-SEMARNAT-2006.</p>	<p>Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.</p>	<p><i>La totalidad de las normas que comprende este apartado de fuentes móviles se refiere a los límites máximos permisibles de contaminantes que emiten tanto vehículos, pick up, y motocicletas, todos estos medios de transporte y de trabajo serán utilizados en todas las etapas del proyecto, por lo que la aplicabilidad de dichas normas es inminente, se procederá a mantener en un estado de carburación todos estos medios de transporte, puesto que así se disminuye el consumo de combustible y se disminuye a su vez la concentración de gases emitidos a la atmósfera.</i></p>
<p>NOM-059-SEMARNAT-2010</p>	<p>Que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.</p>	<p><i>Durante la visita al predio no se observó ningún ejemplar enlistada en dicha norma, el promovente se compromete durante todas las fases del proyecto (Preparación del sitio, Operación y Mantenimiento y en su caso Abandono del Sitio), a establecer las medidas necesarias para que los trabajadores no cacen o extraigan tanto material vegetativo, como faunístico considerado dentro de esta norma, así como medidas tendientes a la protección o no perturbación de cualquier especie de fauna dentro de las inmediaciones del proyecto. (Programa de rescate de fauna)</i></p>

- Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados (General Del Territorio, Regionales, Marinos o Locales). Con base a estos instrumentos deben describirse las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del POET en las que se asentará el proyecto; asimismo se deberán relacionar las políticas ecológicas aplicables para cada una de las UGA involucradas así como los criterios ecológicos de cada una de ellas, con las características del proyecto, determinando su correspondencia a través de la descripción de la forma en que el proyecto dará cumplimiento a cada una de dichas políticas y criterios ecológicos.

REGION ECOLOGICA: 15.4

Unidades Ambientales Biofísicas que la componen: 33. Llanura Costera de Mazatlán

Localización: Costa central de Sinaloa

Superficie en km²: 17,424.36 km²

Población Total: 526,034 hab

Población Indígena: Sin presencia

Estado Actual del Medio Ambiente 2008: Medianamente estable a Inestable. Conflicto Sectorial Medio. Baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es alta, por un alto porcentaje de zona urbana. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Alta. Densidad de población (hab/km²): Alta. El uso de suelo es Agrícola y Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.6. Baja marginación social. Alto índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

Escenario al 2033: Inestable.

Política Ambiental: Aprovechamiento sustentable y Restauración.

Prioridad de Atención: Baja

Estrategias. UAB 33

Estrategias sectoriales aplicables al proyecto en estudio:

4.- Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, recursos genéticos y recursos naturales.

8. Valoración de los servicios ambientales.

Vinculación con el proyecto:

Se valoraran los servicios ambientales y los ecosistema colindantes al proyecto se respetarán totalmente y anexo al presente, se propone un programa de rescate y de reubicación de fauna, encaminado a la conservación de los ecosistemas presentes en el Proyecto y su área de influencia.

Asimismo, el promovente se compromete a mitigar el incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero con un programa de mantenimiento de la maquinaria a utilizar.

Regiones Marinas Prioritarias (RMP).

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto se encuentra dentro de una región marina prioritaria: 20. **PIAXTLA-URÍAS**

Estado(s): Sinaloa

Extensión: 640 km²

Polígono: Latitud. 23°48' a 23°5'24"

Longitud. 106°55'48" a 106°13'48"

Clima: cálido semiárido con lluvias en verano. Temperatura media anual mayor de 18° C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.

Geología: placa de Norteamérica; rocas ígneas y sedimentarias; talud con pendiente suave; plataforma amplia.

Descripción: acantilados, lagunas, matorral, bahías, dunas costeras, marismas, playas, esteros, arrecife, islas. Eutroficación alta. Ambientes laguna, acantilado, litoral e infralitoral con alta integridad ecológica.

Oceanografía: surgencias en invierno. Masas de agua superficial Tropical y Subtropical. Marea semidiurna. Oleaje alto. Aporte de agua dulce por ríos, un estero y lagunas. Ocurren marea roja y "El Niño" sólo cuando el fenómeno es muy severo.

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves residentes y migratorias, mamíferos marinos, manglares, halófitas, selva baja caducifolia. Zona migratoria de lobo marino y aves acuáticas; de anidación de pelícanos (*Pelecanus occidentalis*), tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y de reproducción de cocodrilos (*Crocodilus acutus*) y peces (*Hemiramphidae*). Gran número de endemismos de vertebrados. Presenta las mayores concentraciones de aves acuáticas migratorias de Latinoamérica.

Aspectos económicos: pesca intensiva organizada en cooperativas, artesanal y cultivos; se extraen principalmente crustáceos (*Penaeidae*). Turismo de alto impacto (bahía de Mazatlán) y ecoturismo (estero de Urías e isla de la Piedra). Hay actividad industrial y de transporte marítimo.

Problemática:

- Modificación del entorno: tala de manglar, relleno de áreas, dragados, cambio de barreras, construcción de marinas.

- Contaminación: por aguas negras (descargas directas a la bahía), basura, fertilizantes, agroquímicos, pesticidas, metales pesados, termoeléctrica (emisión de gases), derrames de petróleo y contaminantes industriales. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras.

- Uso de recursos: presión sobre peces y crustáceos por la pesca artesanal no controlada, además de recolección de especies exóticas, arrastres y pesca ilegal. Conflictos agrícolas, pesqueros, acuícolas y turísticos en las lagunas costeras.

- Desarrollos: desarrollo urbano, agrícola, acuícola y minero inadecuadamente planeados.

- Regulación: falta de ordenamiento para el acceso al recurso camarón y conflictos entre usuarios, problema predominantemente en la zona de Mazatlán. Pesca ilegal; tráfico ilegal de especies endémicas de las islas Marías (aves y reptiles).

Conservación: se propone proteger a Barra de Piaxtla, playa y estero de El Verde, el estero del Yugo y alrededores, los manglares del estero de Urías, las tres islas de la bahía de Mazatlán. Apoyar a las áreas que tienen cierto estatus de conservación y protección.

Grupos e instituciones: CIAD (Unidad Mazatlán), UAS (Facultad de Ciencias del Mar), ITMar (Mazatlán), INP (CRIP-Mazatlán).

Vinculación:

El proyecto se encuentra dentro de la RMP 20, por lo cual cumplirá con las especificaciones y políticas de conservación de la RMP y se realizarán las medidas de prevención, mitigación y de compensación necesarias para los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto.



Imagen Ubicación del sitio de proyecto con respecto a las Regiones Marinas Prioritarias (RMP)
Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs).

Examinando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto se localiza dentro del Área de Importancia para la Conservación de las Aves:

147. Sistema Lagunario Huizache-Caimanero

Descripción

Cuenta con dos esteros que se comunican con los estuarios de los ríos Presidio y Baluarte. Una barrera arenosa limita a la laguna en su extensión y exhibe tres morfologías diferentes en distintas partes.

Vegetación

Manglares, selva baja caducifolia, vegetación halófila,

Justificación

Es un área de invernación del pelícano blanco y de al menos siete especies de patos que abarcan un total de 75,000 individuos. En cuanto a playeras se han contabilizado alrededor de 200,000 individuos de avoceta (*Recurvirostra americana*). Ambas lagunas poseen grandes amenazas de desarrollo acuícola, obras de canalización y disminución de las inundaciones cíclicas tanto de marea como del río Baluarte.

Vinculación:

El proyecto se encuentra dentro del AICA 147, por lo cual cumplirá con las especificaciones y políticas de conservación y se realizarán las medidas de prevención, mitigación y de compensación necesarias para los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto.

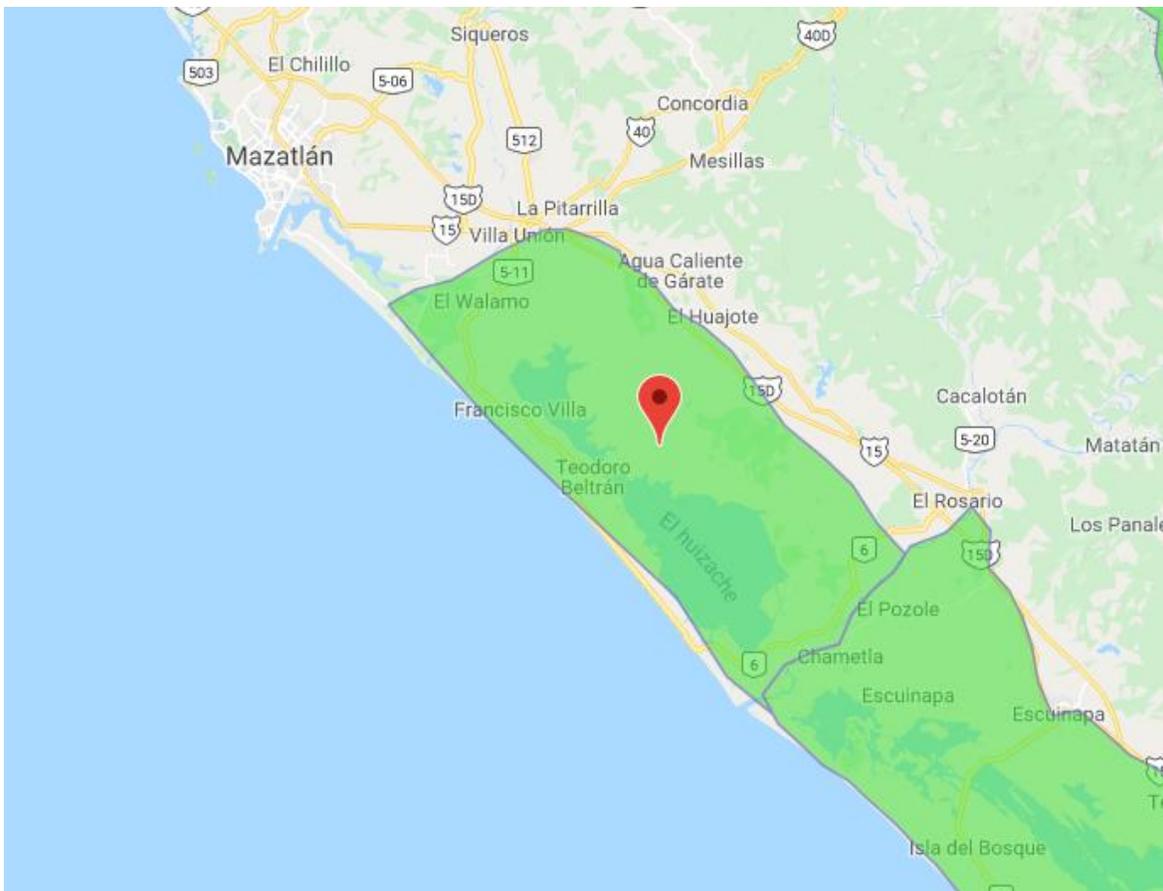


Imagen Ubicación del sitio de proyecto con respecto al Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAs)

Fuente: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Mmapa.html>

Los Humedales de Importancia Internacional (RAMSAR).

El sitio del proyecto se encuentra dentro del sitio RAMSAR no. 103 Laguna Huizache Caimanero, a continuación la descripción de dicho sitio e imagen donde se puede apreciar la localización del proyecto.

1. Nombre y dirección del compilador de la Ficha: Lourdes Patricia Lyle Fritch Comisión Nacional de Áreas Protegidas Ave. Puerto de Mazatlán s/n, Parque Bonfil, Mazatlán, Sinaloa, México. Teléfonos (669) 118 0629 e-mail: llyle@conanp.gob.mx

2. Fecha en que la Ficha se llenó /actualizó: Agosto de 2005

3. País: México

4. Nombre del sitio Ramsar: Laguna Huizache-Caimanero

5. Designación de nuevos sitios Ramsar o actualización de los ya existentes: a) Designar un nuevo sitio Ramsar X b) Actualizar información sobre un sitio Ramsar existente

6. Sólo para las actualizaciones de FIR, cambios en el sitio desde su designación o anterior actualización: No aplica.

7. Mapa del sitio: Anexo a) Se incluye un mapa del sitio, con límites claramente delineados, con el siguiente formato: i) versión impresa (necesaria para inscribir el sitio en la Lista de Ramsar): ii) formato electrónico (por ejemplo, imagen JPEG o ArcView) X iii) un archivo SIG con tablas de atributos y vectores georreferenciados sobre los límites del sitio b) Describa sucintamente el tipo de delineación de límites aplicado: Además de los límites físicos de la laguna, incluye el área de las dos bocas, parte baja de los Ríos Presidio y Baluarte, las zonas entre ellos y la laguna, la zona litoral anexa a la laguna, la zona de marismas de las subcuencas Huizache y Caimanero y la zona de palmeras cercanas a la boca de Barrón.

8. Coordenadas geográficas: 22°50'00"N y 105°55'00"

9. Ubicación general: La laguna Huizache-Caimanero se encuentra en la parte sureste del Golfo de California entre los ríos Presidio y Baluarte. La parte más al norte de la laguna corresponde al municipio de Mazatlán y el resto al del Rosario, ambos municipios del estado de Sinaloa. Se encuentra aproximadamente a 17 km al SE del puerto de Mazatlán, Sinaloa, México que tiene 380,000 habitantes.

10. Altitud: media: 0 m.; mínima: -6 m.; y máxima 3 m.

11. Área: 48,282.7 ha, incluyendo la laguna, la parte baja de los dos ríos y las zonas aledañas.

12. Descripción general del sitio: Huizache-Caimanero, es una laguna costera, ubicada entre los Ríos Presidio y Baluarte, en el sur del estado de Sinaloa, que es la región costera menos desarrollada económica y socialmente de la entidad. Los recursos pesqueros de este cuerpo de agua son la principal fuente de proteína animal para la mayoría de los poblados aledaños. La pesca de camarón es la principal actividad económica de los 1,886 socios organizados en 19 cooperativas de producción pesquera, y de un número importante pero indeterminado de pescadores libres (ilegales) de los poblados aledaños. Huizache-Caimanero fue la laguna costera más productiva de camarón del Pacífico mexicano. En una sola noche se llegaron a pescar hasta 32 toneladas en un solo tapo (barreras filtradoras que se utiliza como arte de pesca) que equivale actualmente a la captura de un barco durante un período de 5 meses o más. Esta laguna se está fragmentando por procesos de deposición de sedimentos originados por causas naturales y antropogénicas. Actualmente, consta de dos cuencas someras con niveles de agua variables que dependen de las precipitaciones pluviales y los aportes fluviales. Sus principales características geomorfológicas son una larga y angosta barrera arenosa denominada Isla Palmito de la Virgen, y dos bocas que se cierran pero que los pescadores o las autoridades dragan frecuentemente para mantenerlas abiertas. Esta laguna es el hábitat de 83 especies de peces, y de importantes poblaciones de aves playeras, y está ubicada estratégicamente en la ruta migratoria de las aves que invernan, así como un número indeterminado de mamíferos, reptiles, anfibios. Además es un hábitat temporal para los camarones peneidos que habitan la zona y un hábitat esencial para la especie de camarón blanco (*Litopenaeus vanamei*).

13. Criterios de Ramsar: 1 • 2 • 3 • 4 • 6 • 7 • 8 • 9

14. Justificación de la aplicación de los criterios señalados en la sección 13 anterior: Criterio 2 En estas lagunas habitan especies con estatus especial tanto nacional como internacionalmente. Se incluyen así a dos especies consideradas “vulnerables” por la Lista Roja de la UICN (Unión Mundial para la Conservación): el cocodrilo de río o americano (*Crocodylus acutus*) y el lagarto enchaquirado (*Heloderma horridum*), éste último también considerado amenazado por la NOM-059-SEMARNAT-2001. La legislación mexicana también considera como amenazados a la boa (*Boa constrictor*), al guatopote del Fuerte (*Poeciliopsis latidens*), al conejo de Tres Marías (*Sylvilagus graysoni*) y al pato mexicano (*Anas platyrhynchos*), también incluido en el Apéndice I de CITES. Finalmente, la tortuga golfinia (*Lepidochelys olivacea*) también se considera en peligro de extinción en la legislación mexicana. Además, hay registros de la presencia ocasional de *Numenius borealis* que es una especie en peligro de extinción según la NOM-059.

Criterio 4

La ubicación estratégica de la laguna dentro del corredor migratorio del Pacífico la ubica como uno de los sitios más importantes para la invernación, descanso y forrajeo de aves en el Pacífico Norte Mexicano. Las aves que llegan a invernarse con el pelícano blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*), la espátula rosada (*Ajaia ajaia*) y un gran número de aves zancudas que se encuentran en las planicies lodosas y someras de la laguna: el costurero de agua dulce (*Limnodromus scolopacens*), el pico pando canelo (*Limosa fedoa*), aboceta piquirecta (*Himantopus mexicanus*), aboceta americana (*Recurvirostra americana*) y varias especies de lavanderas. Otras, de importancia ecológica incluyen varias especies de gaviotas y golondrinas, la gallineta (*Fulica americana*) y patos como la espátula del norte (*Spatula clypeata*), pato silvestre (*Anas platyrhynchos*), pato golondrino (*A. acuta*) y la cerceta aliazul (*A. discors*).

Criterio 5

Es un hábitat temporal o permanente de aves. Existen pocos estudios sobre la cuantificación de las mismas, sin embargo, la Comisión Nacional para la Conservación de la Biodiversidad (CONABIO) reporta que en la laguna invernán un total de 75,000 individuos de pelícano blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*) y por lo menos 7 especies de patos; y reportan que se han registrado en un censo 200,000 individuos del ave playera aboceta (*Recurvirostra americana*).

Esta laguna ha sido propuesta como área de importancia de aves como G4-A por la Comisión para la Conservación de la Biodiversidad (CONABIO), y el Consejo Internacional para la Preservación de las Aves, A.C. (CIPAMEX) plantea que sea reconocida como Área Importante para aves (IBA por sus siglas en inglés) en la misma categoría que CONABIO.

Criterio 7

Las comunidades ictiofaunísticas de Huizache-Caimanero están distribuidas aproximadamente en un 8% de peces dulceacuícolas, 8% de peces típicamente estuarinos, 31% de peces marinos que visitan el estuario como adultos y para alimentarse, 33% de peces marinos que utilizan el estuario como áreas naturales de crianza y 20% de peces marinos que son visitantes ocasionales. Las familias mejor representadas en diversidad son: Gobiidae (11 especies); Carangidae (9 especies), Gerridae, Sciaenidae y Engraulidae (5 especies c/u) Clupeidae (4 especies), Ariidae, Lutjanidae, Mugilidae, Centropomidae, Poecilidae, Pomadasyidae y Solidae (3 especies).

Las especies más representativas en número de individuos y biomasa durante todo el año son: *Mugil curema* (liseta), *Galeichthys caerulescens*, *Diapterus peruvianus* (mojarra) y *Pomadasys macracanthus* (roncacho). En Huizache, las especies más representativas de Huizache son, *Gerres lile* (stolifera), *Anchoa panamensis* (cinereus) y *Mugil curema*; y en Caimanero *Microgobius miraflorensis*, *Achirus mazatlanus* y *Poecilia spenops*. Otros recursos pesqueros importantes son: *Penaeus vanamei* y *P. stylirostris* (camarón blanco), bagre panamiensis (chihuil bandera), *Galeichthys caerulescens* (chihuil) y el *Mugil cephalus* (lisa).

La laguna también constituye un hábitat crítico para la población del camarón blanco (*Litopenaeus vanamei*) que habita las costas de Sinaloa y Nayarit y que constituye alrededor del 95% de la

población de camarones que ingresan a la laguna, ya que es su mayor zona de protección y alimentación. No existen datos sistemáticos de la producción de peces, sin embargo de los que existen se registra una producción media anual de alrededor de 46 toneladas (Anexo 1). La composición de las larvas de peces varía según las condiciones hidrológicas del lugar, ÁlvarezCadena et al. (1988), en el tapo del estero El Ostial (Huizache), identificaron 24,037 larvas de peces, representadas por 21 familias 33 géneros y 38 especies, y en el tapo del estero de Agua Dulce (Caimanero), 53,741 larvas de peces, pertenecientes a 20 familias, 35 géneros y 33 especies (AlvarezCadena et al., 1984). En el primer estero, las familias más abundantes fueron: Gobiidae (72.4%), Soleidae (15.4%), Engraulidae (4.5%) y Centropomidae (3.3%); mientras en el de Agua Dulce fueron Gobiidae (60%), Engraulidae (26%), Scianidos (6%) y Soleidae (5%). En el estero de Agua Dulce existe una mayor densidad de organismos que en el del Ostial: mientras en el primero se registraron abundancias máximas de 483 organismos/m³, en el segundo se observaron dos picos, uno de 6 organismos/m³ en el mes de febrero y el otro de 11.3 y 10.6 organismos/m³, en los meses de septiembre y octubre, respectivamente.

Criterio 8

La laguna sirve como hábitat temporal o permanente de 83 especies de peces (Anexo 2) que pertenecen a 29 familias, dentro de las que se encuentran peces de agua dulce: *Eleotris pictus*, *Gobiomorus maculatus* (Guavina), *Dorosoma smithi*, *Megalops atlanticus* (sábalo), *Chanos* (sabalote), *Poeciliopsis latidens* (Guatapote del Fuerte), *Poeciliopsis gracilis* (Guatopote jarocho), *Poecilia*, *Microgobius* (gobio) y *Thyrinops cristallina*; estuarinos: *Arius liropus* (bagre), *Galeichthys caerulescens* (chihuila), *Gobionellus sagittula* (gobio), *Gobionellus microdon* (gobio), *Lile stolifera* (sardina rayada); peces marinos que usan la laguna para alimentarse: *Anchovia macrolepidota* (anchoa de escama grande), *Bairdiella icistia* (corvineta ronco), *Cynoscion xanthulus* (corvina de boca amarilla - alimentación), *Elops affinis* (machete - alimentación), *Hyporhamphus unifasciatus* (pajarito plateado), *Lutjanus argentiventris* (pargo amarillo), *Lutjanus novemfasciatus* (pargo negro), *Micropogon ectenes* (corvina de boca dulce), *Opisthonema libertate* (sardina crinuda), *Opisthopterus lutipinnis* (sardina machete), *Pomadasys leuciscus* (ronco), *Pomadasys macrocanthus* (ronco bacoco), *Scomberomorus maculaus* (sierra), *Selene brevoorti* (jorobado mexicano) y *Strongylura stolzmanni* (agujón), entre otros. La mayoría de los peces de la laguna Huizache-Caimanero entran a la laguna como juveniles y la usan como un área de alimentación y crecimiento, ya que les proporciona protección de los predadores y les asegura una alta disponibilidad de alimento. Algunos peces como *Galeichthys*, *Mugil* spp, la mayoría de los gobies y *Achirus*, son residentes o entran como adultos.

La laguna Huizache-Caimanero es un hábitat temporal para el crecimiento de 4 especies de camarones: *Litopenaeus venamei*, *L. stylirostris*, *Farfantepenaeus californiensis* y *F. brevisrostris*. Los camarones entran a la laguna desde sus estadios de postlarvas y permanecen en ella hasta su etapa juvenil y/o adulta, variando la dominancia de cada especie de acuerdo al mes en el que ingresan. Del Valle Lucero (1989), estimó que a la laguna entraban alrededor de 1,105 millones de postlarvas de camarón en un periodo de 35 días. Esta laguna llegó a ser la más productiva de México debido a los altos rendimientos anuales de camarones peneidos, se llegaron a pescar 5.3

toneladas por día. En 1983 en un solo día se llegaron a pescar 32 ton en un tapo. Debido al deterioro del sistema, las capturas fueron disminuyendo, en el período 1990-94 se capturaban en promedio 1,060 ton anuales de camarón, hasta alcanzar sólo 389 ton en el período 2000-04.

15. Biogeografía:

a) región biogeográfica: Este ecosistema es representativo de las regiones de transición donde se traslapan los elementos bióticos de las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical y es parte de la planicie costera del Pacífico (Keeton, William T, 1972).

En lo referente a la subdivisión por ecorregiones, el ecosistema pertenece a la Sonora-Sinaloa, que abarca desde las costas del Pacífico de Sonora hasta Sinaloa y al norte limita con la base de la Sierra Madre Occidental (Nacional Geographic).

Con relación a la división a nivel de distrito, queda incluido dentro del llamado distrito mazatleco de la provincia Sinaloense de B. O. Tafall, con características neotropicales (SAHR, 1976).

b) sistema de regionalización biogeográfica: Keeton, William T. 1972. Biological Science. Second Ed. Norton & Company, Inc. New York 888 p. Nacional Geographic: Sonoran-Sinaloan transition subtropical dry forest (NA0201). All text by the World Wide Fund for Nature – WWF, 2001: <http://www.nationalgeographic.com/wildworld/profiles/terrestrial/na/na0201.html> SARH. 1976.

Estudio Evaluación selección y programación de proyectos de aprovechamiento de lagunas litorales. SARH. PLHINO. 161 p.

16. Características físicas del sitio:

La laguna Huizache-Caimanero, por su origen geológico, es del tipo III A según la clasificación de Lankford (1977). Es un cuerpo de agua somero, ubicado en las cuencas de los Ríos Presidio y Baluarte, con niveles de agua variable, que es influenciado por los cambios de la marea y por el aporte de agua dulce de ambos ríos.

Los escurrimientos presentan cursos definidos en los cauces principales. La laguna está constituida por dos cuencas: Huizache, que tiene una superficie aproximada de 4,070 ha, 12 Km de largo, 6.0 Km de ancho y profundidad promedio de 0.70 m; y Caimanero que abarca un área de 13,430 ha, 20 Km de largo, 10 Km de ancho y profundidad media de 1.30 m. De una superficie total de 17,500 ha en época de lluvias, disminuye hasta menos de 2,625 ha en la de estiaje. La laguna está separada del golfo por una barrera arenosa angosta de aproximadamente 40 Km de largo y entre 1.5 y 3.5 Km de ancho, denominada Isla del Palmito de la Virgen.

Esta barra arenosa está integrada en su longitud por una serie de bermas y restos de bocas antiguas. La laguna no tiene comunicación directa con el mar y ríos, pero se comunica con ambos a través de esteros angostos con amplias llanuras de inundación, y sinuosos: El Ostial, que comunica a la cuenca El Huizache con el Río Presidio y con el Golfo de California; y el estero Agua Dulce que une la cuenca El Caimanero con el Río Baluarte y el Golfo de California. La boca que comunica a la cuenca Huizache con el mar se denomina Boca de Barrón y la de Caimanero, Chametla.

Otros dos canales conectan a la laguna con los ríos y con la parte continental: el Pozo del Caimán, de 10 Km, que comunica el Río Presidio con El Huizache, y Las Anonas (de 6 Km), que comunica el Río Baluarte con El Caimanero.

Ambos canales son vestigio de los antiguos deltas de esos ríos y ya han sido dragados. Las secciones naturales de ambos tienen un ancho de 25 m y profundidades de 1.5 m. La boca del Río Presidio a menudo se cierra al final de la estación de secas por los efectos combinados de la disminución de los aportes del río y por los sedimentos depositados por la corriente de deriva del lado del mar de la barra.

En la desembocadura de este río se han desarrollado zonas de mangle que retienen sedimentos finos y forman amplias llanuras de inundación comunicadas con los depósitos arenosos del río.

La boca de Chametla normalmente permanece todo el año abierta, sin embargo puede cerrarse cuando se toma agua del Río Baluarte para irrigación, como sucedió a principios de mayo de 1978.

Después de esta primera vez que se cerró la boca, tuvo efectos marcados en la hidrografía de la cuenca de Caimanero.

La laguna H-C ha sufrido un angostamiento que la dividió en dos cuencas, debido a la depositación de los sedimentos que llevaban en suspensión las corrientes de mareas opuestas introducidas por las dos bocas. Posteriormente, las cuencas se llenaron con sedimentos finos de limos y arcillas. (i) Batimetría La mayor parte de la laguna es somera con una topografía del fondo en que se profundiza ligeramente de la costa hacia las partes más profundas del centro de ambas cuencas. En Huizache, la máxima isobata es de 100 cm y en Caimanero, de 120.

El patrón del fondo es modificado por canales dragados artificialmente desde la boca del pozo del Caimán a la cabeza del Estero Ostial y hacia el Pozo de la Hacienda.

En Caimanero, la batimetría es modificada en la parte oriental por el canal El Tanque dragado hacia Matadero. Los restos de un canal dragado también se extienden de la boca del Estero Pozo de Las Anonas hacia el interior de la Laguna.

Al final de la estación de secas, la laguna pierde aproximadamente el 80% del área superficial y el 90% de su volumen de agua. En el fondo de la laguna hay una predominancia de arcilla y limo arcilloso con áreas menores de limo fino/muy fino.

En la periferia de la costa de la laguna de la barra Palmito de la Virgen, se encuentran arena muy fina con limo con cuarzo.

Todos estos sedimentos se caracterizan por ser pobremente a muy pobremente clasificados, indicativos de ambientes de baja energía. Algunas arenas finas moderadamente bien clasificadas se encuentran entre el Pozo de la Hacienda y Matadero, en el margen norte de la cuenca de la laguna de Caimanero.

Dentro de su mineralogía, el cuarzo es el más abundante variando de 41 a 92%, feldespatos del 5 al 57%, minerales oscuros del 2 al 22%, fragmentos de rocas ígnea y metamórfica del 0 al 7%, y las micas en cantidades traza.

El contenido de Materia Orgánica (MO) es heterogéneo espacial y temporalmente. En 1975 varió entre 20.2 y 15.4%, con una tendencia a disminuir con la profundidad. El contenido de proteínas

(CHON) osciló entre el límite inferior de estimación y hasta 1.72 mg/g ps, con las concentraciones más altas en la superficie y disminuyendo con la profundidad.

En 1977, el contenido de MO fue menos heterogéneo, tanto vertical como espacialmente. Los valores de CHON fueron mayores en 1977 que los registrados en 1975, disminuyendo hacia los estratos más profundos.

Valores de Fe en 1975: 33.2 - 58.2 mg/g, promedio 46.27 ± 71.4 mg/g cuyos valores disminuyen con la profundidad pero con un estrato intermedio de mayor concentración.

El Mg, en 1976, presentó valores entre 1.04 y 3.50 mg/g ps, con un promedio de 2.38 ± 0.70 . La tendencia a la disminución con la profundidad fue menos marcada; y para 1977 el Mg varió de 1.79 a 4.29 mg/g con un promedio de $2.85 \text{ mg/g} \pm 0.54$. El contenido de Ca varió entre 0.71 y 135.7 mg/g, con un promedio de $24.14 \text{ ng/g} \pm 33.89$.

No se encontró un patrón de acuerdo a la profundidad.

El Calcio varió durante 1975-77 entre 0.71 a 135.7 mg/g con un promedio de 24.14 ± 33.89 mg/g, sin un patrón definido espacialmente.

Las concentraciones de carbonatos presentaron las más amplias variaciones en 1975: 7.5-298.5 mg/g. El K tuvo en 1975 un valor de entre 15.4 y 34.2 mg/g, con un valor promedio de 24.37 ± 5.56 mg/g. El Na en 1975 osciló entre 32.9 y 106.8 mg/g ps, con un promedio de 82.25 ± 21.44 mg/g.

Clima:

El clima de la región es tipo seco tropical, con temperatura media anual de verano mayor a los 22° C y de invierno mayor a los 18° C, y precipitación marcadamente estacional con el 80% de las lluvias (alrededor de 1,000 mm), en los meses de julio, agosto y septiembre. El agua dulce drena hacia la laguna en esta época del año. La evaporación debido a las altas temperaturas presentes durante todo el año, es un factor importante en la hidrología de la región.

Los vientos predominantes durante la mayor parte del año son del NW con velocidades medias mensuales de 4 a 9.5 Km/h. Sin embargo, de junio a septiembre son del SW con velocidades medias mensuales de 9.5 Km/h.

El área está sujeta a un régimen diario de brisas de tierra/mar que inician alrededor de las 10:00 a.m. y alcanzan su velocidad mayor entre medio día y las 4:00 p.m.

(ii) Hidrología

El agua entra a la laguna por precipitación directa, drenaje de áreas aledañas por los arroyos y la entrada fluvial a través de los esteros que conectan al sistema con los ríos y el océano (Estero Anonas y Agua Dulce con el Río Baluarte y el Océano Pacífico; y Estero Ostial con Río Presidio y con el Océano Pacífico. El nivel del agua de la laguna disminuye por evaporación y flujo de las mareas a través de los esteros Ostial y Aguadulce.

El predominio de un(os) factor(es) sobre otro(s), determina la cantidad y naturaleza del agua en la laguna. Las mareas en el medio marino adyacente al sistema lagunar de Huizache-Caimanero son mixtas; las mayores amplitudes se presentan de abril a septiembre de 40-67 cm en el Estero de Agua Dulce, 90 cm en Boca Chametla, 20 cm en el Estero Ostial y 7 cm en el Tapo Pozo la

Hacienda. Las mareas mensuales aportan un flujo neto positivo a las lagunas durante el período de fuertes secas (febrero a junio), cuando el agua de mar compensa la evaporación.

En las lluvias el nivel de los ríos cerca de las bocas sube tan alto que no solamente drenan al mar, sino que entran a los esteros y a las lagunas. De octubre a enero se registran pérdidas y en el Estero de Agua Dulce el gasto neto es negativo y la Laguna de Caimanero pierde su volumen de agua sobrante, al igual que en el Estero Ostial. De enero a junio en el Estero Agua Dulce, la pérdida por evaporación es reemplazada por el mar. De junio a mediados de octubre el gasto neto en ambos esteros es positivo, debido casi exclusivamente a los ríos.

Durante la época de lluvias la laguna alcanza su máximo nivel estando por arriba del nivel del mar, y las condiciones hidrológicas son dulceacuícolas, y durante la sequía, el nivel es el más bajo llegando a desecarse totalmente el vaso del Huizache y a reducirse la mayor superficie del cuerpo de la Laguna del Caimanero, incrementándose los valores de salinidad, ya que periódicamente dichos vasos reciben volúmenes considerables de agua marina cuya salinidad es incrementada por la evaporación dando lugar a la inversión del sistema estuarino.

La marea alcanza en el tapo Caimanero 0.5 m de febrero a mayo (período de sequía) y hasta 1.75 de julio a septiembre (de lluvia). Se asocia a esta época un ascenso en el nivel del mar por las fuertes cargas hidráulicas a partir de primavera con máximos entre verano y otoño con una disminución en invierno.

Como consecuencia de ese incremento, las lagunas litorales comienzan a recibir mayor volumen de agua de mar, siempre y cuando el fondo del estero no se encuentre más alto de cinco pies sobre el plano de referencia.

De esta manera, en los meses de julio, agosto y septiembre aumenta el caudal marino, disminuyendo a partir de octubre y hasta desaparecer definitivamente en diciembre.

17. Características físicas de la zona de captación: La cuenca de la laguna Huizache-Caimanero, se encuentra entre las cuencas bajas del Río Presido y del Río Baluarte.

Los escurrimientos que desembocan dentro de la Marisma de Huizache y la Laguna del Caimanero presentan cauces definidos. La laguna es una cuenca de captación de los escurrimientos. El área media de la cuenca es de 5,000 km² con un escurrimiento medio anual de 200 millones de m³ : El Caimanero recibe 140 millones y Huizache 60 millones de m³ . El escurrimiento dentro de la cuenca es de 110,00 m³ /km², con una precipitación media anual de 1,091 mm y evaporación de 1602.4 mm. Al sistema lagunar descargan 36 arroyos, ubicados entre el Estero Pozo del Caimán y el Estero de las Anonas, con una cuenca aproximada de 300 km² con 0.15 millones de m³ /km² al año. Además descargan los canales artificiales de Villa Unión y el Agua Verde (que operan desde 1967), cuyos gastos dependen de los ríos; cuando este gasto disminuyó se construyeron bordos de tierra sobre los ríos para captar toda el agua introducida por los canales; de esta forma trabajaron a su máxima capacidad, con un cálculo de ambos canales de 61.2 millones de m³.

Cuando la laguna está llena al final de la época lluviosa, la laguna H-C tiene un área superficial total entre 158 y 175 km² , dependiendo de la cantidad de precipitación y flujo de las áreas marginales

periféricas en el año. La laguna de Caimanero tiene aproximadamente el 77% de la superficie total de las dos lagunas cuando están llenas.

El clima es seco invernal tropical clásico de acuerdo a la clasificación de Köppen es Aw. Las características principales de este clima son: una larga estación seca en invierno y primavera; una húmeda pronunciada de verano (julio-septiembre), y una alta de temperatura consistente en todo el año. Los suelos predominantes en toda la planicie costera son derivados de materiales no consolidados provenientes de deposiciones litorales que corresponden a regosol eútrico de textura gruesa-media, mezclándose con suelos tipo solonchak gléyicos hacia el norte del sistema lagunar, de textura fina y con solonchak órtico hacia la zona de marismas.

Los cauces de los ríos están formados por depósitos de aluvión, de arena y cantos rodados acarreados por los ríos.

18. Valores hidrológicos: La laguna regula los niveles freáticos de los que dependen las comunidades vegetales, y aunada a las condiciones fisicoquímicas y ambientales crean el hábitat de protección y de crianza de cuatro especies de camarón, 83 de peces y otros invertebrados no cuantificados, además es el hábitat de poblaciones importantes de aves playeras. Está ubicada estratégicamente en la ruta del Pacífico de las aves que invernan en México. La superficie de la laguna constituye una cuenca de captación de precipitaciones anormales producidas por tormentas, huracanes y ciclones.

Cumple con la función de trampa de sedimento, y tiene un alto valor por su contenido de nutrientes, provenientes principalmente de los mangles y de los ríos Presidio y Baluarte, y es un exportador de nutrientes a la zona aledaña del mar.

Los manglares son otro valor hidrológico reconocido, cumplen una función en la recarga y descarga de aguas subterráneas, el control del flujo y reflujos, el control de la erosión y la estabilización de la costa, como trampa de sedimentos y de nutrientes, y por su papel en el mantenimiento de la calidad del agua.

19. Tipos de humedales

a) presencia:

Marino/costero: A • B • C • D • E • F • G • H • I • J • K • Zk(a)

Continental: L • M • N • O • P • Q • R • Sp • Ss • Tp Ts • U • Va • Vt • W • Xf • Xp • Y • Zg • Zk(b)

Artificial: 1 • 2 • 3 • 4 • 5 • 6 • 7 • 8 • 9 • Zk(c)

b) tipo dominante: J > E > H > I

J: La laguna está constituida por las subcuencas Huizache y Caimanero y por varios esteros: El Oasis, Agua Dulce, Las Anonas, y Pozo del Caimán.

E: La laguna también tiene una isla denominada Barra Palmito de la Virgen de aproximadamente 40 km de longitud y entre 1.5 y 3.6 km de ancho.

H: La laguna Huizache-Caimanero. En época de secas se convierte en una marisma el 80% de su extensión.

I: Sus principales zonas de humedales intermareales arboladas se encuentran en los márgenes de la boca del Río Presidio, en los esteros El Ostial y Agua Dulce.

20. Características ecológicas generales:

Comunidades de vegetales La laguna Huizache-Caimanero recibe el flujo de los ríos durante la época de lluvias que le proporcionan nutrientes y material suspendido. Esto estimula la producción primaria. Las comunidades locales de fitoplancton están representadas por los géneros de diatomeas *Nitzschia*, *Navícula*, *Amphora*, *Cocconeis* y *Cyclotella*; por las cianofitas de los géneros *Anabaena*, *Anabaenopsis*, *Oscillatoria* (*trichodesmium* y *chroococcus*); las clorofitas *Chlamydomonas*, *Volvox*, *Pediastrum*, *Ankistrodesmus* y *Scenedesmus*; y por comunidades de origen nerítico en las áreas de influjo marino representadas por los géneros de diatomeas *Rhizosolenia*, *Chaetoceros*, *Skeletonema* y *Thalassionema*. Las cianofitas tienen su centro de dispersión en la laguna de Huizache; las clorofíceas están mejor representadas en la de Caimanero.

Durante la época de secas se desarrollan algas en las áreas marginales someras de las cuencas, predominantemente de los géneros *Enteromorpha* y *Cladophora*. También son comunes la alga azul verde *Anabaena* sp., la verde *Chlamydomonas* sp. y diatomeas como *Nitzschia*. Conforme avanza la época de secas, se desarrollan grandes planicies lodosas que son colonizadas por *Salicornia* spp.

En la zona de llanura costera se encuentra pasto halófito conocido como malín y también hay vidrillo (*Batis maritima*), zacate salado (*Monathochloe littoralis*) y otras especies de pastos como: *Salicornia* sp, *Sessuvium portulacastrum* y *Atriplex varclayan*. Durante el verano, es abundante *Ruppia maritima*, que cubre una gran área de la cuenca de Caimanero.

En los esteros Ostial y Agua Dulce, y en las zonas ribereñas cercanas a ellos, se encuentran manglares conformado principalmente por tres especies en altas densidades: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco o dulce (*Laguncularia racemosa*), y mangle negro o puyequé (*Avicennia germinans*).

Las tres especies de mangle se encuentran asociadas y se llegan a extender más de 50 m a ambos lados de los esteros y canales. La especie *Conocarpus erecta* es menos común y está presente en los límites con la vegetación terrestre. Todas las especies arriba mencionadas son importantes en el ecosistema porque forman la base trófica para la transferencia y transformación energética para los

diferentes organismos animales de la laguna. Además la mayoría de la vegetación les da protección a otros organismos.

La vegetación también tiene una estrecha relación con la fauna externa al agua, que guarda una importante dependencia con la estructura del sistema vegetal así como con su variedad de formas de vida (árboles, arbustos y hierbas), dando lugar a un mayor número de microhábitas para los diversos taxa que los habitan.

En el área detrás de la costa de la Barra Palmito de la Virgen, se presenta una extensa comunidad vegetal. Las principales plantas de esta son *Caesalpinia bonduc* y la enredadera *Ipomoea pescaprae*, conocida como papa de playa. Además también se encuentran las siguientes especies: *Cassytha filiformis*, *Dodonaea viscosa*, *Hibiscus tilaceus*, y *Thespesia populnea*. Aledaña a esta franja se encuentran una zona de vegetación halófila mezclada con algunas cactáceas.

Los montes de las proximidades están dominadas por leguminosas espinosas. La especie dominante es *Acacia cymbispina*, y una gran variedad de otros árboles leguminosos están asociados a la planicie costera cercana a la laguna.

Además de la vegetación natural, en zonas aledañas a la laguna existen grandes áreas donde se cultivan vegetales como maíz, tomate, chile, mango y frijol. En 1978 se introdujo el cultivo de palmeras de coco que obtuvo su máximo desarrollo en la barra Palmito de la Virgen, pero a partir del 2003, las han estado quemando para cultivar principalmente chiles y tomates.

Comunidades de fauna: Las especies dominantes del zooplancton pertenecen al grupo de los copépodos.

Fauna intersticial: en la mayor parte de las zonas predominan los poliquetos de la familia Spionidae (*Pronospio* spp). en Caimanero, siguiéndole en importancia los anfípodos de la familia Corophiidae; moluscos bivalvos *Tagelus affinis*; cumáceos y gasterópodos. En Huizache los cumáceos (*Leuconidae*) son predominantes.

Epifauna bentónica Durante la estación de lluvias predominan los camarones de la familia Penaeidae (*Litopenaeus*, *L. stylirostris*, *Farfantepenaeus californiensis* y *F. brevirostris*), y en la de secas las jaibas del género *Callinectes*. En términos de biomasa, el invertebrado predominante en las planicies lodosas de Caimanero es el gasterópodo *Cerithidea mazatlanica*, que se alimenta principalmente de *Ruppia marítima*. También se distribuye en muchas partes de la laguna el crustáceo decápodo *Callinasa* spp., que construye galerías en el fondo. En el estero de Agua Dulce abunda el ostión *Crasostrea cortezensis* y los camarones palemónidos (*Macrobrachium* spp.), y asociados con la comunidad de mangle existen poblaciones considerables de cangrejos de las familias *Ocypodidae* (*Uca* spp), *Gecarcinidae* (*Cuides occidentalis*, *Cardisoma crassum* y *Gecarcinus* sp), y *Grapsidae* (*Sesarma* sp). Además están presentes otros moluscos como el ostión de fango (*Crassostrea corteziensis*), ostión de mangle (*Ostrea palmela*), la pata de mula (*Anadava multicostrata*), pequeñas poblaciones de almejas del género *Rangia*.

Ictiofauna

En el sistema se han registrado 31 familias con 83 especies (Anexo 1). Esta comunidad está constituida desde peces de pequeño tamaño pelágicos como *Lile stolifera* y *Anchoa panamensis* hasta especies de predadores más grandes y demersales como *Galeichthys caerulescens*, *Dormitator latifrons*, *Mugil curema* y *Gobionellus microdon*. Muchos de estos peces sólo están presentes en su estadio juvenil, como *Achirus mazatlanus*, *Centropomus robalito*, *Cynoscion xanthulus*, *Diapterus peruvianos*, *Gerres cinereus*, *Lile stolifera* y *Pomadasys macrocanthus*. Otras especies alcanzan el tamaño adulto en las lagunas como *Galeichthys caerulescens*, *Dormitator latifrons*, *Gobionellus microdon* y *Mugil curema*.

Los recursos pesqueros del sistema forman parte de la dieta alimentaria de 19 comunidades aledañas a la laguna y son el sustento de miles de pescadores.

En la zona también se encuentran una gran cantidad de invertebrados que sirven de alimento a parvadas de aves playeras, anátidas, pelícanos, cormoranes y garzas.

Aves

La mayor parte del año la laguna, por ser una fuente de alimento abundante, sustenta una gran y variable población de aves. Como potenciales predadores de peces y camarones se encuentran los residentes permanentes como el cormorán doble cresta (*Phalacrocorax auritus*), cormorán oliváceo (*P. olivaceous*), pelícano café (*Pelecanus occidentalis*), garza azul grande (*Ardea herodias*), garceta nevada (*Egretta thula*) y garceta común (*Casmerodius albus*) y aves que llegan a invernar como el pelícano blanco (*Pelecanus erythrorchinchus*) y espátula rosada (*Ajaia ajaia*). Durante esa misma estación un gran número de aves zancudas se encuentran en las planicies lodosas y someras de la laguna. Las especies dominantes incluyen al costurero de agua dulce, *Limnodromus scolopacens*, al pico pando canelo (*Limosa fedoa*), aboceta piquirecta (*Himantopus mexicanus*), aboceta americana (*Recurvirostra americana*) y varias especies de lavanderas.

Otras aves que invernan en la laguna y que son de importancia ecológica incluyen varias especies de gaviotas y golondrinas, la gallineta (*Fulica americana*), y patos como la espátula del norte (*Spatula clypeata*), pato silvestre (*Anas platyrhynchos*), pato golondrino (*A. acuta*) y la cerceta aliazul (*A. discors*) El impacto de las aves sobre el sistema no ha sido estimado, no obstante puede ser considerable ya que son voraces consumidoras de alimento.

Aves grandes como las garzas (*Ardea* sp.), garcetas (*Egretta* sp.) y pelícanos se alimentan de camarones peneidos, cangrejos y peces. El pelícano blanco (*Pelecanus erythryhynchus*), pelícano café (*Pelecanus occidentalis*) y cormoranes (*Phalacrocorax* spp.) son grandes devoradores de peces. Los pájaros picudos como: *Recurvirostra americana*, *Limnodromus scolapaceus* y *Limosa fedoa*, usan sus picos para obtener pequeños crustáceos, poliquetos, moluscos e insectos del sustrato. Reptiles La tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) se encuentra en zonas de anidación en la franja litoral constituida por playas arenosas (Mazahual y Las Guásimas). También se encuentran presentes algunas iguanas y cocodrilos (ver Sección 22 y Anexo 3).

21. Principales especies de flora:

En zonas de la ribera de la laguna se encuentran zonas con abundantes bosques de manglar constituido por las especies: *Rhizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* y *Avicennia germinans* que están bajo la categoría de protección especial según la NOM-059-SEMARNAT-2001.

El mangle se encuentran a lo largo de bancos de las secciones naturales de los esteros de Agua Dulce y El Ostial y en los márgenes de la laguna donde hay fluctuaciones de nivel del agua, como en la costa oeste, y también se encuentra en la costa este en la región del Tapo Pozo de la Hacienda.

22. Principales especies de fauna:

CRUSTÁCEOS: Camarón blanco (*Litopenaus vanamei*), azul (*L. stylirostris*), café (*Farfantepenaeus californiensis*), cristal (*P. brevirostris*), jaiba café o guerrera (*Callinectes bellicosus*) y azul o cuata (*C. arcuatus*). A pesar de no estar incluidas en la legislación nacional, el Instituto Nacional de la Pesca (INP), ha dictaminado que las poblaciones de camarón blanco y azul están en deterioro y las del café y cristal en su Máximo Rendimiento Sostenible.

En 1998 el INP implantó medidas administrativas como vedas temporales y espaciales y reglamentó sobre las artes de pesca.

PECES: La laguna sostiene importantes volúmenes y diversidad de peces. En el año 2001 se capturaron 148 toneladas y se han registrado 31 familias constituidas por 83 especies. La mayoría de los peces usan la laguna como zona de protección y/o alimentación.

Las especies que constituyen las principales pesquerías de peces y también forman parte de la dieta alimentaria de los pobladores de la región son: lisa (*Mugil cephalus* y *M. curema*) anchoveta (*Anchoa panamensis*), bagre (*Galeichthys caerulescens*), curvina (*Cynoscion reticulatus*), sardina (*Lile stolifera*), botete (*Sphoeroides annulatus*), mojarra (*Diapterus peruvianus*), sierra (*Scomberomorus sierra*), pargo (*Lutjanus argentiventris*), cochi (*Pseudobalistes* spp), Huachinango (*Lutjanus colorado*, *L. guttatus* y *L. griseus*), y róbalo (*Centropomus* spp).

En los últimos 10 años se tiene un registro de capturas anuales promedio de peces de 34.22 toneladas. Las capturas de peces han disminuido un 84% entre el año 1994 y 2003. Si bien no se encuentra ninguna de estas especies en la lista de especies en riesgo, es evidente que están en riesgo por la sobreexplotación de los mismos.

Existen especies endémicas como *Heloderma horridum*, *Ctenosaura pectinata* y *Crocodylus acutus*; y en peligro de extinción como *Felis concolor*, *Lynx rufus*, *Minus polyglottos* y *Carpodactus mexicanus*. Como especies amenazadas se encuentran: *Ctenosaura pectinata*, Iguana iguana, *Micruroides eutyxanthus*, *Boa constrictor*, *Sula bebousii*, *Pandion haliaetus*, *Sterna elegans*, *Dasypus novemcinctus*, *Sylvilagus floridanus*, *Sylvilagus canicularius*, *Sylvilagus graysoni* y *Leptus callotis*.

23. Valores sociales y culturales:

a) Describa si el sitio posee algún tipo de valores sociales y/o culturales.

El área costera se habitó durante la época prehispánica por un grupo indígena conocido como Totorames, hace alrededor de ocho siglos.¹ En Chametla, que es la boca sur de la laguna, se han

encontrado los siguientes objetos arqueológicos: metates, tripiés, figuras estilizadas, ollas, figuras antropomorfas, urnas mortuorias, entre otras. Estas piezas se pueden conocer en el museo de la sindicatura. “Desde 1936 en que Isabel Kelly, de la Universidad Berkeley de California, hizo un trabajo base de la arqueología de Chametla, no se han realizado más estudios que ayuden a enriquecer la cultura del lugar”.² Históricamente, la sindicatura más importante fue Chametla ya que allí se inició la difusión de la cultura Nahoá en el estado de Sinaloa.

“La agricultura y la pesca de camarón y peces es la actividad socioeconómica con mayor tradición en la región de la laguna. La región de Chametla llamó la atención a los españoles por la forma en que los indígenas pescaban y por la enorme cantidad de pescado, ostión y camarón que allí se recogía”.

3 El camarón blanco (*Litopenaus vanamei*), azul (*L. stylirostris*), café (*Farfantepenaeus californiensis*), cristal (*P. brevirostris*), jaiba café o guerrera (*Callinectes bellicosus*) y azul o cuata (*C. arcuatus*) son los recursos más importantes en la dieta alimentaria de los siguientes poblados: Agua Verde, Pedregosa, Matadero, El Cerro, Potrerillos, Guásimas, Vázquez Moreno, Guajote y Zopilote, aledaños a Caimanero; y Walamo, Ejido nuevo, Amapa, Barrón, Francisco Villa y Los Pozos en Huizache. Además en la mayoría de dichos poblados, es su fuente principal de ingresos. La captura promedio de camarón ha disminuido de 1,060 toneladas anuales, en promedio, en el quinquenio 1990-94 a sólo 389 toneladas en 2000-04.

La pesca de camarón es la principal actividad económica de los 1,886 socios organizados en 19 cooperativas de producción pesquera, y de un número importante pero indeterminado de pescadores de los poblados antes mencionados, que debido a las condiciones de pobreza en que viven y al alto precio del camarón, vienen de otros pueblos o estados a pescar ilegalmente recursos pesqueros como el camarón blanco (*Litopenaeus* y *L. Stylirostris*), chihuil bandera (*bagre panamiensis*) chihuil (*Galeichthys caeruleus*), liseta (*Mugil curema*), lisa (*Mugil cephalus*), corvina (*Cynoscion xanthulus*), sábalo (*Chanos chanos*), mojarra (*Diapterus peruvianus*) y el roncacho (*Pomadasys* sp.).

- b) ¿Se considera que el sitio tiene importancia internacional para tener, además de valores ecológicos relevantes, ejemplos de valores culturales significativos, ya sean materiales o inmateriales, vinculados a su origen, conservación y/o funcionamiento ecológico? Sí De ser así, marque con una cruz esta casilla X y describa esa importancia bajo una o más de las siguientes categorías:

iii) Las características ecológicas de la laguna dependen de la interacción de los pescadores de las comunidades locales debido a que ellos permanentemente presionan para que las autoridades draguen la boca y el cuerpo de agua de la laguna, que debido a la tala de árboles, el represamiento de los ríos y el proceso natural de azolvamiento se ha agudizado.

24. Tenencia de la tierra / régimen de propiedad:

- a) dentro del sitio Ramsar: la laguna costera es propiedad de la Federación, cuya administración corresponde a la Comisión Nacional del Agua. Los recursos pesqueros son

explotados por los socios de 19 Sociedades Cooperativas de Producción Pesquera y organizadas en tres federaciones cuyas concesiones pertenecen al sector social y tienen una vigencia de 20 años a partir del 1 de julio de 1998. La administración de los recursos pesqueros le corresponde por Ley a la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura.

b) en la zona circundante: En las zonas aledañas se encuentran 8 granjas camaronícolas y dos laboratorios productores de postlarvas de camarón, las 8 granjas y uno de los laboratorios toman y descargan el agua en la laguna. Las granjas y los laboratorios pertenecen al sector privado, aunque muchas de las granjas no tienen legalizada el uso del agua del sistema ni la posesión de los terrenos. Además, algunas tienen parte de su área o terreno en zona federal.

25. Uso actual del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua):

a) dentro del sitio Ramsar: Se usa principalmente para pescar camarones, peces y crustáceos. Otro uso es aportar agua a las granjas camaronícolas ubicadas en los alrededores. Y un tercer uso es de receptor de todas las actividades económicas aledañas como la agricultura y la camaronicultura así como de las aguas municipales de los poblados circundantes. Caso especial es el del poblado El Rosario que tiene 48,000 habitantes cuyas aguas descargan en el Río Baluarte.

b) en la zona circundante/cuenca: En la zona se encuentran 8 granjas camaronícolas y dos laboratorios de producción de larvas de camarón y extensas zonas agrícolas. Además están los poblados donde viven los que se dedican a las actividades antes mencionadas.

26. Factores adversos (pasados, presentes o potenciales) que afecten a las características ecológicas del sitio, incluidos cambios en el uso del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua) y de proyectos de desarrollo:

a) **dentro del sitio Ramsar:** La ubicación geográfica de la laguna la hace una zona de captación de sedimentos transportados por los ríos y por la presencia de ciclones, lo cual ha contribuido a su azolvamiento. Otros factores, son: la geomorfología del sistema lagunar, las obras de represamiento de los ríos Presidio y Baluarte, y la tala de árboles en las zonas aledañas. El azolvamiento ha llegado al grado de mantener seca más del 85% de la superficie lagunar durante la época de estiaje.

Otros factores adversos son: las descarga de efluentes de la agricultura, acuicultura y aguas municipales; el uso de purina como cebo para pescar camarón, así como la sobrepesca de los principales recursos. Todos estos factores contribuyen al deterioro del ambiente y/o a la sobreexplotación de los recursos, que se ven reflejados en la disminución de la abundancia y/o disponibilidad del camarón, que es el principal recurso de la laguna: en 1993 se pescaron 1,666 ton, y durante el período 2000 al 2004 sólo 389 ± 236.79 ton anuales en promedio.

Un problema ya existente ha sido la mortalidad masiva de peces dentro de la laguna, y la intoxicación masiva: de más de 1,000 habitantes de Mazatlán, en el lapso de alrededor de 15 días, por el consumo de camarón enfermo con altas concentraciones de la bacteria *Vibrio parahaemolyticus* que se presentó en septiembre de 2004. Además, el deterioro de la calidad del agua, la pesca con purina y la sobrepesca, afectan el ciclo de vida del camarón blanco, que constituye el 95% de los camarones que entran al sistema.

- b) en la zona circundante:** Desplazamiento de las coberturas de palmares y de asociación de halófitas, de la zona de inundación, y cambios en la línea de costa, derivados del crecimiento de la agricultura y la camaronicultura. Una de las actividades con mayor crecimiento es la agricultura, que usa agroquímicos peligrosos. Se está cambiando el paisaje de palmeras (introducidas en 1978) por cultivo de chiles y tomate.

En un solo campo agrícola se encontraron los siguientes envases en una visita: Fertilizantes: FERTIGRO Nitrógeno, FERTIGRO Magnesio, BIOZYME TF; Extractos de origen vegetal y fitohormonas biológicamente activas, POLIQUEL FE, POLIQUEL ZINC; Insecticidas y funguicidas: AFLIX, VIGOFORT BÁSICO, Zeatina 81.90 ppm, 22.20%), COSMOCEL y POUNCE 340 CE.

Otros autores han encontrado otros agroquímicos en aves: DDE, DDT, Dieldrin, PCBs, HCH, así como residuos de DDD, oxyclordano, heptacloro epóxido, endosulfán, y endrin. Las granjas camaronícolas usan en promedio 48 productos químicos entre fertilizantes, antibióticos y aditivos en el alimento, que están constituidos por sustancias de origen animal y vegetal, macro y micro elementos, vitaminas y desinfectantes. Los excedentes de ambas actividades así como las de las aguas municipales de los principales poblados descargan en la laguna sin ningún tratamiento previo.

Otro factor adverso son los métodos usados por los cultivadores de camarón para ahuyentar las aves: produciendo ruidos extraños, llamados de alerta, instalación de alambres, objetos coloreados llamativamente, explosiones provocadas con “cañones de acetileno”, chasquidos con fuetes, estallidos de cohetes, disparos con balas de salva, etc. La mayoría de las veces estas medidas se ejercen periódicamente porque las aves vuelven después de ser alejadas. En síntesis, la laguna está amenazada por el desarrollo acuícola, por obras de canalización y disminución de las inundaciones cíclicas tanto de marea como de los ríos Presidio y Baluarte.

27. Medidas de conservación adoptadas:

a) Indique la categoría nacional y/o internacional y el régimen jurídico de las áreas protegidas, especificando la relación de sus límites con los del sitio Ramsar: No tiene ninguna vecindad con alguna área protegida

b) Cuando proceda, enumere la categoría o categorías de áreas protegidas de la UICN (1994) que son de aplicación en el sitio (marque con una cruz la casilla o casillas correspondientes):

Ia ; Ib ; II ; III ; IV ; V ; VI

c) ¿Existe algún plan de manejo oficialmente aprobado? No existe.

d) Describa cualquier otra práctica de manejo que se utilice: Sólo cuando existen problemas participan las autoridades. Por ejemplo si existen problemas de mortandad de peces participa el Centro Regional de Investigación Pesquera en Mazatlán para definir las causas y proponer medidas para evitar en un futuro esos problemas. Si existen problemas de sanidad como el que se presentó en el 2005 (Bacteria *Vibrio parahaemolyticus*, en camarón y agua), participaron la Secretaría de Salud, La Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura, la Subdelegación Federal de Pesca, Centros de Investigación, Comisión de Pesca de la Cámara de diputados federal, para analizar el problema en coordinación con los Gobiernos municipales de Mazatlán y el Rosario, Sinaloa, y acordar medidas que consistieron en suspender la pesca en el sistema por un periodo de alrededor de un año, hacer obras de dragado en las bocas y en los canales, y comprometerse a hacerles cuartos fríos y muelles para un mejor manejo del producto .

28. Medidas de conservación propuestas pendientes de aplicación: La SEMARNAT ha propuesto que los sedimentos producto de los dragados de los esteros Ostial y Agua Dulce, así como de otros canales, sean depositados lejos del sistema lagunar, sin embargo, se acaba de dragar el Estero El Ostial completo y canales internos, y los sedimentos fueron depositados en la ribera del mismo.

El Centro Regional de Investigación Pesquera (Instituto Nacional de la Pesca) propuso en Asamblea con los productores y autoridades municipales de El Rosario que no se construyan más granjas en tanto no se rehabilite el sistema lagunar y se determine su capacidad de carga. Esta medida ha sido respetada.

La SEMARNAT ha propuesto que la Procuraduría Federal del Consumidor multe a los agricultores que han cambiado el uso de suelo de palmeras a cultivo de chiles y tomate sin haber solicitado el trámite correspondiente.

La PROFEPA ha actuado muy lentamente y la zona aledaña se ha transformado en menos de dos años en zona de cultivo. Una importante parte de las medidas de conservación señaladas en los reglamentos, leyes y normas oficiales mexicanas no se cumplen: unas por ser obsoletas y otras por falta de suficiente personal para vigilar su cumplimiento. Por ejemplo, no se acata el artículo 117 fracción III del capítulo III de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) que estipula: “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”.

Tanto la agricultura como la camaricultura, que se desarrollan en las vecindades del sistema, vierten sus efluentes directamente en la laguna y sin ningún tratamiento.

Ducks Unlimited de México (DUMAC), ha hecho 4 visitas a la laguna de Huizache Caimanero, para tener elementos para diseñar un plan de Manejo del Sistema. Sin embargo, su plan de manejo es muy general y principalmente señala lo que se debe hacer para diseñar un plan de manejo.

29. Actividades de investigación e infraestructura existentes:

A 17 Km del sistema se encuentra el puerto y ciudad de Mazatlán, Sinaloa, donde existen los siguientes institutos de investigación y centros de educación superior:

- Centro Regional de Investigación Pesquera del Instituto Nacional de la Pesca, de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Pesqueros y Acuicultura, el cual tiene un programa de monitoreo de las características biológicas pesqueras de los camarones peneidos.
- El Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, que ha realizado estudios sobre la geomorfología de la laguna, el ciclo biogeoquímico, la identificación de postlarvas, la ictiofauna, y la hidrología. Muchos de esos estudios los hicieron en conjunto con el Departamento de Biología Marina de la Universidad de Liverpool, en la década de los 70's.
- El Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Unidad Mazatlán en Acuicultura y Manejo Ambiental. Este organismo descentralizado de CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología) evaluó los cambios en la cobertura vegetal y uso de suelo del sistema lagunar Bahía Sta. María, Sinaloa, México, con aplicación de percepción remota.

Otras instituciones que contribuyen con el conocimiento de aspectos de la biología pesquera y de la calidad del agua como:

- La Facultad de Ciencias del Mar, de la Universidad Autónoma de Sinaloa;
- Instituto Tecnológico del Mar de la Secretaría de Educación Pública;
- CETMAR de la Secretaría de Educación Pública. 30. Actividades existentes de comunicación, educación y concienciación del público (CECoP) que se relacionen con un beneficio del sitio: Hasta la fecha no existen actividades de este tipo.

31. Actividades turísticas y recreativas: Una actividad turística importante es un paseo en un bote "aéreo" (air boat), para cazar patos. La época para patos es desde noviembre hasta el 7 de marzo. Se pueden cazar 20 patos por día de los cuales sólo 5 pueden ser patos de cola larga, y sólo 5 cercetas alas azules; además de 25 palomas en total de todas las especies. Se tiene un límite de tres días para 60 patos y 75 palomas.

Existen dos compañías para realizar los paseos a la laguna. No se sabe la frecuencia pero al parecer es un viaje diario de cada compañía. También hay visitantes frecuentes a una parte de la laguna Caimanero para visitar los restaurantes de mariscos que se encuentran en esa zona.

32. Jurisdicción:

Federal: Comisión Nacional del Agua

33. Autoridad responsable del manejo: Ing. Germán Acosta Erasmo Gerente Regional Pacífico Norte (Culiacán) Carretera a la Cruz Km 16.5. La Cruz, Sinaloa C.P. 82700. Teléfono: 01 669 9 67 07 54 y 9670654.

Federal: Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Comisión Nacional del Agua, y la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura.

Estatad Dirección de Pesca y Acuicultura.

Municipal: Direcciones de Ecología de los municipios de Mazatlán y El Rosario.

Vinculación:

*El proyecto se encuentra dentro del sitio **RAMSAR no. 103**, por lo cual cumplira con las especificaciones y políticas de conservación del RAMSAR y se realizarán las medidas de prevención, mitigación y de compensación necesarias para los impactos ocasionados por el desarrollo del proyecto.*

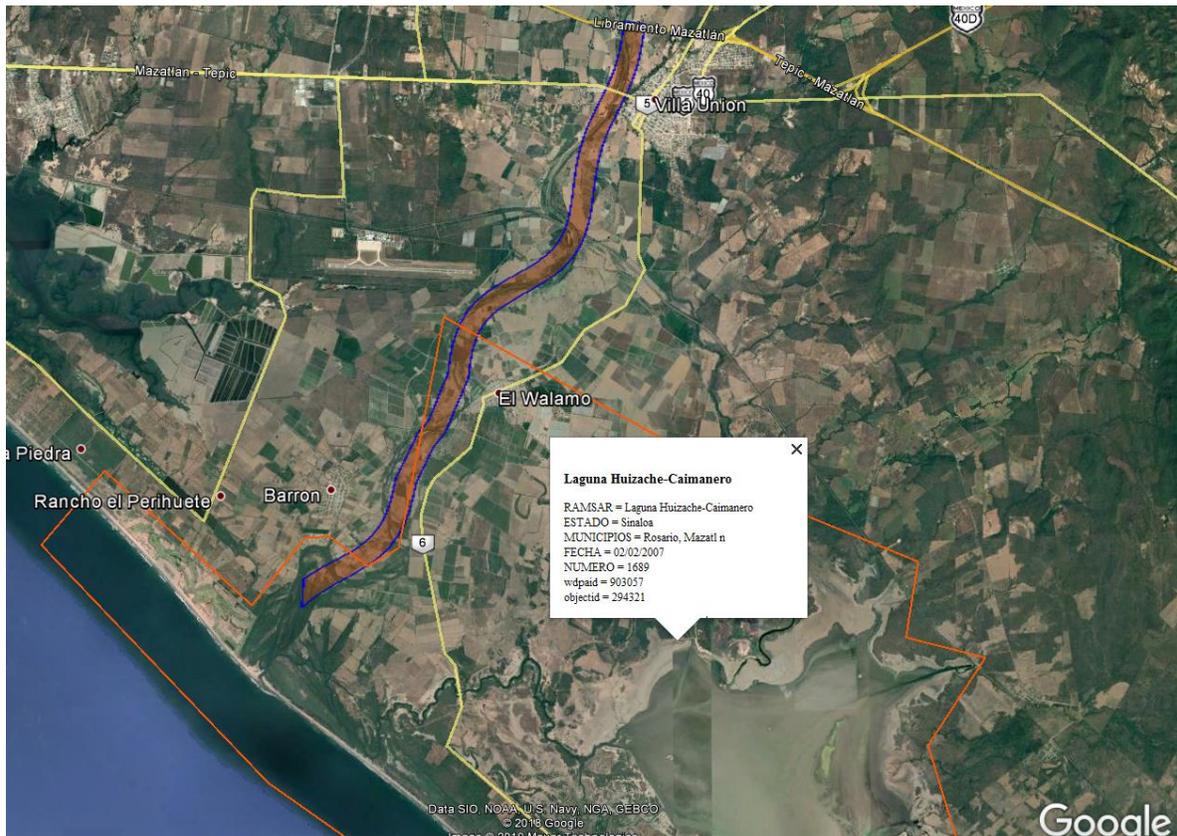


Imagen Ubicación del sitio de proyecto con respecto al sitio RAMSAR 103 Laguna huizache caimanero.

- Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano estatales, municipales o en su caso del centro de población. En este rubro es recomendable describir el Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS), el Coeficiente de Utilización del Suelo (CUS), niveles o alturas permitidas para la construcción de las edificaciones en el predio donde se pretende desarrollar el proyecto, las densidades de ocupación permitidas y demás restricciones establecidas en el Plan o Programa de Desarrollo Urbano aplicable

para el proyecto. En tal sentido, se sugiere anexar copia de la constancia de uso de suelo expedida por la autoridad correspondiente, en la cual se indiquen los usos permitidos, condicionados y los que estuvieran prohibidos, también se recomienda que se destaque en este documento la correspondencia de estos con los usos que propone el propio proyecto.

La actividad de dragado se encuentra enmarcado dentro del Plan Estatal de Desarrollo 2017-2021,

- Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica.

Para el área de estudio no existen hasta el momento programas de recuperación o restablecimiento ecológico.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), Artículos 28, Fracciones I y X, Artículo 30.

Reglamento de la LGEEPA, en materia de impacto ambiental; Capítulo II Art. 5, Inciso A), Fracciones IX y X, Inciso R) fracción II.

- Decretos y programas de manejo de Áreas Naturales Protegidas. En este rubro se recomienda mencionar si el proyecto se ubicará total o parcialmente dentro de un Área Natural Protegida (ANP) y la categoría a la que ésta pertenece, de ser el caso, indicará si se afecta la zona núcleo o de amortiguamiento. Asimismo, se señalará claramente si es el documento de declaratoria de ANP, así como en su Programa de Manejo, se permite, se regula o se restringe la obra o la actividad que se pretende llevar a cabo y de qué modo lo hace, a fin de verificar si el proyecto es compatible con la regulación existente. Es conveniente que lo anterior se acompañe de un plano a escala gráfica en el que se detalle algún rasgo o punto fisiográfico, topográfico o urbano reconocible, con el fin de lograr una mejor referenciación de la zona.

Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas (ANP).

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna ANP de competencia federal, ya que el estado solo cuenta con tres áreas naturales protegidas las cuales son; Meseta de Cacaxtla, el Verde Camacho y Playa Ceuta (CONANP).

Las cuales están alejadas del sitio del proyecto, por lo que no tendrá ningún tipo de afectación a las mismas.

- Bandos y reglamentos municipales.

En este caso se tratará de cumplir con lo estipulado en este reglamento.

En caso de que existan otros ordenamientos legales aplicables, es recomendable revisarlo e identificar la congruencia del proyecto en relación con las disposiciones sobre el uso de suelo que estos establezcan.

CAPITULO IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.1 Delimitación del Área de Estudio.

El área del proyecto se ubica en la Unidad Ambiental Biofísica: **33. Llanura Costera de Mazatlán** de Acuerdo Por El Que Se Expide El Programa De Ordenamiento Ecológico General Del Territorio (Diario Oficial, Viernes 7 De Septiembre De 2012).

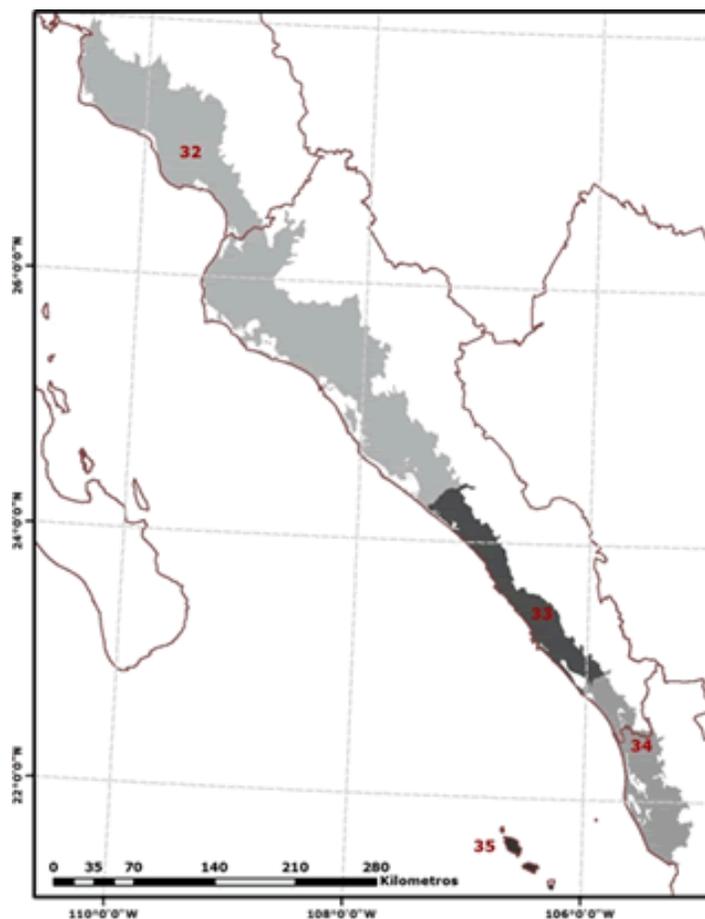


Imagen. Unidad Ambiental Biofísica donde se encuentra el sitio del Proyecto es la nom.33. Llanura Costera de Mazatlán, de Acuerdo Por El Que Se Expide El Programa De Ordenamiento Ecológico General Del Territorio (Diario Oficial, Viernes 7 De Septiembre De 2012).

Fisiográficamente, el área se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental Costera: Sinaloa Centro - Culiacán (UGC12).

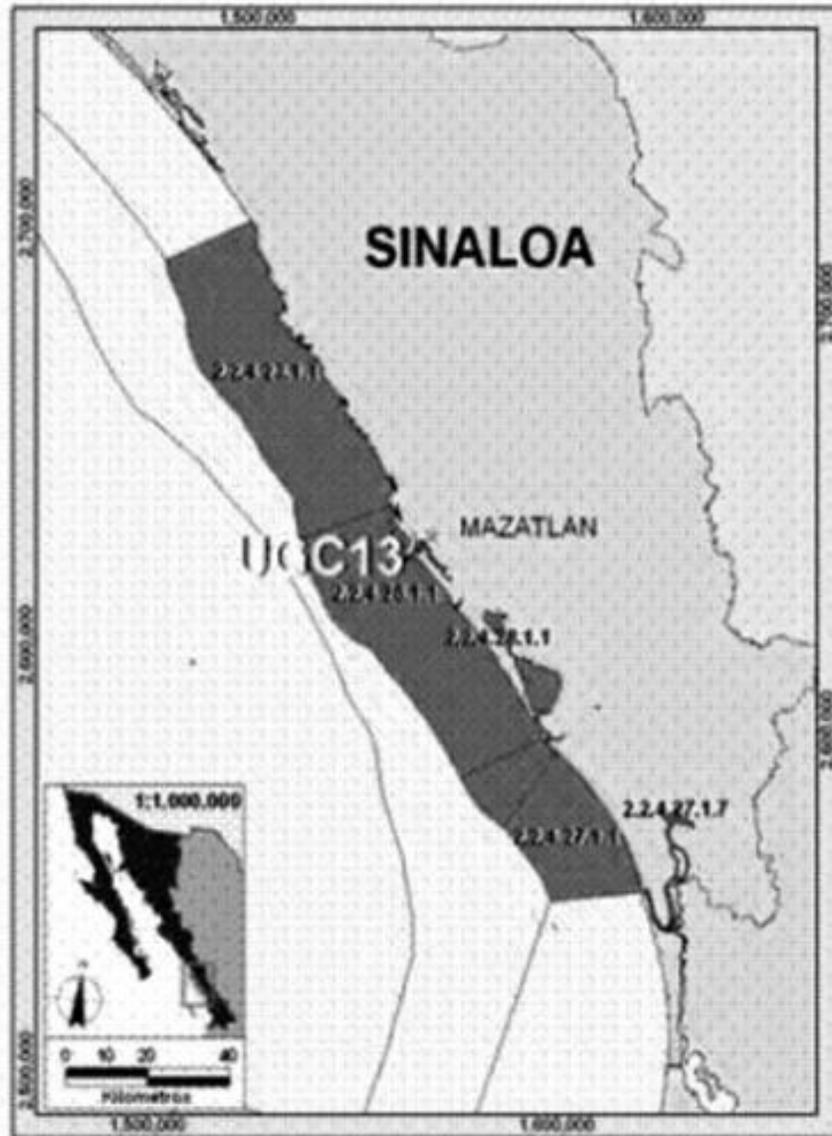


Imagen Unidad de Gestión Ambiental Costera: “Sinaloa sur –Mazatlán”. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California.

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

El proyecto está ubicado en el municipio de Mazatlán, en la región Sur del Estado de Sinaloa, a 121 kilómetros al sureste en línea recta de la Ciudad de Culiacán, capital del Estado; y a 30 km al sureste en línea recta de Mazatlán.

El proyecto consistirá en el dragado en una superficie de 4 950,176.77 m², de donde se extraerá un total de 32 465,965.22 m³ de corte y 32 054,248.05 m³ terraplén, para la rehabilitación del flujo hidráulico del Río Presidio.

Referente a la disposición de los residuos generados por la operación del proyecto, estos serán dispuestos de acuerdo a la normatividad vigente.



Imagen Macrolocalización del área de proyecto.

b) Factores Sociales (poblados cercanos).

Al costado este del polígono del proyecto se localiza la comunidad de **Villa Unión** que cuenta con 12,440 habitantes con una altitud de 20 m sobre el nivel del mar, de igual forma al costado este del polígono del proyecto se encuentra la comunidad de **El Walamo** que cuenta con 2824 habitantes y altitud de 10 m. Por ultimo al este del proyecto a una distancia de 800 m se encuentra la comunidad de **Barrón** la cual cuenta con 1833 habitantes con una altitud de 10 m.

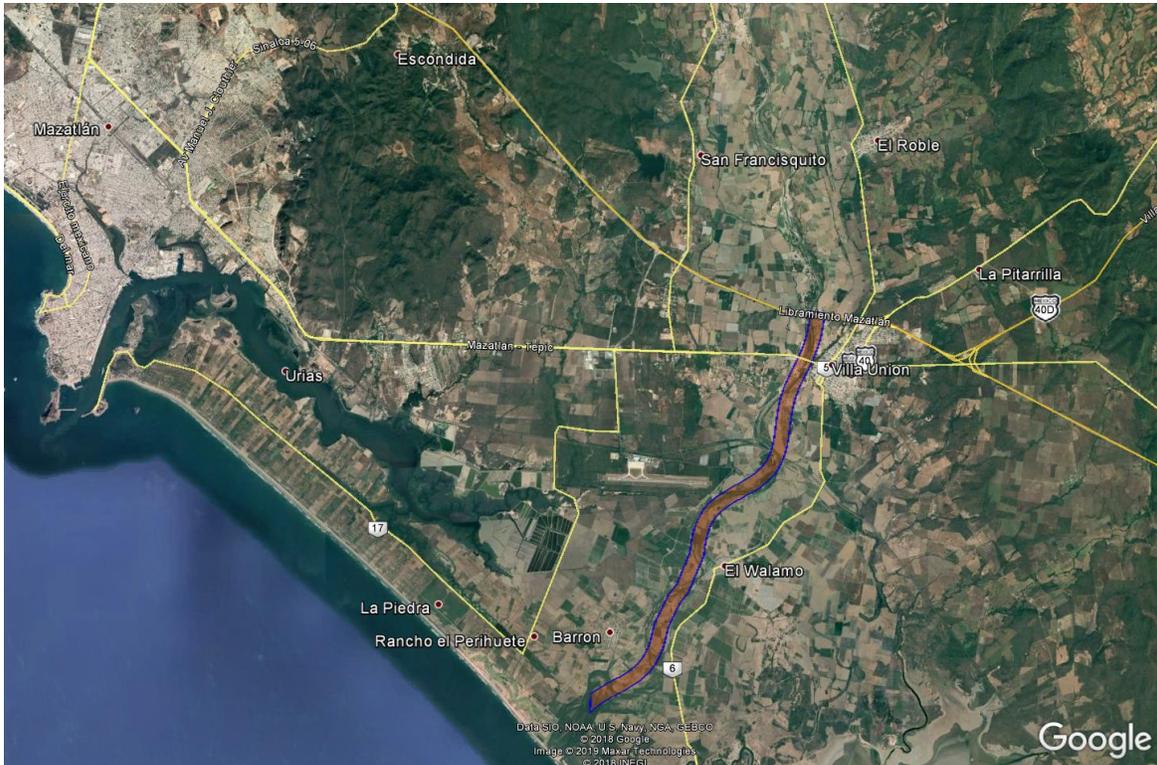


Imagen Poblados circundantes al área del proyecto.

La Vía de comunicación principal al sitio del proyecto es partiendo de la Cd. de Mazatlán hacia Tepic por la carretera Mazatlán/México 15 N en un recorrido de 23 Km hasta llegar al entronque que lleva al sitio del proyecto, de este punto son 1.2 Km.

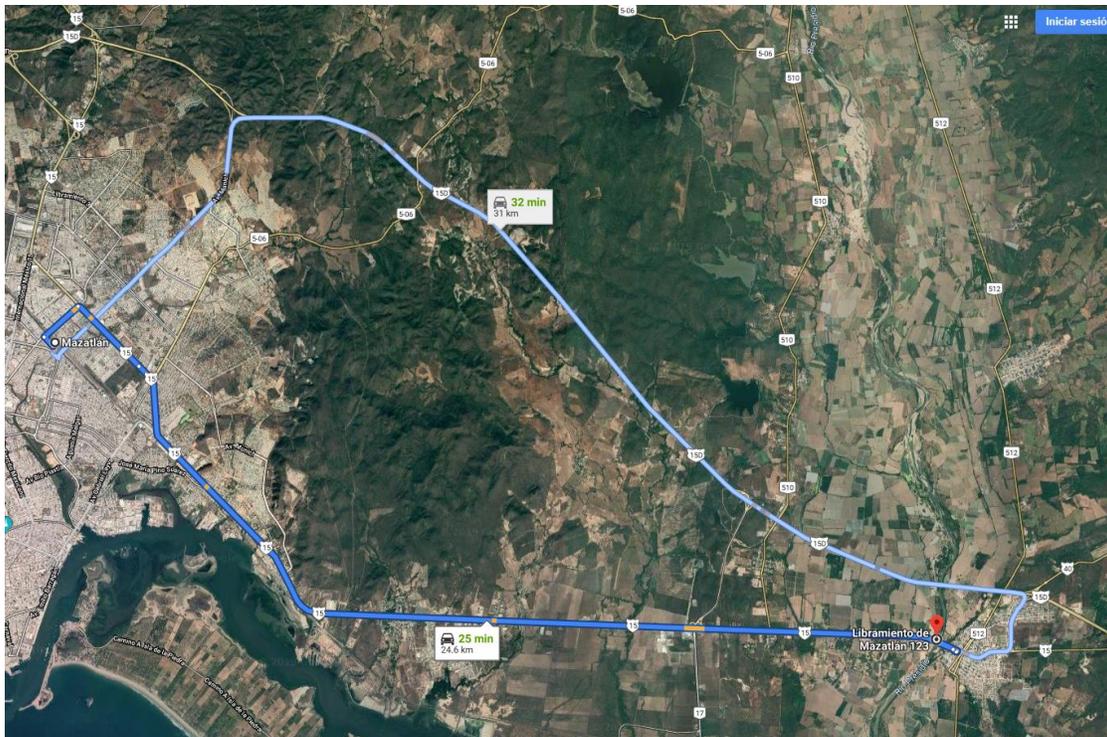


Imagen Vía de acceso al proyecto. Google Earth.

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

Es difícil separar la Tectónica de la Geología Histórica en la Provincia geológica de la planicie costera del Pacífico y la Sierra Madre Occidental. El evento geológico más antiguo del que se tiene conocimiento, es el depósito de rocas que ahora constituyen el llamado complejo Sonobari del Precámbrico, posteriormente estos estuvieron sujetos a procesos de metamorfismo regional y por último fueron afectados por una serie de intrusiones de diques pegmatíticos y máficos (paleozoico medio).

El conocimiento de las características geológicas de una región es importante cuando se desea planear el uso racional de los recursos naturales; ya que permiten determinar si ésta región puede presentar algún potencial económico minero o hidráulico, así como áreas que presenten problemas para el establecimiento de centros poblados y grandes obras de infraestructura.

Sinaloa es una región eminentemente ígnea, carácter derivado de la Sierra Madre occidental, de origen magmático.

La morfología dominante está constituida por un relieve ondulado formado durante la actividad del Cretácico y del Terciario, correspondientes a las Eras Geológicas del Mesozoico y del Cenozoico.

Mesozoico.- Era que inicia hace 245 millones de años (MA) y finaliza en 65 Ma antes del presente, con una duración de 180 Ma. Comprende los sistemas Triásico, Jurásico y Cretácico. Fue precedido por el Paleozoico y seguido por el Cenozoico.

Cenozoico.- Era geológica que precede al Mesozoico; inicia hace 65 Millones de años (Ma). Está conformada por los sistemas: Paleógeno, Neógeno y Cuaternario.

Los aspectos geológicos dan a conocer las características del suelo y las rocas que lo originaron así como las condiciones y características del subsuelo, aspectos que resultan indispensables cuando se planea el uso del suelo y, a su vez, orienta respecto del establecimiento y desarrollo de actividades agrícolas, silvícolas, de extracción de minerales o de conservación ecológica.

Del Cenozoico se distinguen dos eventos volcánicos principales; el inferior, andesítico, ocurrido fundamentalmente en el Paleoceno y Eoceno y el superior, riolítico, ocurrido principalmente durante el Oligoceno. El Cenozoico Superior está caracterizado por depósitos continentales areno-conglomeráticos y por derrames aislados de composición basáltica.

Las características geológicas del municipio de Mazatlan según INEGI:

Coordenadas	Entre los paralelos 23° 04' y 23° 54' de latitud norte; los meridianos 105° 55' y 106° 38' de longitud oeste; altitud entre 0 y 2 500 m.
Colindancias	Colinda al norte con el municipio de San Ignacio; al este con el municipio de San Ignacio, el estado de Durango y el municipio de Concordia; al sur con los municipios de Concordia, Rosario y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico y el municipio de San Ignacio.
Otros datos	Ocupa el 4.53% de la superficie del estado. Cuenta con 740 localidades y una población total de 403 888 habitantes. http://mapserver.inegi.org.mx/mgn2k/ ; 20 de octubre de 2009.

Las zonas urbanas están creciendo sobre suelos y rocas sedimentarias del cuaternario, rocas extrusivas del Terciario e intrusivas del Cretácico y rocas metamórficas, en llanura costera con lomerío y piso rocoso cementado; sobre áreas donde originalmente había suelos denominados Phaeozem, Luvisol y Regosol; tienen clima cálido subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad y semiseco muy cálido y cálido, y están creciendo sobre terrenos previamente ocupados por agricultura y selva.

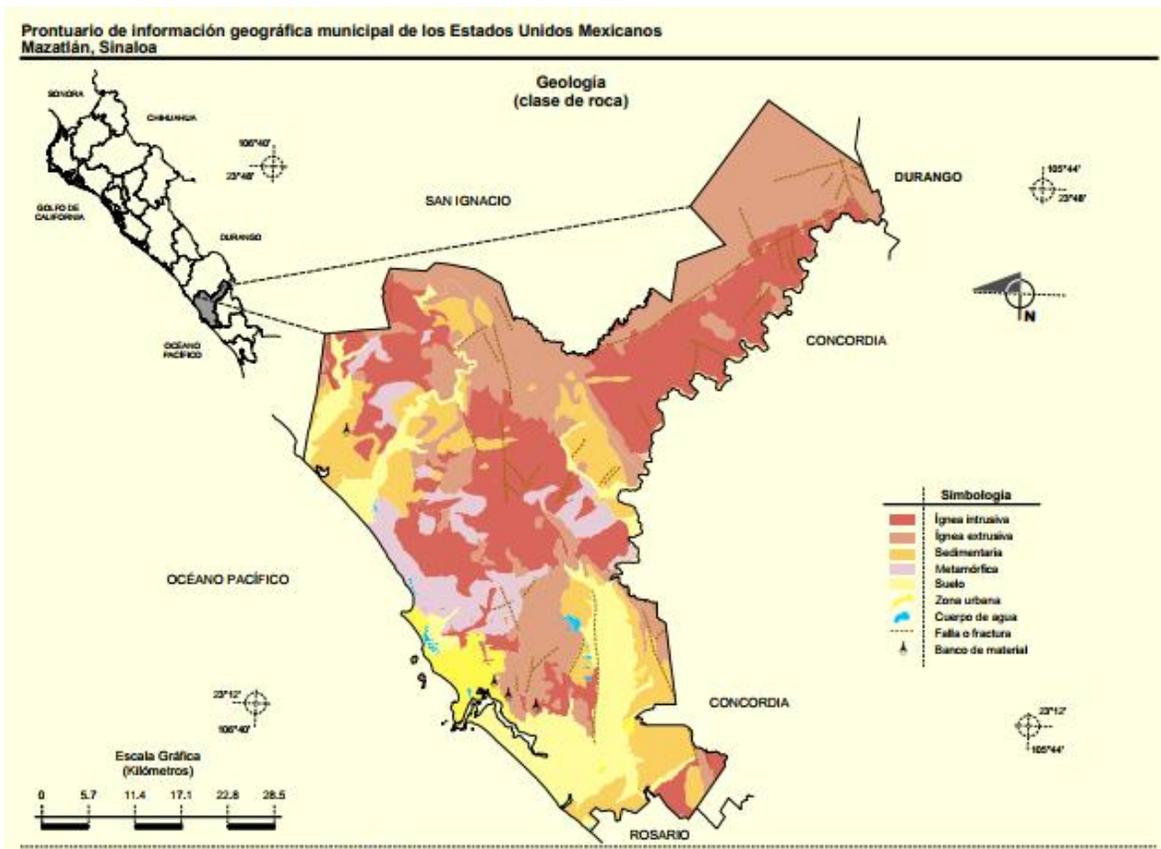


Imagen. Geología del Municipio de Mazatlán. INEGI.

- **Características geomorfológicas más importantes del predio, tales como: cerros, depresiones, laderas, etc.**

El territorio se eleva desde el nivel del mar en el Océano Pacífico hasta la zona de la Sierra Madre Occidental donde supera los 2 mil metros sobre el nivel del mar.

De sus montañas destacan el cerro Yauco con 900 metros sobre el nivel del mar que se aprecia en todo el municipio, otras montañas son: la mesa de la Hormiga con 1,000 metros el cerro de Los Leones con 360 metros sobre el nivel del mar, el cerro Cabeza de Caballo con 590 metros sobre el nivel del mar, el cerro del Ocote con 1,130 metros sobre el nivel del mar. Las comunidades de Corral de Piedra y Plomosas se encuentran a una altura de 1,580 y 2,070 metros sobre el nivel del mar respectivamente.

Llanura Costera del Pacífico (63.59%), Sierra Madre Occidental (36.41%)

Llanura Costera de Mazatlán (63.59%), Mesetas y Cañadas del Sur (21.24%), Pie de la Sierra (15.17%)

Llanura costera con lomerío y piso rocoso o cementado (62.96%), Sierra alta con cañadas (20.96%), Lomerío con valles (12.36%), Sierra baja con lomerío (2.73%), Cañón típico (0.18%), Llanura de barreras inundable (0.14%) y No aplicable (0.67%).

- **Características del relieve:** presentar un plano topográfico del área de estudio, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A., este plano se utilizará para hacer sobreposiciones.

El estado de Sinaloa está situado en la vertiente del Pacífico Tropical, al Noroeste de la República mexicana, su litoral, de acuerdo a las Unidades Morfotectónicas Continentales de las Costas Mexicanas (Carranza et al., 1975), donde establece nueve unidades, el Estado de Sinaloa pertenece a la Unidad VII, que comprende el litoral de los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit.

La llanura costera de la zona sur del estado de Sinaloa, forma un plano inclinado hacia el suroeste, razón por la cual, los ríos tiene un curso normal hacia la costa. La plataforma continental presenta un declive de norte a sur y presenta tres corrientes marinas de importancia: la corriente fría de California con flujo hacia el sur; la corriente cálida del Pacífico, de tipo tropical, que se desplaza hacia el noroeste; y la corriente templada del Alto Golfo de California que fluye intermitentemente. Las corrientes superficiales son resultado de la acción de los vientos, que soplan de enero a abril en dirección sur, en junio presentan dirección variable y en agosto a diciembre soplan con dirección norte.

Dentro del Sistema Ambiental, sitio donde se localiza el predio, la orografía es ondulada con cerros de hasta los 1400 msnm.

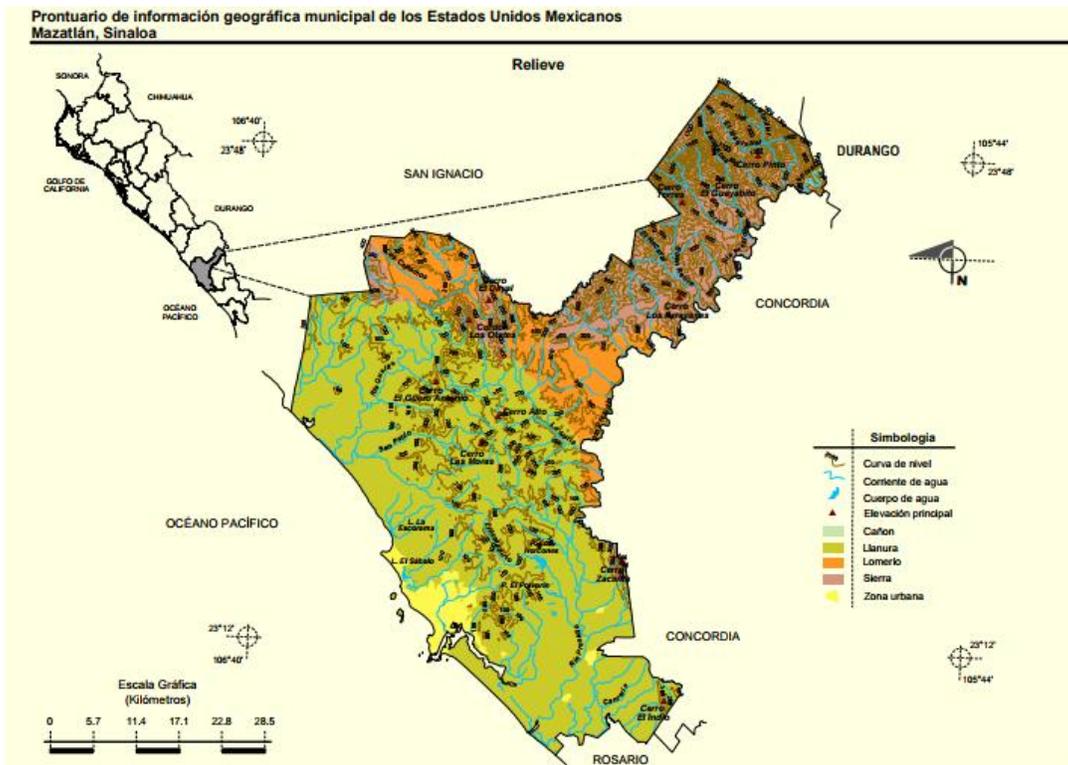


Imagen Relieve del Municipio de Mazatlan. INEGI.

- **Presencia de fallas y fracturamientos en el predio o área de estudio (ubicarlas en un plano del predio a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV2.2.A.)**

En el área de estudio no se tienen registradas fallas o fracturamientos geológicos.

- **Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.**

El área de estudio se encuentra en la zona “C” de la República Mexicana correspondiéndole el nivel II al III, que se define como “muy débil a ligero” es decir, que no es una zona que se caracterice por presentar una actividad geológica en sismicidad o actividad volcánica.

Las zonas B y C son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

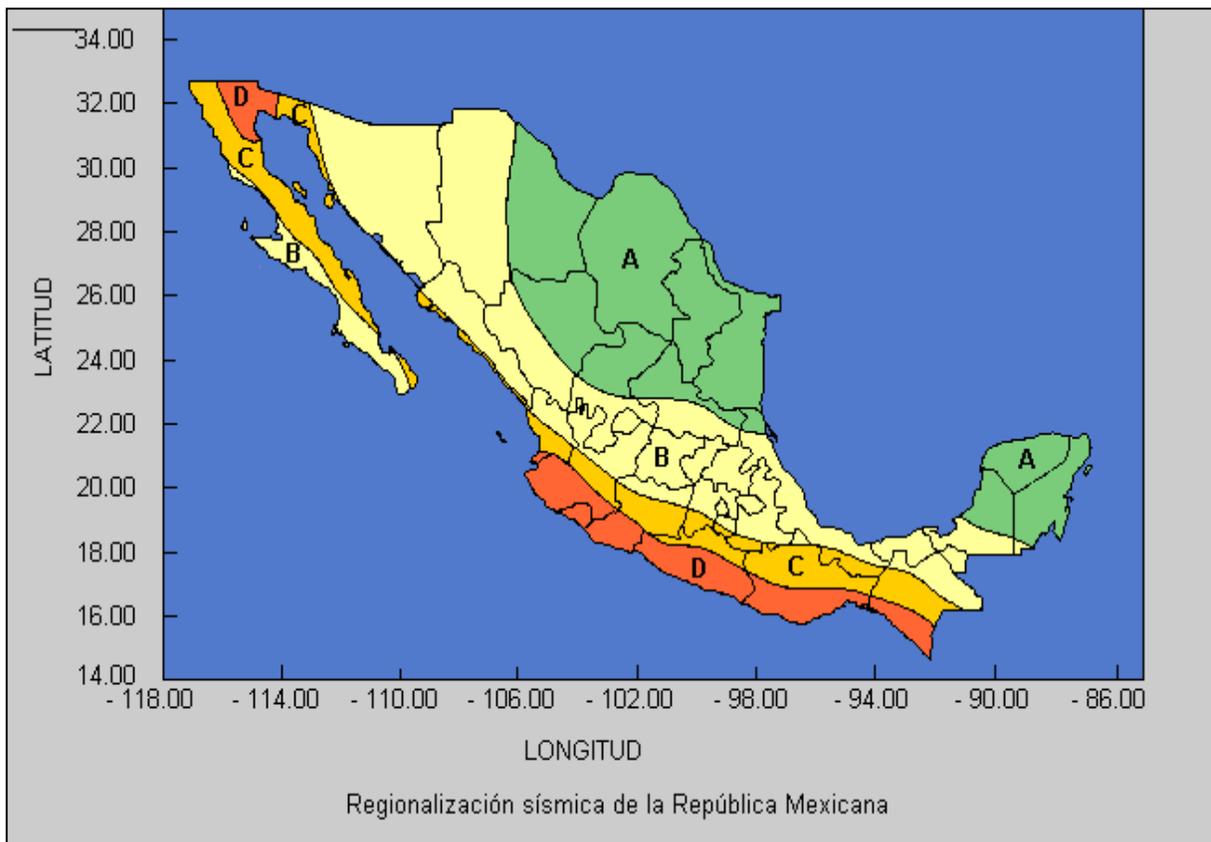


Imagen Regionalización Sísmica De La República Mexicana.

- **Usos de suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (sí existieran).**

El Proyecto, es congruente con las acciones y estrategias del Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016, ya que se implementara el Programa de Reducción y Reciclado de Residuos Sólidos.

IV.2 Caracterización Y Análisis Del Sistema Ambiental.

SISTEMA AMBIENTAL (SA).- El principal componente ambiental del SA donde influye el proyecto es el Rio Presidio, cuerpo de agua donde se encuentra el proyecto. Este río es el principal cuerpo hidrológico del municipio de Mazatlán, las principales obras hidráulicas lo constituyen la presa derivadora “Siqueros” y la presa de almacenamiento “Los Horcones”, que son la fuente de agua superficial que beneficia A la agricultura; y los pozos de bombeo utilizados para riego y para abastecer de agua potable a la Ciudad de Mazatlán, Sinaloa, para los diversos usos. La vegetación dentro del Sistema Ambiental corresponde a Selva baja caducifolia Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura en donde más del 75 % 41% de las especies pierden las hojas durante la época de secas, Bosque de encino, Suelen estar en climas 32% templados y en altitudes mayores a los 800 m, Bosque de pino, Selva mediana subcaducifolia, Agricultura, pecuario y forestal; la fauna de la zona, presenta una perturbación media por la presencia de actividades antropogénicas, razón por la cual no es posible localizar alguna comunidad faunística definida en el área. La Vía de comunicación principal al sitio del proyecto es partiendo de la Cd. de Mazatlán hacia Tepic por la carretera Mazatlán/México 15 N en un recorrido de 23 Km hasta llegar al entronque que lleva al sitio del proyecto, de este punto son 1.2 Km. El SA cuenta con caminos vecinales de terracería que intercomunican las localidades circunvecinas o con las áreas productivas (áreas: agrícola, ganadera y pesqueras). Las localidades más cercanas son Villa union, El Walamo y Barrón.

El área del sistema ambiental del proyecto es de 22,121.94 Ha, tomando en cuenta la delimitación hecha resultado de la suma de las Microcuencas El roble y El walamo.

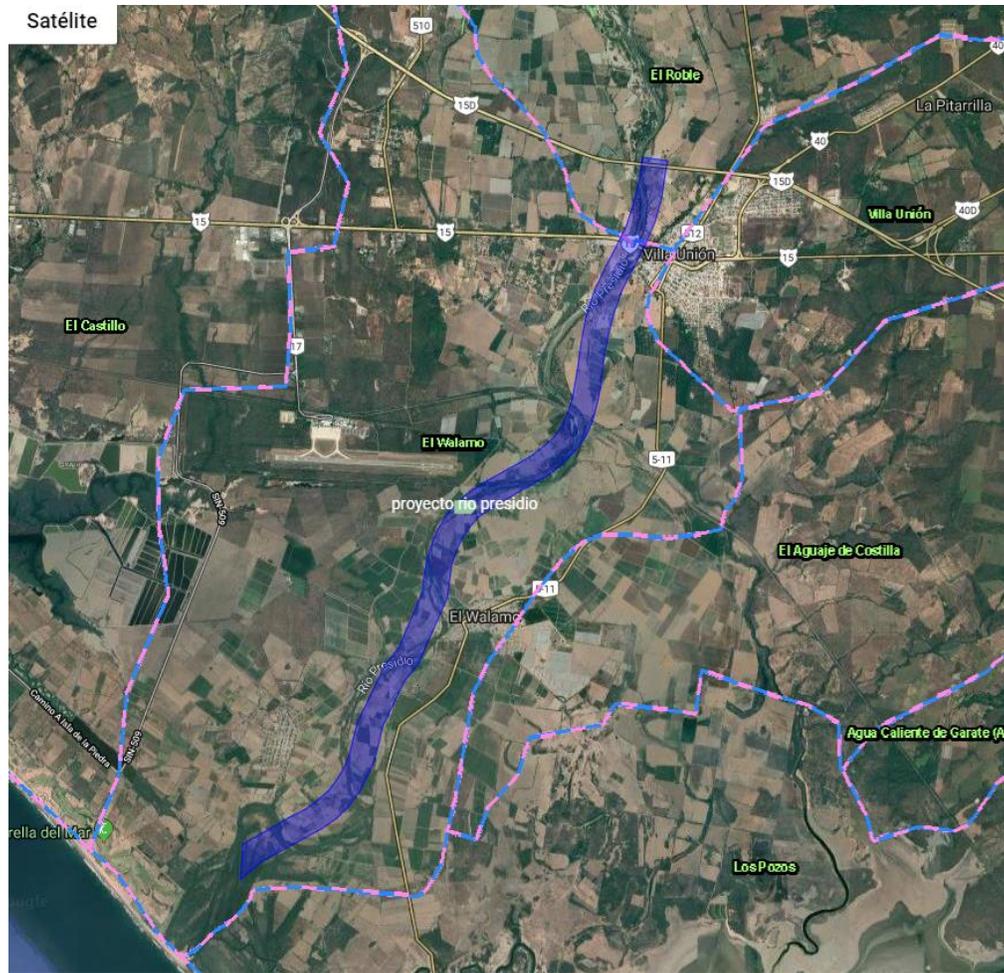


Imagen. Microcuenca El roble y El walamo

SISTEMA AMBIENTAL PREDIAL.- El área de dragado se ubica en el lecho del Río Presidio, cercano a las localidades de Villa unión, el Walamo y Barrón. En la zona aledaña al predio hay camino de terracería en buen estado.

En un radio de 10.0 km con respecto al Predio se detectaron corredores de fauna silvestre. La dirección predominante de los vientos en la zona es favorable a los centros poblados. El desarrollo del Proyecto no afectará a las demás actividades que se llevan a cabo en la zona, ya que son principalmente agricultura, ganadería y pesca.

El área del sistema ambiental predial será de 314.16 km² tomando en cuenta los 10 km de radio.

IV.2.1 Aspectos Abióticos.

Clima.

Basándose en el sistema de clasificación climática empleada por Köppen y modificada por Enriqueta García (1973), a la zona que corresponde a la parte baja de sierra en cercanía de poblaciones (entre otras) Guamúchil, se le identifica con el siguiente tipo clima: Semiseco, con lluvias en verano y escasa precipitación en el invierno.

La Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos estableció una Estación en la localidad de El Playón con el fin de observar las normales climatológicas del municipio, la ubicación de este punto de observación son las coordenadas extremas de 108° 13' 00" de Longitud Oeste y 25° 13' 00" de Latitud Norte.

Para todos los organismos acuáticos la temperatura es el factor más importante, pero sus variaciones a nivel espacio-temporal, no son del todo bien interpretadas ecológica ni acuaculturalmente. Junto con la salinidad, determina la solubilidad del oxígeno en el agua, influye en la tasa de producción primaria, en las reacciones metabólicas, reproducción y el crecimiento de las especies. La temperatura del agua está relacionada con el aire, lo cual puede ser útil para estimar con cierta anticipación el riesgo de estratificación en los estanques, dado que la temperatura del agua en un día cualquiera esta correlacionada con las medias de la temperatura atmosféricas de los cuatro días precedentes (Alzieu, 1994).

El incremento de la temperatura aumenta el metabolismo y en consecuencia, los requerimientos energéticos, que se satisfacen mediante el consumo de materia orgánica particulada del medio natural, en la que se incluye el fitoplancton (importante en las tasas de producción primaria) o en el caso de cultivos controlados con adiciones de alimento; también influye en la reproducción y la supervivencia de los estadios larvarios, especialmente para ciertos organismos.

La temperatura tiene efectos sobre los procesos físicos, químicos y biológicos de los sistemas. La solubilidad de los gases disminuye con el aumento de la temperatura, las reacciones químicas se realizan más rápidamente, la solubilidad de compuestos tóxicos así como toxicidad se incrementa con el aumento de este factor físico.

Los climas dominantes en el municipio de Mazatlan Según INEGI son los siguientes:

Rango de temperatura: 14 - 22°C

Rango de precipitación: 700-1300 mm

Clima: Cálido subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad (59.29%), semiseco muy cálido y cálido (27.22%), cálido subhúmedo con lluvias en verano de humedad media (6.48%), semicálido subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad (4.11%), templado subhúmedo con lluvias en

verano de mayor humedad (2.20%) y semicálido subhúmedo con lluvias en verano de humedad media (0.70%)

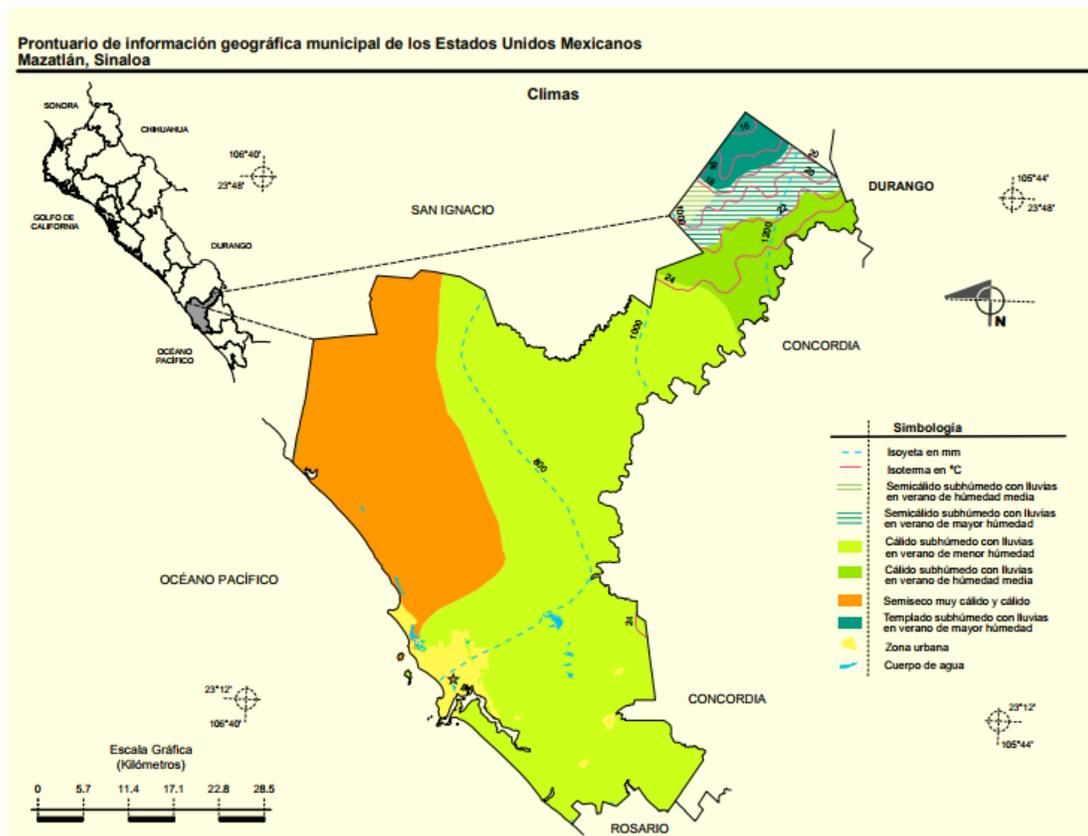


Imagen Clima del municipio de Mazatlan. INEGI.

Geología y geomorfología

Geología regional.

La actividad depositacional del sistema fluvial en esta área de la costa está expresada por llanuras de inundación y pequeños deltas progradantes como el ubicado en la desembocadura de los ríos. Los materiales de estos deltas son modificados por las olas y corrientes litorales, lo que ha originado los rasgos costeros de esta región, representados por barras, puntas y tómbolos que han sido posteriormente moldeados por la actividad eólica. El desarrollo de las barras y puntas han dado origen a la formación de cuerpos de agua aislados, como los esteros de la región.

La zona se originó durante la última glaciación del Holoceno, cuando el nivel del mar aumentó hasta alcanzar la posición actual; posteriormente la acumulación de depósitos deltaicos y procesos litorales, fueron formando la llanura costera de inundación y la Franja o barra arenosa.

Sinaloa presenta cuatro Eras Geológicas, la más antigua es el Precámbrico que tiene una edad aproximada de 600 millones de años, las rocas de esta Era son **metamórficas** y se ubican al noroeste en los límites de Sonora, con una cobertura de 0.3%; el Paleozoico (375 millones de años), con rocas **sedimentarias** (2.9%) y metamórficas (1.8%) del Paleozoico Superior, se localizan en los

municipios de Escuinapa, Sinaloa y Culiacán; la Era del Mesozoico abarca una superficie de 12.5%, donde 8.7% son rocas **ígneas intrusivas** del Periodo Cretácico (135 millones de años), 0.8% sedimentarias y 3.0% metamórficas, éstos afloramientos se presentan en los municipios de Choix, Mocorito, Badiraguato, Culiacán, Cosalá y Mazatlán; por último, la Era del Cenozoico (63 millones de años), se presenta en mayor o menor proporción en todos los municipios del estado, pero sobre todo en los del extremo occidental, las rocas del Periodo Terciario ocupan 48.7%, son de hecho, las más abundantes en la entidad, de origen ígneo intrusiva, extrusiva y sedimentaria; las rocas del Cuaternario, principalmente **ígnea extrusiva** y **suelo**, cubren 33.8% de la superficie estatal y colindan con la línea de costa del Golfo de California. La geología del estado incluye en sus diversas formaciones un área de mesetas de composición reolítica, que presentan ondulaciones e inclinaciones hacia el occidente del mismo.

Las características geológicas del municipio de Mazatlan según INEGI:

Periodo: Terciario (33.79%), Cretácico (32.18%), Cuaternario (22.40%), Paleógeno (1.89%), Neógeno (1.60%) y No aplicable (8.14%)

Roca: Ígnea intrusiva: granodiorita (31.30%), grabo (0.23%), pórfido dacítico (0.01%)

Ígnea extrusiva: riolita-toba ácida (29.03%), andesita-toba intermedia (1.16%), riolitabrecha volcánica ácida (0.35%), basalto (0.13%)

Suelo: aluvial (12.68%), eólico (1.37%), palustre (1.32%)

Sedimentaria: conglomerado (12.91%), caliza (0.88%), limolita-arenisca (0.73%)

Metamórfica: esquisto (7.68%) y No aplicable (0.22%)

Sitios de interés: Banco de material: industrial y relleno

La zona del Proyecto, presenta una formación geológica de la Era Cenozoica (**C**), Periodo Cuaternario (C), con Rocas Sedimentarias, que forman una Unidad Litológica Suelos no sementados, como se observa en el mapa siguiente:

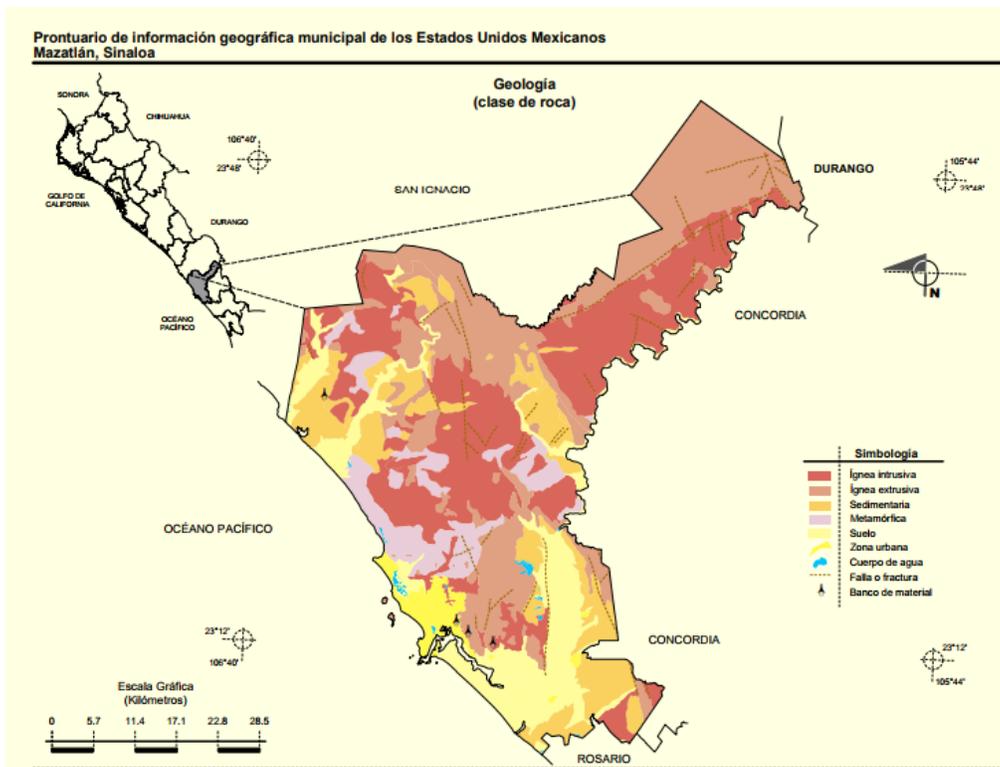


Imagen. Geología del Municipio de Mazatlan. INEGI.

Geomorfología.

El origen y clasificación de los ecosistemas costeros de esta región, se caracterizan de acuerdo a las unidades Morfotectónicas Continentales de las Costas Mexicanas (Carranza et al, 1975), corresponde a la Unidad VII, que comprende el Litoral de los Estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit, con longitud de 1,450 Km. Fisiográficamente se localiza dentro de la provincia propuesta por Álvarez (1962): llanura costera de Sinaloa, que forma un plano inclinado hacia el Sureste, razón por la cual en esta región el curso de los ríos es normalmente hacia la costa.

Por un lado se encuentran sedimentos arenosos de origen marino propios de playas de grano fino a medio, y por otro, conglomerado de cautos ígneo y metamórfico, arena, limos y arcilla aportados por arrastre de los ríos (Por la parte norte del municipio penetra el río Mocorito que recorre 19.1 kilómetros, y descarga sus aguas en el Golfo de California. Sus principales afluentes en el municipio son los arroyos El Tabayal, El Piajal, El Álamo y Acatita) y los diversos arroyos con afluencia a la zona.

Según la CONABIO el sitio del proyecto se encuentra en la Provincia Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa, tal como se muestra en la siguiente imagen:

SUSCEPTIBILIDAD DE LA ZONA

Sismicidad

De acuerdo a la Regionalización Sísmica de México (Secretaría de Gobernación, 2001), el Proyecto se ubica en la zona "C" de la República Mexicana correspondiéndole el nivel II al III, que se define como "muy débil a ligero" es decir, que no es una zona que se caracterice por presentar una actividad geológica en sismicidad o actividad volcánica

De acuerdo al Diagnostico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastre en México, publicado por la Secretaría de Gobernación en 2001, en el apartado de riesgos geológicos se descarta que la zona del Proyecto presente los mismos ya que en la zona donde se llevará a cabo, no es una zona con potencial importante para la ocurrencia de colapsos, no es zona con potencial para la generación de flujos y no es zona susceptible a hundimientos y deslizamientos. En la imagen siguiente se muestra las áreas de sismos grandes y moderados en México, así como la región sísmica de México respectivamente.

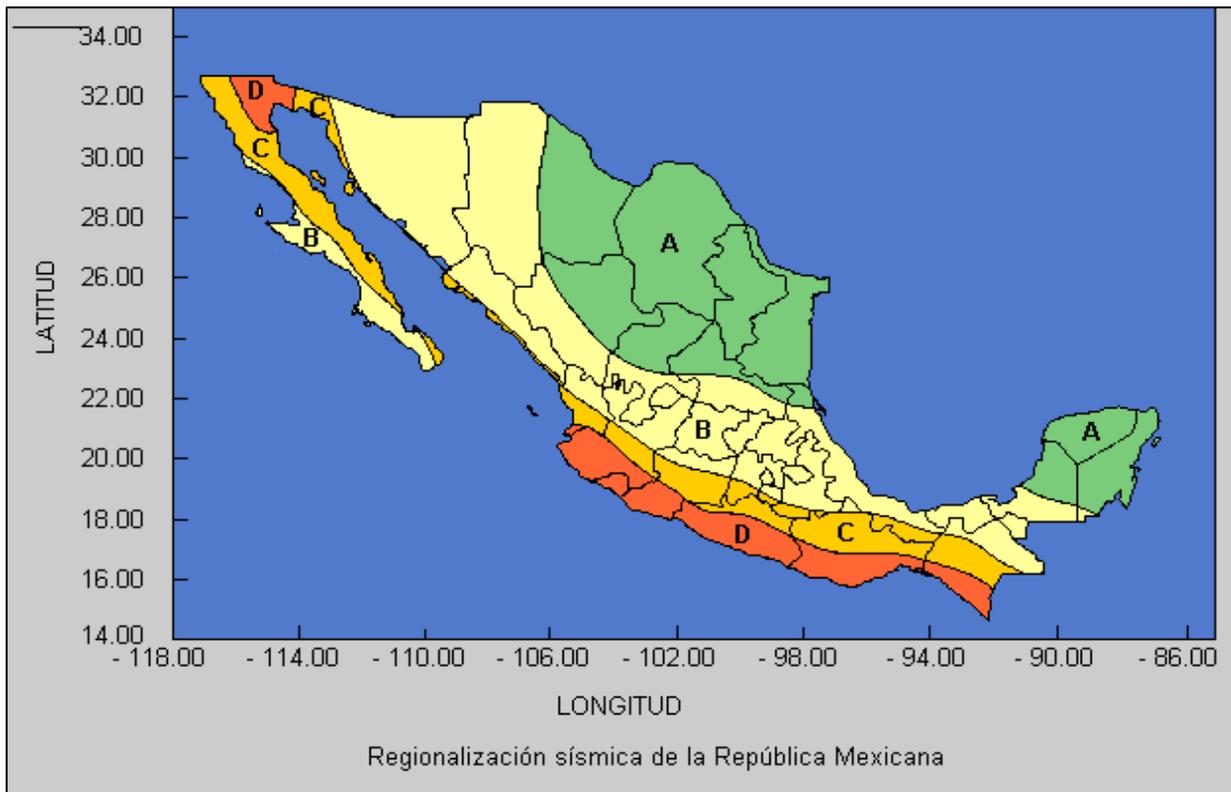


Imagen. Regionalización Sísmica de México.

SUELOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

Las Características y Uso de Suelo del municipio, establecidas por la Enciclopedia de los Municipios de México; Mazatlan, Sinaloa, muestra un predominio de suelos Vertisol, junto a la costa son de tipo

RECTIFICACIÓN DEL RIO PRESIDIO

Solonchak; en el extremo sur existe una pequeña porción de suelos cambisol y hacia el oriente pequeñas porciones de feozem y litosol. De la superficie municipal 65,136 hectáreas se destinan a uso agrícola, una pequeña parte se usa para agostadero y junto al litoral existen amplias áreas inundables y salitrosas.

Edafología del municipio según INEGI:

Suelo dominante Regosol (32.16%), Luvisol (19.98%), Phaeozem (19.62%), Leptosol (13.96%), Vertisol (4.09%), Fluvisol (3.03%), Cambisol (1.76%), Arenosol (1.22%), Solonchak (0.96%) y Gleysol (0.20%)

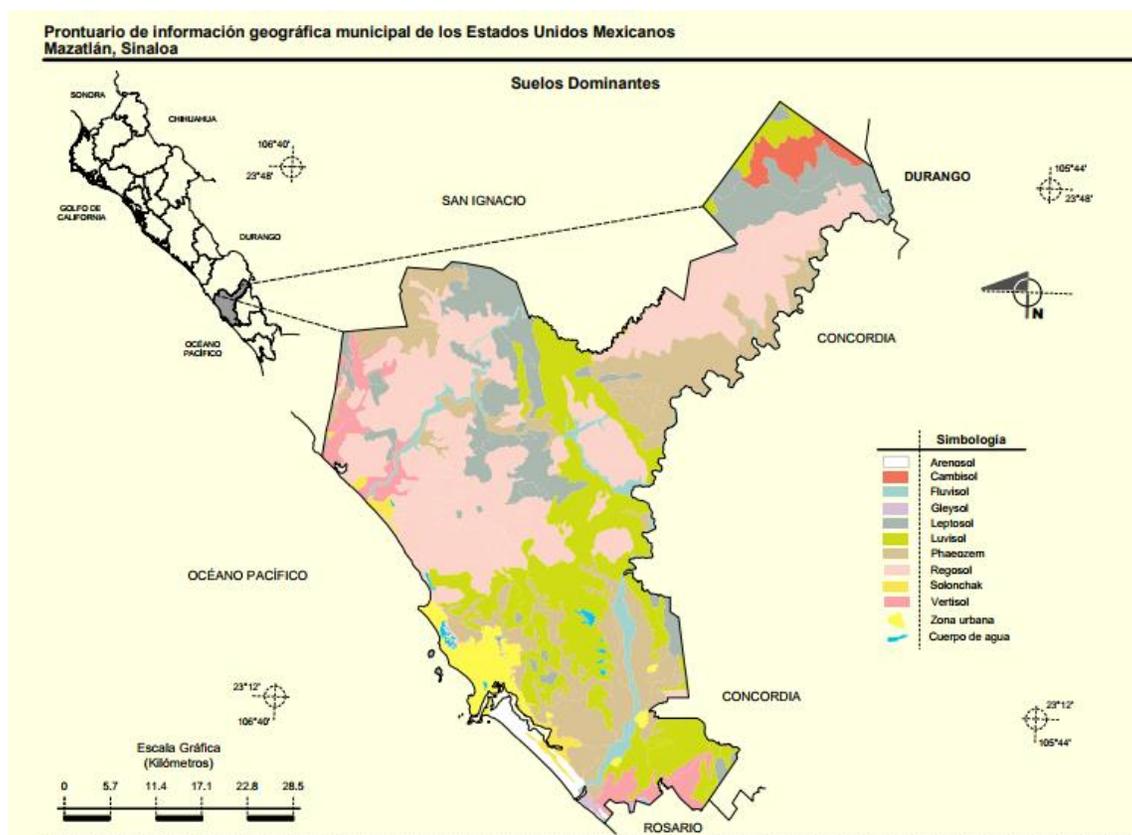


Imagen Tipo de Suelo en el sitio del proyecto.

El suelo dominante en el sitio del Proyecto se describe a continuación:

La unidad Solonchak ortico y gleyico, localizados en la zona costera de la entidad, representan a suelos de fases químicas, siendo sódicos y salinos, por estar saturados con aguas salobres. Se caracteriza por no presentar capas distintas, se parecen a las rocas que les dio origen, se pueden presentar en muy diferentes climas y con diversos tipos de vegetación, son de susceptibilidad variable a la erosión. Su vegetación cuando la hay, es de pastizal o zacates. El suelo es ligeramente salino conductividad eléctrica de 4 a 8 mmhos/cm. Su textura es gruesa compuesta por arena.

Uso actual del suelo

El uso actual del suelo en el área de estudio se clasifica de la siguiente manera:

USO POTENCIAL DEL SUELO.

De acuerdo con el prontuario de información geográfica municipal de los estados unidos mexicanos, el uso de suelo y vegetación el predio se encuentra en una zona donde predomina la agricultura.

AGROLOGIA Y FORESTAL CON RESPECTO A LA UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El área del terreno es un suelo apropiado para la agricultura como se ha definido en el inciso anterior.

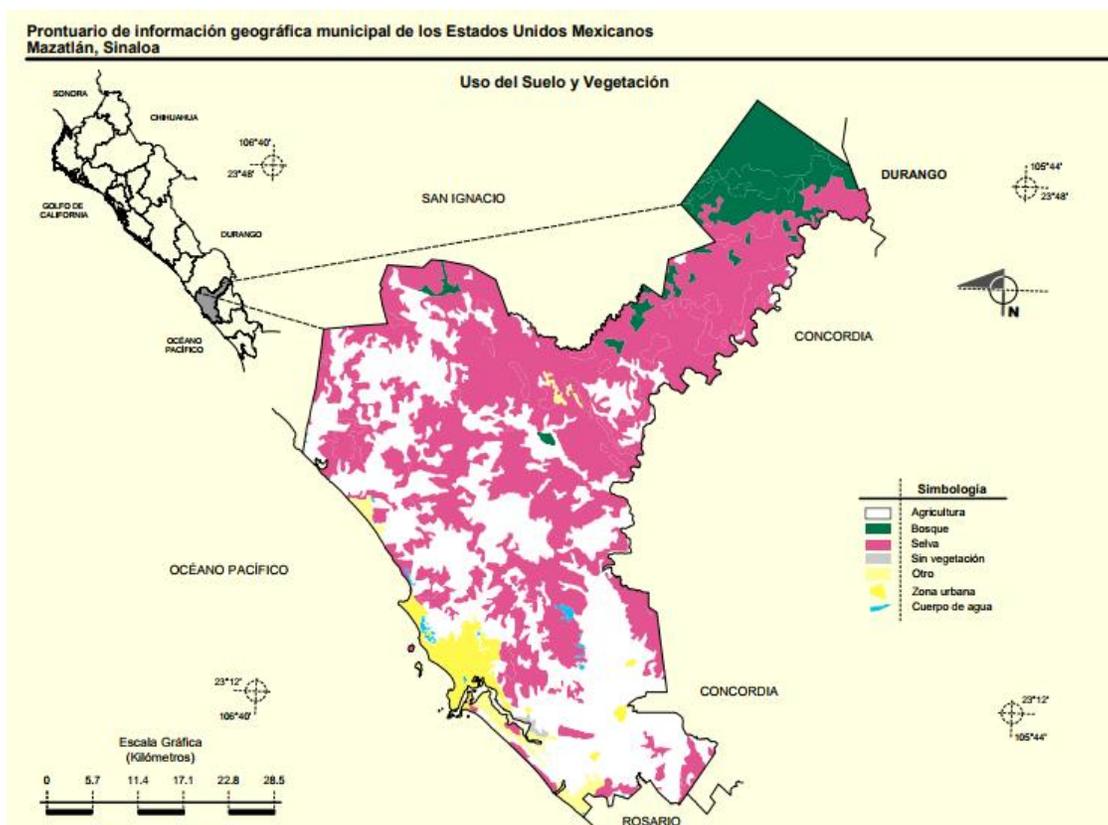


Imagen Uso ed Suelo en el sitio del proyecto.

De acuerdo con el SIGEIA el sitio del proyecto se ubica RAP) agricultura de riego, TA) agricultura de tempora, H2O cuerpo de agua.

Hidrología Superficial

La Región Hidrológica número 11 Presidio-San Pedro,

se ubica al noroeste de nuestro país y se encuentra delimitada al norte con la Región Hidrológica número 36 Nazas-Aguanaval, al sur con la Región Hidrológica número 12 Lerma-Santiago, al este por las regiones hidrológicas números 36 Nazas-Aguanaval y 12 Lerma-Santiago y al oeste por el Océano Pacífico. Comprende un área de 51,113 kilómetros cuadrados. La figura 1, muestra su ubicación geográfica.

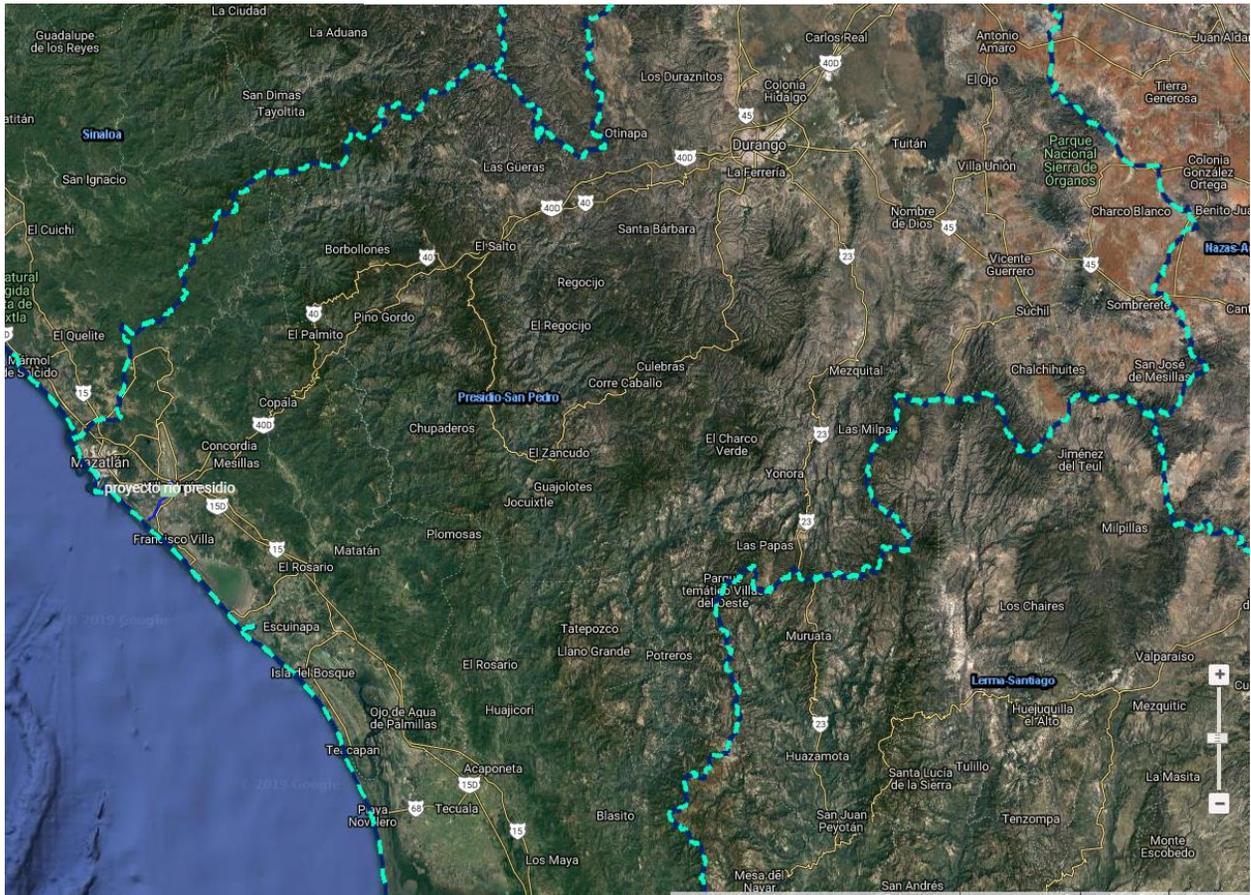


Imagen Región Hidrológica Presidio- San pedro.

RECTIFICACIÓN DEL RIO PRESIDIO

CUENCA HIDROLGICA RIO PRESIDIO 2: VOLUMEN DISPONIBLE A LA SALIDA DE 986.73 MILLONES DE METROS CUBICOS. CLASIFICACION: (DISPONIBILIDAD).

El volumen disponible que se señala en el párrafo anterior, comprende desde la estación hidrométrica Siqueros hasta su desembocadura en el Océano Pacífico.

La cuenca hidrológica Río Presidio 2 drena una superficie de 488.61 kilómetros cuadrados, y se encuentra delimitada al Norte y al Este por la cuenca hidrológica Río Presidio 1, al Sur por la zona de Marismas Nacionales y por el Océano Pacífico y al Oeste por la cuenca hidrológica Río Quelite y por la zona de Marismas Nacionales.

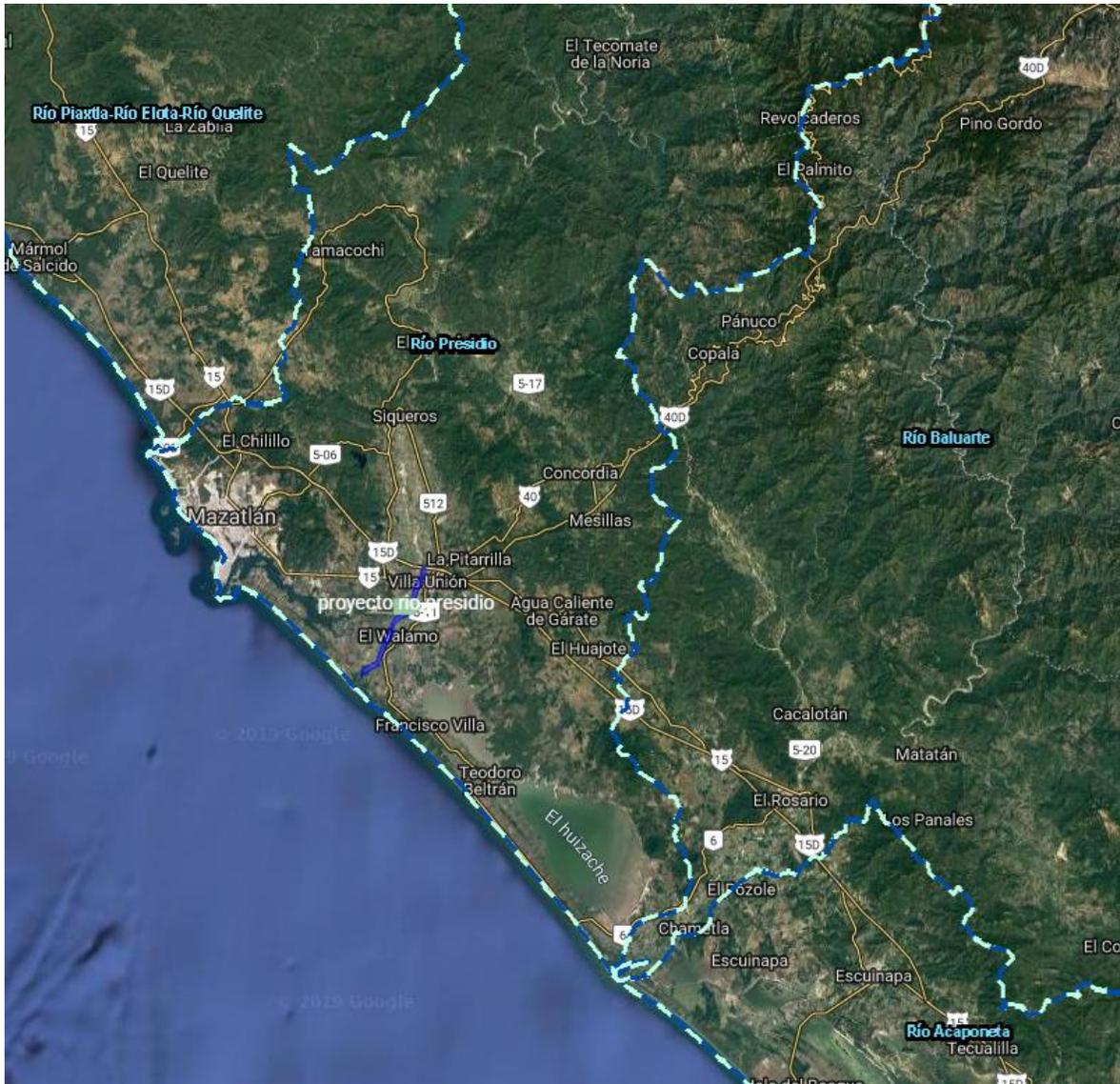


Imagen. Cuenca Hidrológica Río Presidio.

RECTIFICACIÓN DEL RIO PRESIDIO

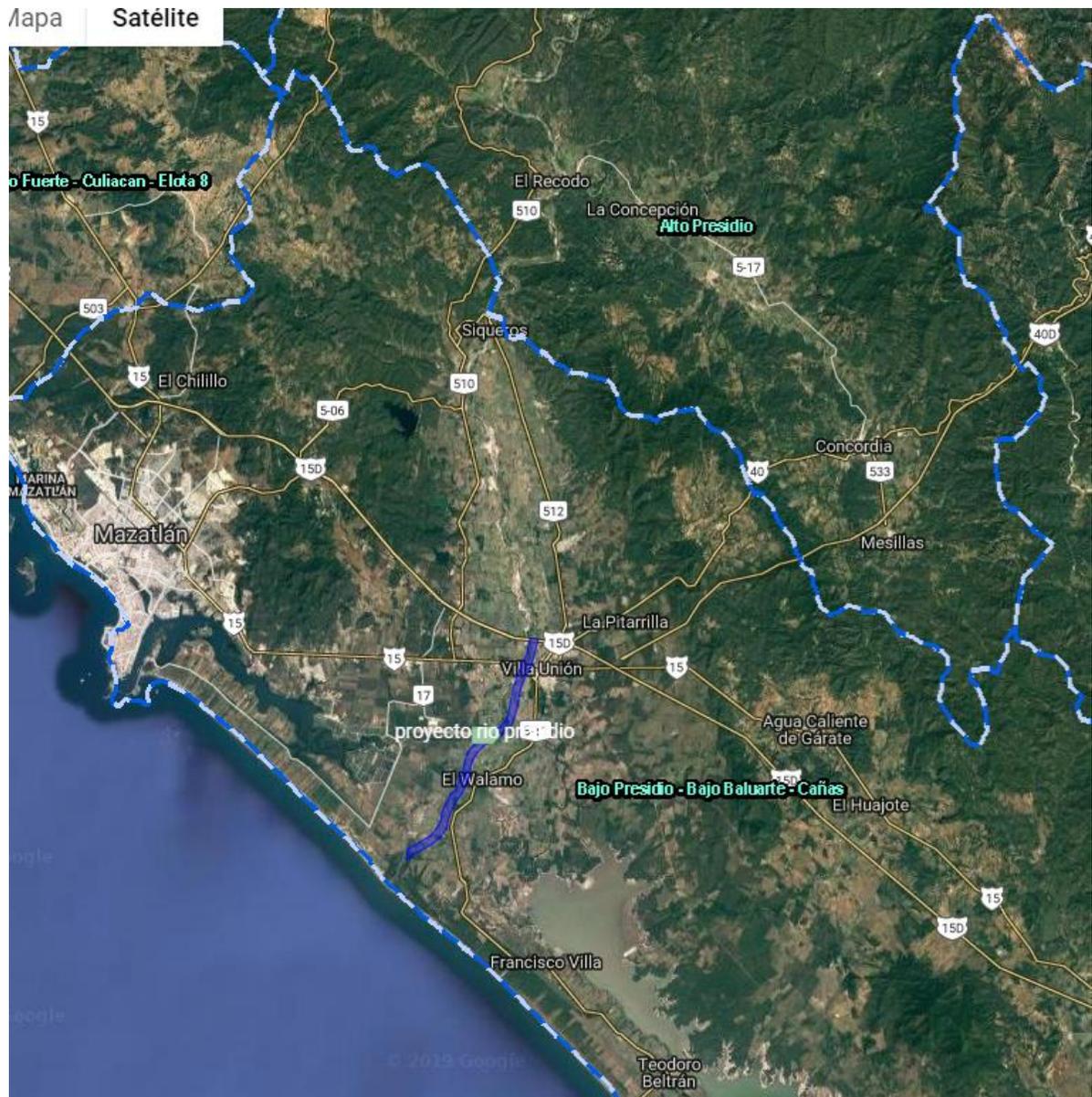


Imagen. Subcuenta Bajo presidio- bajo baluarte- cañas.

RECTIFICACIÓN DEL RIO PRESIDIO

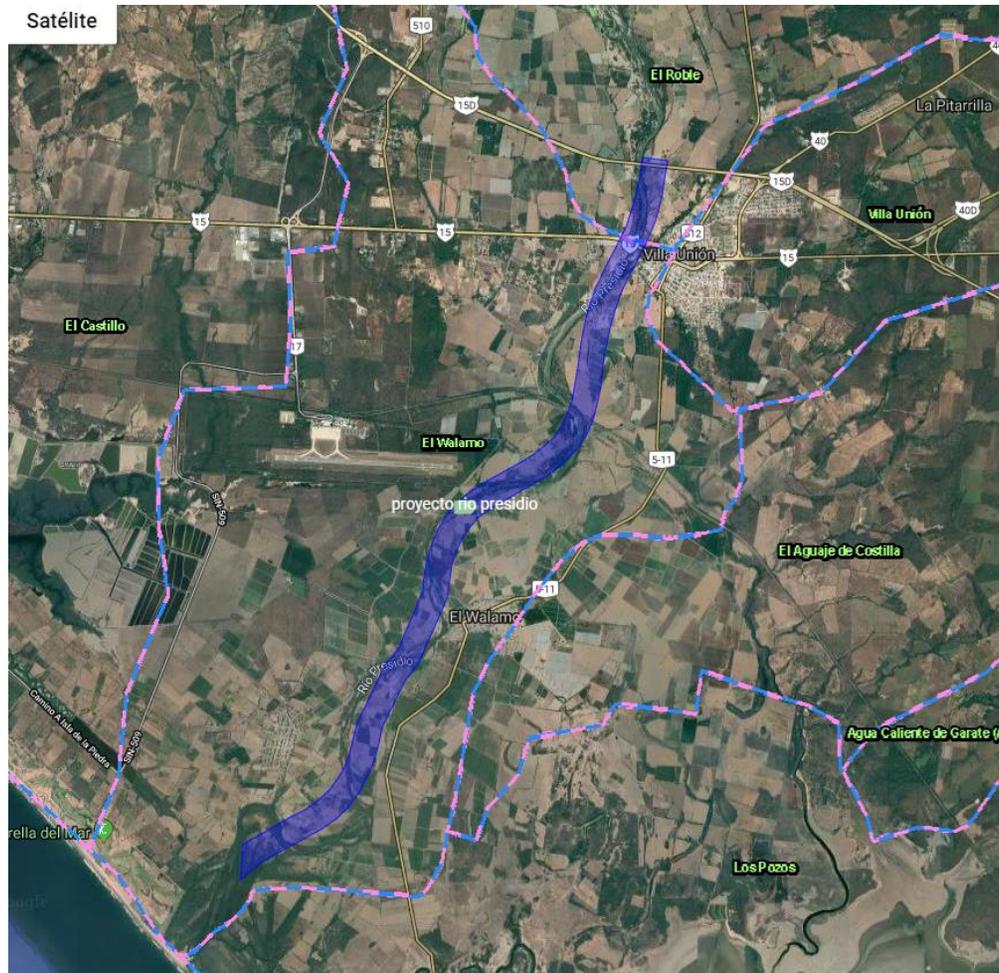


Imagen Microcuenca El roble y El walamo

IV.2.2 Aspectos Bióticos

VEGETACIÓN TERRESTRE.

La vegetación natural puede verse afectada por las obras o actividades consideradas en el proyecto debido a la: a) ocupación del suelo por la construcción de las obras principales y adicionales; b) aumento de la presencia humana derivada de la mayor accesibilidad al sitio donde se establecerá el proyecto; c) incremento del riesgo de incendios, y d) efectos que se pueden registrar sobre la vegetación por los compuestos y sustancias utilizadas durante la construcción y durante el mantenimiento de las obras (sales, herbicidas, biocidas, etc.) y los contaminantes atmosféricos. En la definición de la situación preoperativa, se recomienda analizar dos aspectos complementarios: las formaciones vegetales presentes en el área y su composición florística.

Para definir las formaciones vegetales existen varias metodologías que se fundamentan en diferentes criterios de clasificación y ordenación, dos son las más comúnmente utilizadas, la primera es la fitosociológica, la cual establece un sistema jerárquico de clasificación de la vegetación, semejante al taxonómico. La segunda es la cuantitativa, que se apoya en la tipificación y ordenación estadística de los resultados obtenidos en los inventarios que se levanten en campo. Ambos sistemas de ordenación suelen utilizarse posteriormente a una fotointerpretación del paisaje, en la que los criterios de las especies dominantes y la estructura de la vegetación definen los distintos tipos de unidades. Con respecto a los sistemas de muestreo florístico, cuyo diseño está ligado a la metodología aplicada para definir las unidades de vegetación antes referida se distinguen tres tipos básicos:

RECTIFICACIÓN DEL RIO PRESIDIO

- Muestreo al azar: en este modelo, cada punto del territorio tiene la misma probabilidad de ser muestreado, sin estar condicionado por puntos anteriores.
- Muestreo regular: en este caso, la determinación de los puntos de muestreo se realiza mediante una malla, a intervalos regulares.
- Muestreo estratificado: los muestreos se efectúan en unidades previamente establecidas con uno o varios factores determinados *a priori*.

El resultado final deberá reflejarse en un plano en el que se deben evidenciar los tipos de vegetación, especificando para cada una de ellas las especies presentes y su abundancia y/o cobertura, con la escala disponible. De identificarse especies con algún régimen de protección derivado de la normatividad nacional (NOM-059-SEMARNAT-2010) o internacional (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, etc.), deberán destacarse tanto en los listados, como en los análisis recomendados.

México está considerado como uno de los países más privilegiados a nivel neotropical debido al número de ecosistemas lagunario-estuarinos y la amplia distribución de cuencas hidrológicas. Se sitúa en el sexto lugar a nivel mundial por su extensión de bosques de manglar, en este rubro Sinaloa cuenta con una extensión de 96,159 ha representada por las cuatro especies típicas, (S.A.R.H., 1994).

Dada la influencia de la llanura costera, se pueden encontrar distribuidas una serie de comunidades vegetacionales con diferencias de hábitat bien marcadas; de acuerdo a la clasificación de los tipos de vegetación de México Rzedowski y según algunos reportes de trabajos realizados con anterioridad destacan el bosque caducifolio (90 %), la vegetación xerófila (3 %) y la selva espinosa (6 %), abarcando el proyecto la transición de éstos tres tipos y en una menor proporción los pastizales (1%).

El Proyecto, se localiza en la Región Biótica "Sinaloense" de acuerdo a la clasificación de CONABIO, como se indica en el mapa siguiente:

RECTIFICACIÓN DEL RIO PRESIDIO

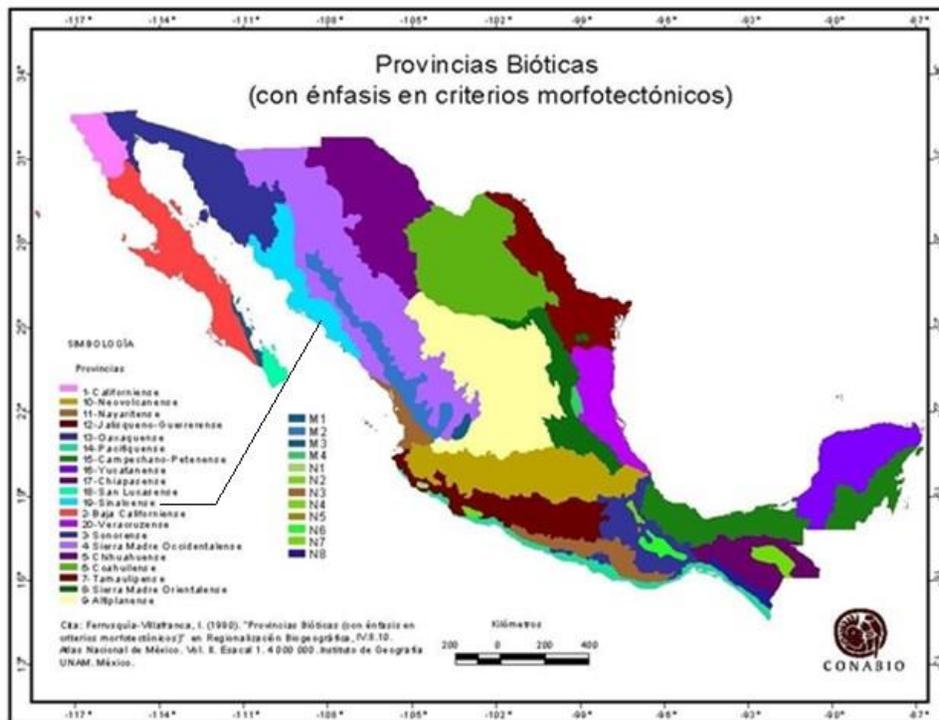


Imagen. Provincias bióticas, CONABIO.

De acuerdo a la clasificación de CONABIO, el tipo de flora en la zona de estudio se encuentra dentro de la división florística "Planicie Costera del Noroeste", como se muestra en el mapa siguiente:

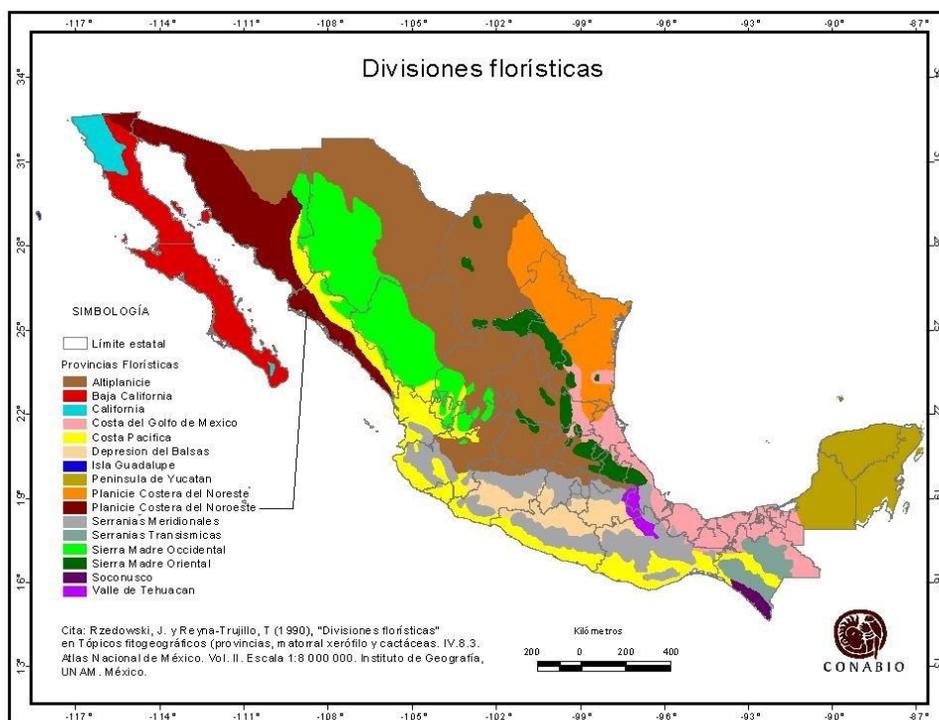


Imagen. Divisiones Florísticas, CONABIO.

Vegetación terrestre.

El tipo de vegetación predominante en la zona de estudio de acuerdo al SIGEIA es el de Agricultura de riego, vegetación primaria de manglar, Agricultura de riego, como se muestra en la siguiente imagen:



Imagen Tipo de vegetación en la zona de estudio.

Clave uso del suelo y/o tipo de vegetación	Grupo de vegetación	Tipo de vegetación	Desarrollo de la vegetación	Tipo de vegetación/Vegetación Secundaria	Superficie de la geometría (m2)	Superficie de incidencia (m2)	Porcentaje de incidencia
H2O	Cuerpo de agua	No aplicable	No aplicable	Cuerpo de agua	4,979,045.73	292.76	0.005
RAP	Agrícola	Agricultura de riego	No aplicable	Agricultura de riego	4,979,045.73	4,938,609.436	99.18
TA	Agricultura de temporal	Agrícola	Agricultura de temporal	Agricultura de temporal Anual	4,979,045.73	36,115.108	0.725
AH	No aplicable	Asentamientos humanos	No aplicable	No aplicable	4,979,045.73	4,028.427	0.080

FLORA.

En la zona donde se realizara el proyecto y su área de influencia el tipo de vegetación predominante de acuerdo al SIGEIA es el de Agricultura de riego, vegetación primaria de manglar, Agricultura de riego.

Se realizaron recorridos de prospección en el área de influencia del proyecto con la finalidad de verificar en campo la vegetación existente que se reporta bibliográficamente y se identificó mediante un registro fotográfico de las especies.

Tipos de vegetación en las zonas de influencia			
Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común
<i>Arocomia aculeata</i>	Coyol	<i>Piranhea mexicana</i>	Guayabillo
<i>Trema micrantha</i>	Capulín	<i>Spondias mombin</i>	Jobo
<i>Brosimum alicastrum</i>	Capomo	<i>Spondias purpurea</i>	Ciruelo
<i>Ficus cotinifolia</i>	Tezcalama	<i>Cupania dentata</i>	Cuisal
<i>Ficus petolaris</i>	Tezcalama	<i>Sapindus saponaria</i>	Amolillo
<i>Maclura tinctoria</i>	Moral	<i>Thouinidium decandrum</i>	Panalillo
<i>Trophis racemosa</i>	Campanilla	<i>Ceiba aesculifolia</i>	Pochote
<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumo	<i>Ceiba pentrandia</i>	Ceiba
<i>Coccoloba barbadensis</i>	Carnero	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	Pochote
<i>Ruprechtia fusca</i>	Caña asada	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste
<i>Acacia farnesiana</i>	Vinorama	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Rosa amarilla
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste	<i>Caesaria tremula</i>	Chilillo
<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle colorado
<i>Lysiloma acapulcensis</i>	Tepehuaje	<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle negro
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco
<i>Caesalpinia eriostachys</i>	Iguanero	<i>Psidium guajavana</i>	Guayabo
<i>Cerdidium praecox</i>	Palo verde	<i>Psidium sartorianum</i>	Guayabillo
<i>Gliricidia sepium</i>	Cacahuananache	<i>Dendropanax arboreus</i>	Pingüico
<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacán	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Zapotillo
<i>Casiomira edulis</i>	Zapote blanco	<i>Plumeria rubra</i>	Palo de oído
<i>Bursera excelsa</i>	Copal	<i>Cordial alliodora</i>	Bojón
<i>Bursera simaruba</i>	Jiote	<i>Avicennia germinans</i>	Madre de sal
<i>Trichilia havanensis</i>	Cauache	<i>Populus dimorpha</i>	Alamo
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche	<i>Salix nigra</i>	Sauce llorón
<i>Croton draco</i>	Cuate	<i>Tabebuia chrysantha</i>	Amapa prieta

RECTIFICACIÓN DEL RIO PRESIDIO

Se realizó una revisión de la NOM-059-SEMARNAT-2010, para identificar alguna especie que se encontrara en alguna categoría de riesgo, detectándose cuatro especies de mangle bajo la categoría de protección especial listadas a continuación

Especies de vegetación protegidas	
Nombre científico	Nombre común
<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo
<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco
<i>Avicennia germinans</i>	Mangle negro

Dichas especies se encuentran dentro del SA delimitado, pero **fuera del área de afectación directa por las obras y actividades del proyecto**. En ningún caso y por ningún motivo será removidos individuos de las especies de mangle referidas

Metodología para la determinación la vegetación nativa en el sitio del proyecto.

En la zona de estudio se observaron diferentes estratificaciones del tipo arbóreo, arbustivo, herbáceo y trepador; y ocasionalmente del tipo epifito y parásito, de las que fisonómicamente predominan las del estrato arbóreo y arbustivo, principalmente.

Dentro del área del proyecto se realizó estudios de vegetación que incluyen tanto la revisión para efectos de análisis tales como recorridos por la zona así como el establecimiento de sitios de muestreo, transectos.

En base a lo anterior se realizaron muestreos donde se pretende realizar el proyecto concerniente. De esta manera se establecieron zonas de revisión de la vegetación, en base a polígonos, donde se incluyen transectos y revisión directa de vegetación en el sistema ambiental de la región donde se encuentra enclavada la zona del proyecto.

En el sitio se estableció un transecto de acuerdo a la metodología propuesta por Gentry, (1982, 1988) y Langendoen y Gentry, (1991). Así también se hizo revisión de vegetación en toda el área contemplada, como sitio donde se pretende llevar a cabo actividades relacionadas directamente con la extracción de minerales.

Se censaron todos los individuos que se encontraron enraizados (terrestres y parásitos) dentro de los transectos.

En base a los censos realizados en el sitio, se llevó a cabo la elaboración de un listado, mismo que contempla las especies y composición florística existente.

La determinación del material botánico se llevó a cabo mediante el apoyo de claves dicotómicas de floras locales y regionales tales como: FAMEX: Clave para familias (Magnoliophyta) de México (VILLASEÑOR, J.L. Y MURGUÍA. 1993), Trees and Shrubs of Mexico. (Standley, 1920-1026);

Arboles Tropicales de México (Pennington y Sarukhán, 1998); Vegetación de México (Rzedowski, 1978); Semillas de Plantas Leñosas, morfología comparada (Niembro, 1989); Flora de Sinaloa. (VEGA A. R., G. A. BOJÓRQUEZ B. Y F. HERNÁNDEZ A. 1989). Árboles y Arbustos Útiles de México (Niembro, 1990); Catalogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas Mexicanas (Martínez, M., 1937 y 1994) y Catalogo de Cactáceas Mexicanas (Guzmán, U., Arias, S., Dávila, P., 2003).

Para la clasificación de los organismos vegetales presentes en los sitios estudiados fue necesario considerar su forma de vida y/o habito de los mismos al momento de hacer la descripción de la vegetación existente según Rzedowski, 1978, Vegetación de México.

Estrato.- Porción de la masa de la comunidad vegetal, contenida dentro de límites determinados de altura.

Árbol.-Planta leñosa, usualmente de más de 3 metros de alto, cuyo tallo en la base forma un tronco manifiesto y que arriba se ramifica formando una copa.

Arbusto.-Planta leñosa, por lo general de menos de 3 metros de alto, cuyo tallo se ramifica desde la base.

Herbáceo.- Con aspecto de hierba; relativo a plantas no leñosas, de consistencia por lo general blanda.

Trepadora.- Toda planta que no se mantiene erguida por sí misma y necesita un soporte para encaramarse: otra planta, un muro, etc. No es una planta parásita, ya que lo que busca es recibir más luz. También llamada planta enredadera o escandente.

Parásito, ta. Dicho de un vegetal heterótrofo, que se nutre a expensas de otros organismos vivos. El muérdago es un buen ejemplo de ello.

Epifito (a).-Vegetal que vive sobre las plantas sin sacar de ellas su nutrimento.

Resultados:

En base a la metodología antes citada y descripciones de vegetación, antes mencionada, se determinó principalmente las especies existentes en el sitio del proyecto y así como también en áreas aledañas al mismo, las cuales son elementos representativos de vegetación primaria, que muestran un panorama muy diverso en cuanto a su fisonomía y áreas que conforman.

Cabe señalar que el sitio se localiza en áreas de terrenos accidentados donde la orografía manifiesta sitios de montañas y lomeríos con hondonadas mismo que propicia el desarrollo y distribución de especies que en sí dan como resultado ser una zona de transición de las vegetaciones **Bosque Tropical Caducifolio**, así también, elementos característicos del tipo de vegetación **Bosque Tropical Subcaducifolio**, donde es fácil apreciar que en las partes más altas existen elementos arborescentes.

- **Mencionar especies de Interés comercial.**

Actualmente en el predio y zonas aledañas al proyecto no existen especies de interés comercial; ya que en el sitio del proyecto no existen especies con características aptas para dar un uso de interés, y que eventualmente estos sitios son visitados con el afán de conseguir especies herbáceas, malezas principalmente, mismas que son utilizadas como alimento y/o plantas con propiedades curativas para ciertos males.

- **Señalar si existe vegetación endémica y/o en peligro de extinción.**

Durante el recorrido de campo en las áreas de obras no se detectó la especie dentro de la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, además de que el proyecto no contempla la remoción de vegetación, ya que todas las obras mineras ya se encuentran construidas (entrada de minas, terreros, así como caminos de acceso), debido a que ya han sido explotadas con anterioridad, por lo que la vegetación se conservará.

FAUNA

El objetivo de analizar las comunidades faunísticas tanto terrestres como acuáticas, en su caso, en un estudio de impacto ambiental radica, por un lado, en la conveniencia de preservarlas como un recurso natural importante y, por otro lado, por ser excelentes indicadores de las condiciones ambientales de un determinado ámbito geográfico.

Por lo anterior, esta etapa de la evaluación se orienta a satisfacer tres objetivos, uno es el de seleccionar un grupo faunístico que describa la estabilidad (o desequilibrio) ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto o la actividad, el segundo se orienta a identificar a especies con algún régimen de protección derivado de la normatividad nacional (NOM-059-SEMARNAT-2010) O INTERNACIONAL (Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, etc.) y el tercero es el considerar a aquellas especies que serán afectadas por el establecimiento del proyecto y que no se encuentran en algún régimen de protección.

Así se recomienda que el estudio faunístico incorpore los siguientes aspectos:

- a) Un inventario de las especies o comunidades faunísticas reportadas o avistadas en el sitio y en su zona de influencia, indicando su distribución espacial y abundancia. Hay que considerar la fenología de las especies a incluir en el inventario, con el fin de efectuar los muestreos en las épocas apropiadas.
- b) Identificar el dominio vital de las especies que puedan verse amenazadas, estudiando el efecto del retiro de la vegetación, de la alteración de corredores biológicos, etc., por lo anterior es particularmente importante conocer en detalle las rutas de los vertebrados terrestres.
- c) Localizar las áreas especialmente sensibles para las especies de interés o protegidas, como son las zonas de anidación, refugio o crianza.

Descripción general de la diversidad faunística en el estado de sinaloa

Distribución y diversidad de la fauna

Como consecuencia de la ubicación geográfica, diversidad de ecosistemas y asociaciones vegetales, en el Estado de Sinaloa se registra una alta diversidad faunística. Se tiene reportes de 610 especies de fauna que comprenden vertebrados terrestres y acuáticos. Además se reportan 114 especies con diferentes grados de riesgo o amenaza a su existencia (NOM-059-SEMARNAT-2010), como *Microtus californicus* (Roedor), ardilla (*Sciurus arizonensis*), Lince (*Lynx rufus escuinapae*), Tigrillo (*Leopardus pardalis*), Pato golondrino (*Anas acuta*), Gavilán pechirrufo menor (*Accipiter striatus*), Tortuga casquito (*Kinosternon integrum*), Iguana espinosa (*Ctenosaura pectinata*), Rana leopardo (*Lithobates forsteri*), entre otras; mientras que por su importancia cinegética, comercial y de consumo se encuentran detectadas 82 especies como Rascon cuellirrufo (*Aramides axillaris*), Gallareta americana (*Fulica Americana*), Gallareta morada (*Porphyryla martinica*), Garza azul (*Egretta caerulea*), Pichigüila (*Dendrocygna autumnalis*), Codorniz crestidorada (*Callipepla douglasii*), Paloma azul (*Columba flavirostris*), Paloma de alas blancas (*Zenaida asiática*), Paloma huilota (*Zenaida macroura*), Cenzontle aliblanco (*Mimus poliglottos leucopterus*), Loro frentiblanco (*Amazona albifrons*) Cotorra del pacífico (*Amazona finschi*), Perico cabeza amarilla (*Amazona oratrix*), entre otras (SEMARNAT, 2010).

En el Estado de Sinaloa, se distinguen por sus características tres regiones zoogeográficas (Álvarez, 1995), y son las siguientes:

Región de alta montaña

La primera de ellas es la de alta montaña, correspondiente a la Sierra Madre Occidental, estando representada la fauna por especies como: venado cola blanca, jaguar, puma, jabalí, paloma de collar, paloma morada, codorniz Moctezuma, cojolite, entre otras.

Región de transición entre la montaña y la costa

Esta región se caracteriza por presentar fauna como las siguientes especies: Zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), Coyote (*Canis latrans*), Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), Lince (*Lynx rufus*), Conejo (*Sylvilagus audubonii*), Liebre (*Lepus alleni*), Paloma de ala blanca (*Zenaida asiatica*), Paloma huilota (*Zenaida macroura*). Sin embargo, es en esta región donde se distribuye la mayoría de las actividades productivas (Agricultura, Ganadería, Industria) y los asentamientos humanos del Estado, teniendo como consecuencia una baja diversidad de especies animales.

Región de la zona costera

La región zoogeográfica que ocupa la zona costera, es donde se encuentra una fauna más diversa, la cual, se incrementa en la temporada invernal por la migración del pacífico, con aves acuáticas y Paloma de ala blanca (*Zenaida asiatica*); entre sus representantes figuran el ganso café (*Ansera*

albifrons), Ganso blanco (*Chen caerulescens*), la Cerceta canela (*Anas cyanoptera*) y Cerceta aliverde (*Anas creca carolinensis*), el pato boludo (*Aythya affinis*) y el pato golondrino (*Anas acuta*), gallinetas (*Fulica americana*). Algunos representantes de la fauna local son: la pichihüila café (*Dendrocygna bicolor*) y la pichihüila ala blanca (*Dendrocygna autumnalis*), el pato buzo (*Phalacrocorax olivaceus*), el garzón cenizo (*Ardea herodias*), la garza blanca (*Ardea alba*), la garza dedos dorados (*Egretta thula*) y el zanate (*Quiscalus mexicanus*), codorniz de Douglas (*Callipepla douglassii*) y codorniz de gambel (*Callipepla gambelii*), Mapache (*Procyon lotor*), Tlacuache (*Didelphys marsupialis*), Lince (*Lynx rufus*), Conejo (*Sylvilagus audubonii*), Liebre (*Lepus alleni*) y Coyote (*Canis latrans*).

CARACTERIZACIÓN DE LA FAUNA NATIVA.

Censo de búsqueda intensiva.

Considerando el tipo de proyecto, el cual corresponde a un predio extenso para el desarrollo de un proyecto minero, se optó por aplicar el censo de búsqueda intensiva. El método consiste en efectuar una serie de censos mediante recorridos a todo lo largo del sitio de estudio haciendo un registro de todas las especies visualizadas, anotando el nombre común, científico o características de la especie que servirán para su posterior identificación mediante guías de identificación. Este método se aplicó para el grupo de las aves, mamíferos y reptiles. El método permite para el caso de las aves, cuando los cantos o llamados no resulten familiares, esta puede ser buscada e identificada visualmente si es necesario. Además, este método aumenta la probabilidad de detección de aquellas especies particularmente inconspicuas o silenciosas.

Además de los métodos directos, también se registran huellas, excretas, echaderos, rasguños y huesos a través de métodos indirectos, (Aranda, 1981). Se realizaron entrevistas a los habitantes locales acerca de la presencia y el uso de los mamíferos, aves y reptiles. Para esto se utilizó láminas a colores con imágenes de mamíferos potenciales a encontrarse en la zona.

A continuación se enlistan las especies de fauna registradas en la zona ya sea por observación directa o información bibliográfica o encuesta con los moradores.

Clase	Nombre común.	Nombre científico
Herpetofauna	TERRESTRE.	
	Hüico	<i>Cnemidophorus lineatus</i>
	Cachorón	<i>Cnemidophorus sp.</i>
	Lagartija	<i>Anolis nebulosus</i>
Avifauna.	Paloma aliblanca	<i>Zenaida asiatica</i>
	Zanate	<i>Quiscalus mexicanus.</i>
	Tapacamino pucuyo	<i>Nyctidromus albicollis</i>
	Aura	<i>Cathartes aura</i>
	Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>
	Paloma morada	<i>Columba flavirostris</i>

RECTIFICACIÓN DEL RIO PRESIDIO

	Tortolita colilarga	<i>Columbina inca</i>
	Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>
	Urraca hermosa carinegra	<i>Calocitta colliei</i>
	Codorniz crestidorada	<i>Callipepla douglasii</i>
	Búho cornado americano	<i>Bubo virginianus</i>
	Tecolotito bajeño	<i>Glaucidium brasilianum</i>
	Colibrí colicanelo sasín	<i>Selasphorus sasin</i>
	Vireo ojirrojo (tropical)	<i>Vireo olivaceus flavoviridis</i>
Mastofauna.	Cacomixtle	<i>Bassariscus astutus</i>
	Tejón	<i>Nassua narica</i>
	Mapache	<i>Procyon lotor</i>
	Coyote	<i>Canis latrans</i>
	Ardilla	<i>Spermophilus sp.</i>
	Liebre torda	<i>Lepus callotis</i>
	Tlacuache	<i>Didelphis marsupialis</i>
	Armadillo	<i>Dasyus novemcinctus</i>
	Murciélago	<i>Artibeus jamaicensis</i>
	Zorrillo	<i>Mephitis macroura</i>

- **Localizar las áreas especialmente sensibles para las especies de interés o protegidas, como son las zonas de anidación, refugio o crianza. Estos datos deben representarse espacialmente, en un plano de unidades faunísticas. Los puntos especialmente sensibles a los procesos constructivos o que tengan un interés especial.**

En las áreas de trabajo del Proyecto, no se encontraron sitios de anidación, refugio o crianza de fauna silvestre debido a sus condiciones de alteración que presentan por el tránsito de personas y ganado hacia zonas de pastoreo y/o de cultivo.

Estudio de la caracterización de la diversidad biológica y consideraciones particulares.

Para el caso del presente proyecto, solo se realizaron recorridos por el predio y terrenos colindantes (camino de acceso a las obras mineras), determinándose presencia y ausencia de vegetación y fauna silvestre, concluyendo que en la zona de establecimiento del proyecto las comunidades florístico-faunísticas se encuentran ya alteradas debido a la presencia de actividades agropecuarias y mineras, además las áreas de trabajo del proyecto y camino de acceso se encuentran libres de vegetación y con la presencia de algunos ejemplares de fauna tolerante a este tipo de condiciones y al humano.

Puesto que la mayoría de las especies que frecuentan la zona de establecimiento del proyecto son organismos de desplazamiento rápido, a excepción de los reptiles y además el terreno no cuenta con vegetación; el proyecto no ocasionará un impacto significativo sobre la flora y la fauna del área,

puesto que los organismos como reptiles y mamíferos, solo se desplazarán a lugares con condiciones menos alteradas y con vegetación abundante.

- **Especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010**

Con base en la revisión de los listados de las especies **faunísticas** detectadas por el muestreo de campo, además de la fauna que se reporta para la región de la Sierra Madre Occidental de Sinaloa, se concluye que en el área de estudio no se encuentran especies faunísticas bajo estatus de conservación según la NOM-059-SEMARNAT-2010, que establece el listado de especies y subespecies de la flora silvestre terrestre y acuática, en peligro de extinción (P) *Ara militaris*, *Amazona finschi*, sujetas a protección especial (Pr) *Accipiter cooperii*, *Parabuteo unicinctus*, *Falco peregrinus*, *Amazona albifrons*, *Aratinga canicularis*, *Crotalus basiliscus* e *Iguana iguana* y dentro de las amenazadas (A) *Masticophis flagellum*, *Heloderma horridum*, *Ctenosaura pectinata*, *Boa constrictor* y *Lampropeltis triangulum*. Por el tipo de proyecto, tanto la flora del sitio del proyecto, como la fauna no serán afectadas.

IV.2.3 Paisaje

La definición del paisaje presenta serias dificultades técnicas puesto que en la mayoría de las metodologías utilizadas se incluye un factor subjetivo o de apreciación que introduce un fuerte sesgo en la evaluación del paisaje, por otro lado la integración o evaluación del paisaje involucra elaborados métodos matriciales y cartográficos que abarcan amplias áreas, sin embargo en el presente caso el ecosistema de interés está perfectamente definido por tratarse de humedales en donde la vegetación específica aunada a áreas de inundación e intercambio de masas de agua continentales y marinas delimitan la zona en donde los diferentes componentes ambientales integran la unidad paisajística principal y permite diferenciarla claramente de las colindantes, por lo anterior el análisis presentado se realiza con base en la micro localización del sitio ya que el análisis de los componentes geológicos, litológicos y topográficos son relativamente homogéneos y los puntos geográficos en donde se presenta la inflexión o cambio se encuentran distantes del proyecto analizado, cabe aclarar que, como es de esperarse, muchos de los componentes que intervienen en la sustentabilidad o fragilidad del paisaje se encuentran precisamente en la parte alta de la cuenca paisajística, sin embargo, su análisis escapa a los alcances del presente estudio.

Las características paisajísticas de la zona del Proyecto se describen a continuación:

Generalidades

De todos los elementos sensoriales que contribuyen con la definición de un paisaje dado, sin duda alguna es la percepción visual la que juega un rol importante, al punto que los elementos esenciales de cualquier paisaje son de naturaleza visual: forma, color, textura, tono, entre otros. Por tanto, para la valoración del mismo se establece una valoración de tipo visual.

En esta sección se desarrolla una evaluación de la calidad visual del paisaje asociado al proyecto.

Para ello, se sigue el siguiente procedimiento:

- Análisis de visibilidad, en el cual se determina la cuenca visual significativa a partir de los puntos de mayor accesibilidad visual, aplicando los criterios de distancia y de áreas de concentración visual.
- Se evalúan los elementos que intervienen en la formación del paisaje, es decir, aquellos que definen su calidad visual intrínseca.
- Se evalúa la fragilidad visual, parámetro que permite conocer la vulnerabilidad del paisaje a intervenciones específicas como es el caso del Proyecto.

Análisis de accesibilidad visual

Este análisis se desarrolla en base al método de aproximación de cuencas visuales que consiste en la selección de diversos puntos de observación en el escenario paisajístico, desde los cuales se lanzan rayos de visibilidad (proyecciones visuales que barren la zona de estudio); estos rayos se dividen en segmentos visibles y no visibles, en función a la interferencia que pueda haber a causa de elementos topográficos (relieve, construcciones) que impidan la visibilidad de un sector. En consecuencia estos rayos permiten definir zonas accesibles y no accesibles visualmente desde cualquier punto de observación.

Para la elección de los puntos de observación se consideraron dos criterios, el primero es la distancia, pues a medida que aumenta ésta, la calidad de la percepción visual disminuye. En consecuencia, se elaboró una zonificación del área de influencia del proyecto según el método Steinitz 10, el cual determina, en función de mayor o menor distancia, la influencia visual del proyecto. El segundo criterio es la existencia de áreas de concentración visual, determinada principalmente por los centros poblados, áreas de expansión urbana y áreas de concentración vehicular.

Basados en estos criterios se establecieron cuatro cuencas visuales y se concluye que:

La mayoría de cuencas visuales no muestran accesibilidad visual hacia el Proyecto, por las características topográficas del terreno en el cual está emplazado.

Análisis de la calidad visual intrínseca

A continuación se caracterizan los componentes del paisaje actual asociado al proyecto en base a sus atributos considerados relevantes para el estudio. De esta caracterización se desprenderá luego una valoración integral del paisaje considerado.

Evaluación de los componentes del paisaje

Se determinó la composición, el contraste y las propiedades visuales de cada componente del paisaje actual, obteniéndose los resultados que se presentan en las tablas IV.3 y IV.4.

Tabla IV.3. Evaluación de los componentes del paisaje

Componentes	Características visuales más destacadas	Atributos	Comentarios
FORMA DEL TERRENO	Terreno de características irregulares y topografía pronunciada.	–	Geometría irregular en la conformación del escenario.
SUELO Y ROCA	Suelos de poco contraste, de textura media.	–	La presencia de vegetación y de recursos forestales da cierto contraste.
FAUNA	La fauna silvestre es relativamente variada, predominando la ornitofauna.	–	–
CLIMA	Cálido subhúmedo, con lluvias en verano de mayor humedad.		Clima favorable, con cielo despejado y bajo contenido de humedad durante la mayor parte del año.
AGUA	Presencia de cuerpos de agua (arroyo Plomosas).	–	El arroyo Plomosas se encuentra cercano al área del proyecto. Favorece la imagen de la zona.
VEGETACIÓN	Presencia de áreas de vegetación.		La presencia de vegetación y recursos forestales genera alguna variedad y contraste en el escenario.
ACTUACIÓN HUMANA	Presencia física de actuación humana en el escenario.		Áreas ya impactadas con anterioridad por trabajos mineros en la zona.

1 Favorable a la percepción de los componentes paisajísticos.

Tabla Caracterización de los componentes visuales básicos del paisaje

Componentes	Características de composición más destacadas
FORMA	Percepción tridimensional del escenario, formas complejas, se destaca el plano vertical como predominante en la forma del escenario.
EJES-LÍNEA	En el escenario lo conforma los ejes verticales, existe el predominio de la línea horizontal marcada por el recorrido del curso de agua.
TEXTURA	Textura irregular en la mayoría de las zonas del área de estudio, su presencia determina la composición del escenario.
ESCALA-ESPACIO	Percepción del espacio panorámico, limitado, permite un fácil manejo de la escala por parte del observador.
COLOR	Presencia de colores cálidos, la vegetación le da variedad de contraste al escenario.
FONDO ESCÉNICO	Determinado por el horizonte que absorbe la presencia de la superficie.

En base a lo presentado en estos cuadros, se pueden evaluar los siguientes parámetros:

Contraste visual: La vegetación existente permite establecer un contraste en el escenario total del área, asimismo, la presencia de agua permite que este contraste se acentúe. El contraste del fondo escénico resalta las características visuales del paisaje.

Dominancia visual: El dominio visual del escenario está determinado por la espacialidad y la escala, con respecto al observador, destacando el dominio visual del fondo escénico debido, principalmente, a las configuraciones topográficas.

Variedad visual: La característica visual más destacada es la que ofrece el terreno, como su forma irregular (topografía), el contraste del escenario (presencia de vegetación) y la presencia del río.

Potencial estético del paisaje

Para la estimación del potencial estético del paisaje se ha utilizado la metodología incluida en el manual *Ingeniería Medioambiental Aplicada a la Reversión Industrial y a la Restauración de Paisajes Industriales Degradados* (Seoánez, 1998). En este sentido se desarrolla una evaluación de cada elemento constitutivo del paisaje asociado al Proyecto considerando su relevancia en la formación de este paisaje.

El procedimiento a seguir es el siguiente: se asigna primero un valor ponderal (peso) a cada elemento según la importancia de su actuación en un paisaje estándar, para luego otorgarle un valor real considerando su intervención en este paisaje en particular; luego, se multiplican

ambos valores y el producto obtenido se adiciona a otros similares, dentro de cada una de estas dos categorías de elementos: elementos de composición biofísica y elementos de composición arquitectónica.

Finalmente se promedian las sumatorias de cada categoría y el resultado se compara con una escala de ponderación pre-definida. La Tabla IV.5 muestra el cálculo del potencial estético del paisaje asociado al Proyecto, el Tabla IV.6 la escala de pesos aplicada y el Tabla IV.7 la escala de ponderación.

Tabla IV.5. Cálculo del potencial estético del paisaje

Elemento	Peso	Valor	Potencial
Elementos de composición biofísica			
Forma del Terreno (relieve)	5	5	25
Suelo y Roca	3	4	12
Agua	5	4	20
Vegetación	5	4	20
Fauna	3	3	9
Clima	3	3	9
Actuación antrópica	5	4	20
			115
Elementos de composición arquitectónica			
Forma	4	4	16
Escala-Espacio	5	5	25
Ejes-Línea	4	4	16
Textura	3	4	12
Color	5	4	20
Fondo escénico	3	4	12
			101
Promedio			108

Tabla IV.6. Pesos aplicados en el Cuadro 42

Peso	Descripción
0	Sin Importancia
1	Muy Poco Importante
2	Poco Importante
3	De Cierta Importancia
4	Importante
5	Muy Importante

Tabla IV.7. Escala de ponderación para valorar el potencial estético del paisaje

Ponderación
< 40 = Muy bajo

RECTIFICACIÓN DEL RIO PRESIDIO

40-70 = Bajo
70-100 = Medio
100-150 = Alto
> 150 = Muy alto

El valor obtenido está asociado a un potencial estético de **paisaje alto**, destacando que existe una importancia de los elementos de composición tanto biofísica como arquitectónica del paisaje, los cuales condicionan su potencial estético (forma del terreno, escala y presencia de cursos de agua).

A pesar de manifestarse en el escenario presencia antrópica de baja densidad poblacional, este conserva sus rasgos naturales.

Análisis de la calidad visual del paisaje

Para el estudio de la calidad visual del paisaje se utilizó el método indirecto del Bureau of Land Management (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determina la clase de calidad visual, por comparación con una escala de referencia. El Cuadro 45 presenta los criterios y puntuaciones que fueron aplicados a cada componente del paisaje, el Cuadro 46 indica la escala de referencia utilizada, y el Cuadro 47 muestra los resultados de la aplicación de este método al paisaje asociado al Proyecto.

Tabla IV.8. Criterios de valoración y puntuación para evaluar la calidad visual del paisaje, BLM (1980)

Componente	Criterios de valoración y puntuación		
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente,(acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes. 5	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales. 3	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular. 1
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante. 5	Alguna variedad en la vegetación pero solo uno o dos tipos. 3	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación. 1

RECTIFICACIÓN DEL RIO PRESIDIO

Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo. 5	Agua en movimiento o reposo pero no dominante en el paisaje. 3	Ausente o inapreciable. 0
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables. 5	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes pero no actúa como elemento dominante 3	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados 1
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual. 5	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto 3	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto 0
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional 6	Característico, o aunque similar a otros en la región 2	Bastante común en la región 1
Actuación humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual 2	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual. 1	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica. 0

Tabla IV.9. Clases utilizadas para evaluar la calidad visual

Clase A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntaje del 19-33)
Clase B	Áreas de calidad media , áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntaje del 12-18)
Clase C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, Línea y textura. (puntaje de 0-11)

Tabla IV.10. Resultados de la aplicación del Método BLM (1980) al paisaje actual

Elementos	Puntuación
Morfología	5
Vegetación	3
Agua	3
Color	3
Fondo escénico	3
Rareza	2
Actuación humana	1

Total	20
-------	----

Al aplicar dicha evaluación se obtuvo que la calidad visual del paisaje, sin el proyecto se encuentra calificada en la Clase A, calificándolo como área de calidad Alta, cuyos rasgos son singulares y sobresalientes.

Análisis de fragilidad y capacidad de absorción del paisaje

Para determinar la fragilidad o la capacidad de absorción visual del paisaje (ambas variables pueden considerarse inversas), se ha desarrollado una técnica basada en la metodología de Yeomans (1986). Esta técnica consiste en asignar puntajes a un conjunto de factores del paisaje considerados determinantes de estas propiedades. Luego se ingresan los puntajes a la siguiente fórmula, la cual determinará la capacidad de absorción visual del paisaje (CAV):

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

Dónde:

P = pendiente

E = erosionabilidad

R = potencial

D = diversidad de la vegetación

C = contraste de color

V = actuación humana

El resultado obtenido se compara finalmente con una escala de referencia. El Cuadro siguiente presenta los factores considerados, las condiciones en que se presentan y los puntajes asignados a cada condición.

Tabla IV.11. Factores del paisaje determinantes de su capacidad de absorción visual CAV (Yeomans, 1986)

Factor	Condiciones	Puntajes	Nominal Numérico
Pendiente (P)	Inclinado (pendiente >55%)	Bajo	1
	Inclinación suave (25-55% pendiente)	Moderado	2
	Poco inclinado (0-25% de pendiente)	Alto	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Restricción alta, derivada de riesgos alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial	Bajo	1

RECTIFICACIÓN DEL RIO PRESIDIO

	Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y regeneración potencial	Moderado	2
	Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial	Alto	3
Potencial estético (R)	Potencial bajo	Bajo	1
	Potencial moderado	Moderado	2
	Potencial alto	Alto	3
Factor Condiciones Puntajes Diversidad de vegetación (D)	Eriales, prados y matorrales	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones.	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques)	Alto	3
Actuación humana (C)	Casi imperceptible	Bajo	1
	Presencia moderada	Moderado	2
	Fuerte presencia antrópica	Alto	3
Contrastes de color (V)	Elementos de bajo contraste	Bajo	1
	Contraste visual moderado	Moderado	2
	Contraste visual alto	Alto	3

2 Susceptibilidad que tiene el paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él.

3 Capacidad que tiene el paisaje para acoger acciones propuestas sin que se produzcan variaciones en su carácter visual

Tabla IV.12. Factores del paisaje determinantes de su capacidad de absorción visual CAV (Yeomans, 1986) aplicados al área del proyecto.

Factor	Condiciones	Puntajes	Nominal Numérico
Pendiente (P)	Inclinado (pendiente >55%)	Bajo	1
Estabilidad del suelo y erosionabilidad (E)	Restricción alta, derivada de riesgos alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial	Bajo	1
Potencial estético (R)	Potencial alto	Alto	3
Factor Condiciones Puntajes Diversidad de vegetación (D)	Diversificada (mezcla de claros y bosques)	Alto	3
Actuación humana (C)	Presencia moderada	Moderado	2

Contrastes de color (V)	Contraste visual moderado	Moderado	2
--------------------------------	---------------------------	----------	---

Escala de referencia para la estimación del CAV

Escala:

BAJO = < 15
MODERADO = 15-30
ALTO = >30

Estimación del CAV para el paisaje asociado al Proyecto:

$$\text{CAV(P)} = 1 \times (1+3+3+2+2)$$

$$\text{CAV(P)} = 11$$

El valor obtenido corresponde a una capacidad de absorción visual Bajo, esta calificación manifiesta que el escenario en estudio presenta susceptibilidad ante algunas modificaciones determinadas. En cuanto a fragilidad, el paisaje en estudio es susceptible a modificaciones pudiendo estas afectar su calidad visual.

IV.2.4 Medio socioeconómico.

Esta sección describe las condiciones de las comunidades que serán potencialmente influenciadas por el desarrollo del Proyecto. La información aquí contenida proviene principalmente de fuentes oficiales y es abundante para el municipio de Mazatlan.

Principales fuentes de información y metodología.

Fuentes oficiales.

La mayor parte de la información socioeconómica fue recabada de INEGI del Censo General de Población y Vivienda del 2010, así como de SEMARNAT, CONAPO, SSA (Sector Salud Sinaloa), SEC; SEDESOL, Enciclopedia de los Municipios de México Estado de Sinaloa y Autoridades Municipales.

Generalidades y localización

El municipio de Mazatlán, se localiza al sur del estado de Sinaloa en una península natural, entre los paralelos 23°04'25" y 23°50'22" de latitud norte y meridianos 105°56'05" y 106°37'10" al poniente

del meridiano de Greenwich, colindando al norte con el municipio de San Ignacio, al sur con los municipios de Concordia, El Rosario y el Océano Pacífico, al oriente con el municipio de Concordia y el Estado de Durango y al poniente con el Océano Pacífico.

El municipio de Mazatlán cuenta con una superficie de 3,068.48 km² (306,848 ha), que representa el 4.53% del total estatal, y la cabecera municipal cuenta con un total de 11,732 ha de área urbanizable, aunque en la actualidad están ocupadas aproximadamente 7,000 ha.

Debe mencionarse que no se cuenta con una delimitación oficial de los límites municipales, pero el Gobierno del estado de Sinaloa, a partir de la elaboración de los Programas Municipales de Desarrollo Urbano, reactivó “las comisiones pertinentes para llevar a cabo los procesos que nos permitan consolidar la delimitación oficial intermunicipal de Sinaloa”

El municipio cuenta con un total de 368 localidades, el 6.29% del total estatal, para el XIII Censo de Población y Vivienda (2010) y una población de 438,434 habitantes.

La mayor parte de la población se ubica en las planicies de la costa, principalmente en la ciudad de Mazatlán y mucho más pequeñas Villa Unión, Fraccionamiento Los Ángeles (Santa Fe) y El Castillo, El Roble, El Habal, y El Walamo; un segundo grupo de pequeñas localidades se extienden hacia la zona de lomeríos, entre las que destacan La Noria, El Quelite y El Recodo; mientras que en la zona de montaña solamente se encuentran pequeñas localidades rurales, la mayoría menores a 500 habitantes.

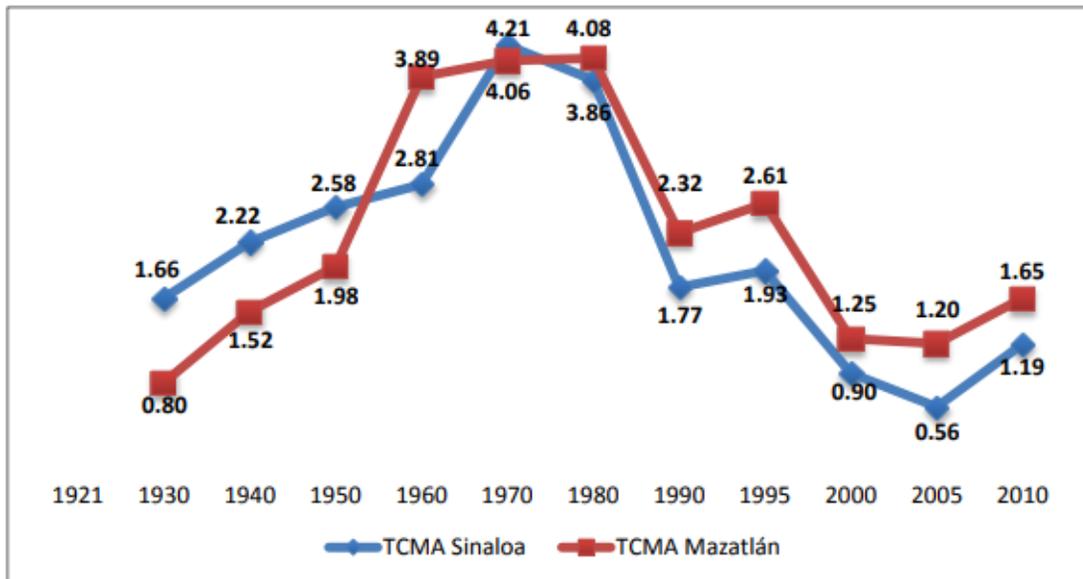
Frente a la costa de la ciudad de Mazatlán se ubican varias islas pequeñas, como Pájaros, Venados, Lobos, Crestón y un poco más al sur la Isla (Península) de La Piedra 1, las cuales pueden jugar un doble papel, como zonas de protección ambiental y/o zonas con potencial de desarrollo turístico.

Las islas Pájaros, Venados y Lobos se ubican frente a la bahía de Mazatlán y están declaradas como reserva ecológica estatal por el Decreto de Zona de Reserva Ecológica y Refugio de Aves Marinas y Migratorias y de Fauna y Flora Silvestre en 1991, además de ser parte del Área de Protección de Flora y Fauna de las Islas del Golfo de California desde 1978. Pero además del importante papel ambiental se han convertido en un atractivo turístico pues son visitadas por más de 3,000 personas al año y el potencial es mucho mayor

Crecimiento de la población.

En 1921 el municipio de Mazatlán tenía 50,569 habitantes, el 15% de la población estatal y con una tasa de crecimiento media anual de 1.66%, cantidad que fue incrementando con los años de una manera lenta. Para los años de 1950 a 1960 el municipio tuvo un alto crecimiento de 76,866 habitantes a 112,619, teniendo una tasa de crecimiento media anual de 3.89%, pero solamente representaba el 12% de la población total.

Gráfica 1
Tasa de Crecimiento Media Anual del Estado de Sinaloa y
el Municipio de Mazatlán, 1921-2010



Fuente: elaboración propia con datos del XI Censo de Población y Vivienda (1990), Censo de Población y Vivienda (1995), XII Censo de Población y Vivienda (2000), II Censo de Población y Vivienda (2005) y XIII Censo de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática INEGI.

Crecimiento Demográfico y Tasa de Crecimiento Media
Anual del Estado de Sinaloa y
Municipio de Mazatlán, 1921-2010

Año	Población Mazatlán	TCMA	Población Sinaloa	TCMA
1921	50,569		341,265	
1930	54,339	0.80	395,618	1.66
1940	63,198	1.52	492,821	2.22
1950	76,866	1.98	635,681	2.58
1960	112,619	3.89	838,404	2.81
1970	167,616	4.06	1,266,528	4.21
1980	249,988	4.08	1,849,879	3.86
1990	314,345	2.32	2,204,054	1.77
1995	357,619	2.61	2,425,675	1.93
2000	380,509	1.25	2,536,844	0.90
2005	403,888	1.20	2,608,442	0.56
2010	438,434	1.65	2,767,761	1.19

Fuente: elaboración propia con datos del XI Censo de Población y Vivienda (1990), Censo de Población y Vivienda (1995), XII Censo de Población y Vivienda (2000), II Censo de Población y Vivienda (2005) y XIII Censo de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática INEGI.

Población económicamente activa

De acuerdo con el Instituto Nacional de Geografía y Estadística, la población en edad de trabajar (PET) es la que se encuentra delimitada entre los 14 y los 60 años de edad. A esta población hay que sustraer los que se dedican a actividades no remuneradas (como actividades domésticas y estudiantes), para obtener lo que se conoce como Población Económicamente Activa (PEA), que es la población mayor de 12 años que puede y quiere trabajar, es decir, que tiene la edad y condiciones de salud necesarias para realizar una actividad y que le interesa trabajar.

El concepto de población ocupada (PO) comprende a los individuos que ejercen una actividad profesional remunerada, o sin remuneración directa cuando se trata de auxiliares de personas de la familia, se refiere, en consecuencia, a la población efectivamente absorbida por alguna actividad.

La Población económicamente activa ocupada para el municipio de Mazatlan es de 15,127 personas, correspondiente al 33.62 % de la población, de esta el 94.38% está ocupada.

Tabla IV.15. Población económicamente activa.

Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010					
Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Población económicamente activa (PEA)⁽¹⁾	15,127	11,813	3,314	78.09	21.91
Ocupada	14,278	11,067	3,211	77.51	22.49
Desocupada	849	746	103	87.87	12.13
Población no económicamente activa⁽²⁾	20,139	5,790	14,349	28.75	71.25

Notas:

⁽¹⁾ Personas de 12 años y más que trabajaron, tenían trabajo pero no trabajaron o buscaron trabajo en la semana de referencia.

⁽²⁾ Personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tenían alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar.

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

Empleo.

El Municipio de Mazatlan tiene 32,353 personas económicamente activas, 12,457 personas ocupadas. La población económicamente está distribuida por rama de actividad (INEGI, 2000) en:

ACTIVIDAD:

Primaria (pesca, agricultura, ganadería, silvicultura y caza): 51.6%
 Secundaria (industria, minería, construcción): 11.8%
 Terciaria (comercios y servicios): 34.3%
 Otras no especificadas: 2.3%

AGRICULTURA:

El Municipio de Angostura cuenta con una superficie de 146,180 hectáreas, de las cuales el prácticamente el 100% son de uso agrícola. De las tierras agrícolas 83,800 Ha. son de riego y 62,380 Ha. son de temporal; 85,998 hectáreas se dedican a cultivos cíclicos: garbanzo, sorgo (grano), maíz, trigo, soya, cartamo, frijol, algodón y papa. Mientras que 1.704 Ha. Son utilizadas para la siembra de cultivos perenes: alfalfa y mango.

GANADERIA:

Para 2001 se tenía las siguientes poblaciones ganaderas, avícolas y de colmenas:

Concepto	Año 2001
Bovino	199,912
Porcino	15,812
Ovino	22,510
Caprino	16,510
aves	1'153,868
Existencia de Colmenas	N.D.

EXPLORACION FORESTAL:

Para 2001 se tiene:

Árboles plantados (miles): 120
 Superficie reforestada (hectáreas): 76
 Se desconoce su explotación.

INDUSTRIA:

Mazatlan sustenta en la actividad industrial mediante el establecimiento de plantas para la transformación de productos primarios de la agricultura y la pesca.

Las unidades industriales más importantes para su economía son procesamiento y empaque de productos marinos, extracción y beneficio de aceite vegetal y productos químicos, elaboración de alimento para ganado, fábrica de hielo, productos de plástico y resinas, manufactura de escobas y potabilización de agua.

TURISMO:

En Mazatlan existen playas y lugares propicios para la práctica de la casa y pesca. Los recursos naturales son básicamente su potencial turístico.

Aunque cuenta con numerosos atractivos turísticos, la falta de infraestructura para su desarrollo es evidente. La falta de establecimientos de hospedaje, clubes y servicios para el turista disminuyen su desarrollo. El punto de concentración para ello es la ciudad de Guamúchil, distante 15 kilómetros de esta cabecera municipal.

La pesca en este municipio es abundante y puede ser un polo de atracción para el turista. Es abundante el camarón, pargo y corvina; en altamar se puede capturar marlín, pez vela y pez sierra. Se practica la cacería deportiva de acuerdo al calendario cinegético, de especies como la grulla, palomas ala blanca y barrialeña y codorniz.

El ecoturismo puede ser también una alternativa turística. Las islas del sistema natural son un santuario natural de numerosas especies de aves; de hecho son declaradas por decreto estatal como reservas naturales y las visitas guiadas pueden ser una alternativa de captación de recursos turísticos.

Vivienda

Uso del Suelo Urbano Los usos de suelo en la zona urbana del municipio de Mazatlán se clasifican en comercio, servicios industria y residencia (Habitacional).

El uso de suelo que ocupa una mayor superficie es el habitacional y se clasificó por el tipo de producción y el valor de las viviendas en:

- Vivienda precaria, autoproducida con materiales de baja calidad y con techumbre ligero. Se encuentra concentrada a las orillas del estero El Infiernillo, así como en las periferias recientes de la ciudad, en las marismas y en cauces naturales de arroyos (ver Mapa MT13).
- Vivienda económica, es el tipo de vivienda que predomina en la ciudad de Mazatlán, es autoproducida con un cierto nivel de consolidación por lo que tienen losas u algún tipo de techumbre formal, alguna vez fueron irregulares; ocupa una gran superficie pero es más común hacia el oriente de la ciudad y en las periferias de las localidades del interior.
- Vivienda de interés social, resultado de la promoción pública, se encuentra dispersa en la ciudad, no cuenta con una concentración en un solo punto, pero donde es está más común es desde el actual centro geométrico de la ciudad hacia el oriente.
- Vivienda regular, producción formal y generalmente de naturaleza comercial aunque puede ser por encargo, con características de calidad intermedia.

- Vivienda buena, como la anterior pero de mayor calidad, se encuentra en los nuevos tipos de fraccionamientos, los cuales se ubican hacia el norte de la ciudad.
- Vivienda muy buena, como las anteriores en cuando formas de producción pero de excelente calidad, se encuentra en pocas áreas de la ciudad: la Marina Mazatlán, el Fraccionamiento El Cid y Marina El Cid, hacia la costa norte.

Vivienda Antigua.

El tipo de vivienda antigua tiene mayor concentración en la zona sur de la ciudad, en llamado Centro Histórico, ya que este cuenta con un decreto de zona de monumentos y preserva muchos de los inmueble, y hace que prevalezca Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mazatlán 51 este tipo, también es común en las localidades del interior junto con la vivienda económica. Las actividades comerciales y de servicios se encuentran en el centro de la ciudad de Mazatlán y de las pequeñas localidades, pero en aquélla también en algunos subcentros más recientes y de tipo planeado así como en corredores en donde se mezclan los comercio y los servicios con la vivienda.

Destaca por su concentración de actividades comerciales y de servicios orientada al turismo la franja costera de la ciudad de Mazatlán.

Debe destacarse que el equipamiento para los servicios de salud, educación básica y media, recreación y deporte, tienen una clara centralización lo que genera viajes hacia esta área.

La industria se localiza con mayor impulso en la zona Portuaria, en donde la mayoría se ha establecido para llevar a cabo diferentes procesos que se relacionan con la actividad pesquera.

En el caso de la localidad de Villa Unión, sobresale el uso habitacional económico y muy poco de antiguo, sobre todo en el centro, en los alrededores del mercado público; cuenta con un centro comercial de buen tamaño, el cual se ubica en el corredor de la vialidad principal; hacia el oriente se encuentran algunos equipamientos y hacia las márgenes de la localidad se hay baldíos.

En El Recodo la mayor parte del uso de suelo es habitacional económico, también se encuentran equipamientos, muchos de ellos en las afueras de la localidad.

Vivienda El número de viviendas en el municipio de Mazatlán se ha incrementado en los últimos 20 años, llegando a tener una tasa de crecimiento media anual para el periodo 2005-2010 de 7.85%. No obstante, en los periodos anteriores el crecimiento fue mucho más moderado, aunque mayor al crecimiento demográfico.

Viviendas particulares y su crecimiento en el municipio de Mazatlán 1990 - 2010

Año	Municipio de Mazatlán	
	Total de Viviendas Particulares	TCMA
1990	67,106	
1995	83,567	4.49
2000	94,050	2.39
2005	107,143	2.64
2010	156,362	7.85

Fuente: elaboración propia con datos del XI Censo de Población y Vivienda (1990), Censo de Población y Vivienda (1995), XII Censo de Población y Vivienda (2000), II Censo de Población y Vivienda (2005) y XIII Censo de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática INEGI.

Como consecuencia de lo anterior el promedio general de ocupantes por vivienda se ha reducido, pasando de 4.70 en 1990 a 3.56 en 2010, sin embargo, hay que recordar que el número de miembros promedio por Hogar también se ha reducido y muy probablemente el tamaño promedio de las viviendas, por lo que la relación familias viviendas no Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mazatlán 52 necesariamente ha tenido una mejora tan significativa como parece indicar el dato de los ocupantes por vivienda.

También debe tenerse en cuenta que el número de viviendas desocupadas se ha incrementado significativamente en los últimos 10 años, como se podrá observar en el Mapa MT14 las viviendas desocupadas son resultado de los tipos de fenómenos, por un lado las viviendas abandonadas en las áreas centrales y en la ciudad interior (véase Mapa MT15), que representan un problema de declinación urbana que ya se había tratado; por el otro lado, están las viviendas nuevas que no han logrado venderse y las que habiendo sido vendidas recientemente son abandonadas por sus propietarios como consecuencia de la mala calidad o de las pésimas condiciones de ubicación de esas viviendas, lo cual se presenta en las periferias de la ciudad y que da lugar a un problema diferente, de degradación social y de desperdicio de la inversión pública, como sería el caso del Fraccionamiento Los Ángeles.

Servicios.

Vehículos Privados Para el año 2010 el municipio de Mazatlán cuenta con un total de 132,417 vehículos registrados, lo que indica una relación de un automóvil por cada 3.3 habitantes

El otro medio de transporte privado más utilizado, y que ha ido incrementando de manera importante en los últimos años, es el de las motocicletas. Sin embargo, no existen las condiciones normativas, de infraestructura y de educación para ver en ellas una alternativa de movilidad en el corto plazo.

Otras Formas de Transporte

El transporte aéreo se inició en el municipio en el año de 1969, con la inauguración del Aeropuerto Internacional “Gral. Rafael Buelna”, mismo que se localiza a 18 kilómetros de la ciudad de Mazatlán, al sur de la Carretera Internacional México-Nogales y se logra una comunicación con 28 destinos de la República Mexicana y del extranjero; su vía de acceso es una autopista de 6 carriles y un camellón medio, en condiciones físicas de conservación adecuada.

Otro medio de transporte es el ferrocarril, importante por su contribución a la movilización de carga y su simbiosis con la actividad portuaria. Debe mencionarse que actualmente las vías cortan a la ciudad como consecuencia del crecimiento de ésta. La longitud de vías que registra el municipio es de 79.9 kilómetros pertenecientes al Ferrocarril Sur – Pacífico de México en su ruta Guadalajara – Nogales.

También se cuenta con el transporte marítimo, el cual figura entre los 14 principales puertos de altura y cabotaje localizados en el litoral del Pacífico, y entre los 6 más importantes por su infraestructura que comprende 3,075 metros de protección, 6,945 metros de atraque y 82,432 m² de áreas de almacenamiento.

En este sentido, Mazatlán ofrece conexiones a la península de Baja California por medio de las empresas Baja Ferry (pasajeros y carga) y Transportación Marítima de California (carga); además de que fue un puerto de arribo de cruceros turísticos como el “Carnival”, “Norwegian” y “Princess”, cuya actividad está temporalmente suspendida y es posible que se retome en el 2013.

Salud.

No obstante algunas presunciones de dependencias estatales y federales de que existe cobertura universal en salud gracias al crecimiento del seguro popular, el Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS) registra en 2012 que alrededor de la mitad en Sinaloa no tiene cobertura efectiva a servicios de salud (<http://www.sinais.salud.gob.mx/demograficos/poblacion.html>).

Asimismo que cerca de 30% de la población del municipio de Mazatlán no tiene acceso garantizado.

Reconociendo algunas mejoras en la atención del seguro popular en 2011, son válidas las estadísticas del Censo General de Población y Vivienda que registran que en el año 2010 el municipio de Mazatlán tenía 438,434 habitantes, de los cuales, 325,805, es decir, 74.3% tenían derecho a acceder algún tipo de servicio de salud (ver Anexo V Tabla 37).

La mitad de toda la población municipal tiene la cobertura del IMSS, 50.5%, y la cuarta parte a otros servicios como ISSSTE o Seguro Popular.

Las poblaciones urbanas, con excepción de Villa Unión y el Walamo tienen una cobertura de salud similar al promedio municipal, siendo más alta en Mazatlán, con 75.7%.

Es notorio el déficit de servicios de salud en Villa Unión (38.7%) y el Walamo (33.4%), toda vez que tienen buena comunicación con Mazatlán y cuenta la primera con una clínica rural, que por lo que se advierte es insuficiente.

El seguro popular es una opción para 12% de la población municipal y es muy importante en El Walamo, pues cubre a 29% de todos sus habitantes (922 personas en 2010), incluso sin tener clínica u hospital público, por lo que los usuarios tienen que dirigirse hacia las localidades de El Roble o Mazatlán.

En los últimos dos años el Seguro Popular ha crecido en cobertura, sin embargo, la distribución geográfica de la infraestructura de las instituciones que proveen el servicio público de salud, no cubre las áreas del norte y noreste de Mazatlán rumbo a la sierra. En el municipio Mazatlán existen alrededor de 70 unidades médicas reconocidas por la Secretaría de Salud y 30 de ellas son públicas.

Desde el punto de vista funcional y como es lógico, el esquema es muy similar a los de educación y abasto, el centro que ofrece los servicios de mayor jerarquía es Mazatlán, en donde se encuentran hospitales de especialidades, hospitales generales y clínicas, tanto privadas como públicas, que sirven al sur de Sinaloa y a las áreas cercanas de los estados vecinos. Al interior de la ciudad los servicios se distribuyen con una lógica casi de lugares centrales Chistallerianos (ver Mapa MT03).

Le sigue el municipio Villa Unión con un centro de salud y el Hospital Rural 16 de Oportunidades con lo que cubren parcialmente la demanda del sur del municipio, incluyendo El Walamo que sólo cuenta con consultorios.

Otro centro de servicios médicos de cierta importancia es El Roble, que con un sanatorio y una clínica complementan la atención del sur del municipio que ofrece Villa Unión, sirviendo parte del corredor que va a Siqueiros, además de que esté junto con El Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Mazatlán 38 Recodo y Escamillas cuentan con centros de salud y en conjunto ofrecen una cobertura razonable al sur del municipio, a lo largo del Río Presidio.

Hacia el noroeste, hacia la sierra, El Quelite, La Noria, Guamuchil tienen centros de salud, no obstante, como también puede también pasar en algunos del sur, es común que no cuenten con el

servicio por falta de médicos, por lo que es común que se tengan que dirigir al puerto para recibir atención médica. También hay centros de salud en Mármol y El Habal.

Para conocer la estadística de acceso a los diferentes servicios de salud por localidad puede consultar la Tabla 37 ubicada en el Anexo V.

En lo que respecta a la ciudad de Mazatlán, instituciones de salud como el IMSS, ISSSTE y la Secretaría de Salud, tienen cobertura del servicio en todos los sectores.

En la ciudad prestan servicios las siguientes unidades médicas: dos clínicas del ISSSTE, cuatro unidades del IMSS, dieciocho unidades de la Secretaría de Salud del estado, un hospital de la SCT, un hospital militar de la SEDENA, un hospital de la SEMAR, una clínica de servicios médicos municipales, veintinueve hospitales y clínicas privados, dos unidades de especialidades médicas y dos unidades de asistencia social DIF.

Existen además diversos consultorios médicos privados, algunos concentrados en el centro y otros dispersos en el resto de la ciudad.

Marginación y pobreza.

A nivel municipal Mazatlán se encuentra en el último lugar estatal por su nivel de marginación y se le define con un grado muy bajo, con un índice de 9.385 (en escala 0 - 100, en donde 100 es el máximo de marginación).

No obstante, lo anterior no significa que no existan problemas de pobreza y marginación.

Se presentan los niveles de marginación para las principales localidades, en donde Mazatlán es la única con nivel muy bajo, las más grandes tienden al bajo y de menor tamaño de este grupo tienden a una marginación media; no obstante, como se podrá observar, casi en la mitad el nivel de marginación aumentó desde el 2000 o desde el 2005, lo cual indica un problema serio de sostenibilidad económica de estas pequeñas localidades.

Analizando las 130 localidades más pequeñas (menores a 600 habitantes), se tiene que el 47% registra niveles de marginación altos y 11% muy alto, esto es, más de la mitad de las localidades tienen serios problemas de pobreza, que se está agudizando aún más con las problemáticas de cambio en la base económica, la inseguridad y los desplazamientos de la población.

Marginacion en la principal localidades 2000 2010.

Localidad	2000	2005	2010
Mazatlán	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
Villa Unión	Bajo	Bajo Muy	bajo

RECTIFICACIÓN DEL RIO PRESIDIO

Fracc. los Ángeles	Muy bajo	Muy bajo	Bajo
El Walamo	Bajo	Bajo	Bajo
El Roble	Bajo	Muy bajo	Bajo
El Castillo	Bajo	Bajo	Bajo
Barrón	Medio	Bajo	Medio
El Quelite	Bajo	Bajo	Bajo
La Noria de San Antonio (La Noria)	Medio	Medio	Medio
El Habal	Bajo	Bajo	Bajo
Escamillas	Bajo	Muy bajo	Bajo
Siqueros	Bajo	Bajo	Bajo
San Marcos	Medio	Medio	Medio
San Francisquito	Bajo	Bajo	Medio
El Vainillo	Bajo	Bajo	Medio
El Quemado	Medio	Bajo	Medio
Mármol de Salcido (Mármol)	Bajo	Bajo	Medio
El Recodo	Bajo	Bajo	Bajo
Lomas de Monterrey	Medio	Bajo	Medio
El Recreo	Medio	Bajo	Medio

Fuente: Índices de marginación por localidad, 2000, 2005 y 2010 del Consejo Nacional de Población, CONAPO.

Estas zonas de marginación se encuentran ligadas a la inseguridad, además de que no cuentan con la suficiente infraestructura en comunicación y el equipamiento es insuficiente y en muchos de los casos es nulo, por lo que las familias, que se encuentran viviendo en las distintas localidades de marginación alta, tienen que trasladarse a otras para no quedar en el aislamiento social, además de la falta de oportunidades, ausencia de servicios urbanos y la falta de vinculación.

Presencia Indígena

La población indígena presente en el municipio de Mazatlán (0.75%) es insignificante. Como se trata de población inmigrante se concentra en la ciudad de Mazatlán, en su periferia, de hecho la zona con mayor concentración (Colonia Ricardo Flores Magón) apenas alcanza el 5.75% y el 4.76% en inmigración reciente (véase Tabla 40 en el Anexo VIII). Tampoco en las localidades del interior tienen presencia indígena pues los valores están siempre del 0 al 0.83%

IV.3 Diagnóstico Ambiental.

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

Para realizar el diagnóstico ambiental se utilizará la sobreposición de los planos elaborados en las secciones IV.1 y IV.2. Para ello se sugiere el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Una vez elaborada la sobreposición, se podrán detectar puntos críticos, mismos que serán representados en el plano de diagnóstico. Dicho plano se acompañará de la interpretación y análisis correspondiente.

- **Diagnóstico ambiental del sitio sin el proyecto.**

Los factores ambientales, que se analizarán de manera integral para caracterizar el diagnóstico ambiental de la zona de estudio son: agua, suelo, flora, fauna, paisaje y socioeconómicos.

Suelo.- Este factor ambiental en un radio de **5.0 km** con respecto al Predio, presenta un uso agropecuario y forestal, con erosión de baja a moderada, debido a las actividades agrícola y pastoreo que se realizan en la zona.

Agua.- En la zona de estudio, el agua se utiliza principalmente para consumo humano, ganadero y riego agrícola (agricultura de riego).

Aire.- En un radio de **5.0 km** con respecto al Predio, la tasa de recambio de aire es alta. El resto de la zona de estudio no presenta alteraciones en la calidad de éste factor ambiental.

Flora.- Este factor ambiental en un radio de **5.0 km** con respecto al Predio, presenta una moderada, afectación ocasionada por el desarrollo agrícola (agricultura de riego) que por años se ha realizado en la zona, así como por la presencia de asentamientos humanos, sin embargo la cobertura vegetales se mantiene en buena condición en los terrenos aledaños al proyecto.

Fauna.- La presencia frecuente del hombre en un sitio, así como el grado de afectación a la flora, son dos factores fundamentales para provocar una baja diversidad o escasa presencia faunística. Tal es el caso de la zona de estudio, donde solo se observan especies de fauna silvestre adaptada a medios alterados y la presencia constante del hombre, sin embargo se tiene reportada la presencia de especies mayores en la zona de establecimiento del proyecto.

Socioeconómico.- Las principales actividades económicas en la zona es; la agricultura, ganadería y pequeños comercios.

Agropecuario. La agricultura en la zona, es una de las actividades principales que se practican en la zona, realizándose cultivos de riego debido a la alta disponibilidad de tierras aptas para la agricultura, donde predominan los altos rendimientos por unidad de superficie.

- **Diagnóstico ambiental con el proyecto.**

Suelo.- Con la implementación del Proyecto, habrá modificación del suelo ya que se harán cortes para llevar a cabo el dragado.

En la zona de estudio, no existen los servicios de recolección de residuos sólidos, por lo que estos se dispondrán en recipientes metálicos con tapa, mientras que el agua residual doméstica se dispondrá en sanitarios portátiles, las cuales serán limpiadas y dispuestos sus residuos de manera adecuada por parte de la empresa contratada para la prestación de este servicio.

Agua.- Las agua residuales generadas en las diferentes etapas de desarrollo del Proyecto se dispondrán en sanitarios portátiles, y su disposición final correrá a cargo de la empresa que presta el servicio de renta de sanitarios portátiles.

Aire.- Con la implementación del Proyecto, este factor ambiental no se alterará, ya que en la zona existe una alta tasa de recambio de las capas de aire, pues la velocidad promedio de los vientos de la zona es de 20 a 40 km/hr.

Flora.- Con la implementación del Proyecto se afectará la poca flora existente, ya que se desmontara el sitio para comenzar el dragado, además éste componente ambiental en algunas áreas aledañas ya fue impactada por las actividades agrícolas y pecuarias.

Fauna.- Este factor ambiental no modificará sus patrones de distribución en la zona.

Socioeconómico.-El proyecto prevé dejar importantes beneficios a la población, ya que que brindara condiciones de seguridad y aminore los riesgos y efectos que llevan consigo las inundaciones provocadas año tras año por el desbordamiento del rio y que afecta a la población pesquera, la población y al comercio que ahí fluye y que es fuente de ingreso de familias de recursos limitados.

CAPITULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS
AMBIENTALES

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de impactos existen diferentes metodologías, las cuales podrán ser seleccionadas por el responsable técnico del proyecto, justificando su aplicación.

En esta guía se presenta el empleo de indicadores de impacto, como un ejemplo metodológico.

En esta fase es recomendable que el proceso se desarrolle en dos etapas: en la primera es importante hacer una selección adecuada de los indicadores de impacto que van a ser utilizados y en la segunda, deberá seleccionarse y justificarse la metodología de evaluación que se aplicará al proyecto o actividad en evaluación.

La matriz específica para estos proyectos representa las interacciones puntuales, que puedan causar impacto al ambiente, como son efecto sobre los factores ambientales fisicoquímicos, ecológicos, estéticos y socioeconómicos.

La evaluación del Impacto Ambiental es sumamente variable, depende del tipo de ambiente, del tipo del problema, del tipo de decisión a tomar y el método a utilizar. Básicamente son varios los métodos utilizados por diferentes investigadores, por ejemplo: superposición de mapas, listas, matrices, índices, modelos; sin embargo en muchos casos es necesario combinar estos métodos para realizar una evaluación más acertada.

En base a lo anterior se utilizaron las técnicas de Lista de Verificación, Lista de Chequeo, Matriz de Identificación de Impactos Ambientales y la Matriz Jerarquizaron de los Impactos Ambientales, de donde se obtuvo información para identificar los impactos que tendrán efectos acumulativos.

V.1.1 Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio” (Ramos, 1987). En esta guía se sugiere que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

- **Representatividad:** se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- **Relevancia:** la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyente:** no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- **Cuantificable:** medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- **Fácil identificación:** definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Finalmente, se hace notar que la lista de indicadores que se incluye es sólo una referencia indicativa, que no debe ser aplicada como receta a cualquier caso; en cada proyecto y medio físico afectado será necesario elaborar una lista propia que recoja su casuística particular.

En la tabla siguiente se muestra la relación de indicadores de impacto al medio ambiente, susceptibles a modificaciones por las diferentes acciones del Proyecto:

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL
Ecosistema	Medio físico	Aire
		Suelo
		Agua
		Topografía
	Medio biótico	Flora
		Fauna
Paisaje	Paisaje	
Socioeconómico	Medio social	Uso del suelo
		Cultural
	Medio económico	Economía local
		Empleos

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, puede ser útil para las distintas fases del proyecto.

El factor ambiental que tendrán una relación directa con el Proyecto es principalmente el recurso aire, suelo, agua, flora y fauna.

Los indicadores de estos factores ambientales periódicamente que se estarán monitoreando durante la Etapa de Operación y Mantenimiento, son:

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADORES AMBIENTALES
Ecosistema	Medio físico	Aire	Nivel de ruido
			Nivel de polvo (PM10)
		Suelo	Presencia de residuos sólidos, líquidos y Peligrosos
			Usos del suelo
			Presencia de metales
		Agua	Presencia residuos sólidos, líquidos y Peligrosos
			Usos del agua
	Presencia de metales		
	Medio biótico	Topografía	Cota de nivel
		Flora	Cobertura vegetal
Fauna		Fauna	
Paisaje	Paisaje	Visibilidad	
Socioeconómico	Medio social	Uso del suelo	Agrícola
			Forestal
		Cultural	Capacitación
	Medio económico	Economía local	Derrama económica
		Población local	Empleos locales

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

La medición de las variables ambientales específicas establece el desafío de seleccionar métodos y técnicas en función del ambiente afectado, de los tipos de acciones que se emprendan, de los recursos disponibles y de la calidad de la información, entre otros aspectos. (Espinoza, 2002)

La identificación, predicción, evaluación y ponderación de los probables impactos ambientales que se pueden presentar en el desarrollo de las diferentes etapas del Proyecto, se llevó a cabo tomando

en cuenta que tanto el predio como los terrenos aledaños al mismo presentan un grado de transformación y por ende de deterioro ambiental.

V.1.3.1 Criterios

Para la caracterización de los impactos se han empleado los criterios siguientes:

- a). Magnitud:** Se define como la probable severidad de cada impacto potencial.
- b). Durabilidad:** Puede definirse como el periodo de tiempo en que el impacto pueda extenderse y los efectos acumulativos.
- c). Riesgo:** Se define como la probabilidad de que ocurra un impacto ambiental.
- d). Importancia:** Es el valor que puede darse a un área ambiental específica en su estado actual.
- e). Mitigación:** Son las soluciones factibles y disponibles a los impactos ambientales que se presenten.

Con la información recopilada, y de acuerdo con el tipo de actividad a evaluar, se realizó la identificación de los posibles impactos en el entorno, basándose en la experiencia en el desarrollo de proyectos de dragado.

Importancia del Impacto

Se interpretará cuantitativamente a través de variables como escalas de valor fijas, los atributos mismos del impacto ambiental así como el cumplimiento normativo en relación con el aspecto y/o el impacto ambiental.

Con la metodología definida por la importancia del impacto se cuantifica de acuerdo a la influencia, posibilidad de ocurrencia, tiempo de permanencia del efecto, afectación o riesgo sobre el recurso generado por el impacto y por el cumplimiento de la normatividad asociada al impacto y/o al aspecto ambiental de forma específica.

La importancia del impacto se cuantifica finalmente sumando los puntajes asignados a las variables determinadas como sigue:

$$(I = A+P+D+R+C+N)$$

Dónde:

I = Importancia

A = Alcance

P = Probabilidad

RECTIFICACIÓN DEL RIO PRESIDIO

D = Duración

R = Recuperabilidad

C = Cantidad

N = Normatividad

La evaluación de los impactos ambientales se cuantifica finalmente multiplicando los puntajes asignados a las variables determinadas como sigue:

EIA= EAA*F

Dónde:

EIA= Evaluación de Impactos Ambientales

EAA= Evaluación de Aspectos Ambientales o Importancia (I)

F= Frecuencia

VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.				
CRITERIOS DE VALORACIÓN.	SIGNIFICADO.	ESCALA DE VALOR.		
1.- ALCANCE (A)	Se refiere al área de influencia del impacto en relación con el entorno donde se genera.	1(puntual): El Impacto queda confinado dentro del área donde se genera.	5(local): Trasciende los límites del área de influencia.	10(regional): Tiene consecuencias a nivel regional o trasciende los límites del Distrito.
2.- PROBABILIDAD (P)	Se refiere a la posibilidad que se dé el impacto y está relacionada con la "REGULARIDAD" (Normal, anormal o de emergencia).	1(baja): Existe una posibilidad muy remota de que suceda	5(media): Existe una posibilidad media de que suceda.	10(alta): Es muy posible que suceda en cualquier momento.
3.- DURACIÓN (D)	Se refiere al tiempo que permanecerá el efecto positivo o negativo del impacto en el ambiente. Existen aspectos ambientales que por sus características se valoran directamente con la normatividad vigente como son: Generación de ruido por fuentes de combustión externa, por fuentes de combustión interna y uso de publicidad exterior visual.	1(breve): Alteración del recurso durante un lapso de tiempo muy pequeño.	5(temporal): Alteración del recurso durante un lapso de tiempo moderado.	10(permanente): Alteración del recurso permanente en el tiempo.

RECTIFICACIÓN DEL RIO PRESIDIO

<p>4.- RECUPERABILIDAD (R)</p>	<p>Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial del recurso afectado por el impacto. Existen aspectos ambientales que por sus características se valoran directamente con la normatividad vigente como: vertimientos domésticos y no domésticos. Para la generación de residuos aprovechables la calificación será de 10 tanto para el impacto positivo como negativo.</p>	<p>1(reversible): Puede eliminarse el efecto por medio de actividades humanas tendientes a restablecer las condiciones originales del recurso.</p>	<p>5(recuperable): Se puede disminuir el efecto a través de medidas de control hasta un estándar determinado, o bien una vez que cesa la presión sobre el factor ambiental, éste se recupera.</p>	<p>10(irrecuperable /irreversible): El/los recursos afectados no retornan a las condiciones originales a través de ningún medio. 10 (Cuando el impacto es positivo se considera una importancia alta)</p>
<p>5.- CANTIDAD (C).</p>	<p>Se refiere a la magnitud del impacto, es decir, la severidad con la que ocurrirá la afectación y/o riesgo sobre el recurso, esta deberá estar relacionada con la "REGULARIDAD" seleccionada. Existen aspectos ambientales que por sus características se valoran directamente con la normatividad vigente como: la generación de residuos peligrosos, escombros, hospitalarios y aceites usados.</p>	<p>1(baja): Alteración mínima del recurso. Existe bajo potencial de riesgo sobre el recurso o el ambiente.</p>	<p>5(moderada): Alteración moderada del recurso. Tiene un potencial de riesgo medio sobre el recurso o el ambiente.</p>	<p>10(alta): Alteración significativa del recurso. Tiene efectos importantes sobre el recurso o el ambiente.</p>
<p>6.- NORMATIVIDAD (N)</p>	<p>Hace referencia a la normatividad ambiental aplicable al aspecto y/o el impacto ambiental.</p>	<p>1: No tiene normatividad relacionada.</p>		<p>10: Tiene normatividad relacionada.</p>
<p>7.- FRECUENCIA</p>	<p>Hace referencia a la periodicidad en el tiempo con la que ocurrirá la afectación y/o riesgo sobre el recurso.</p>	<p>1(baja): Periodicidad mínima. El impacto se presentara una o muy pocas veces. Efecto irregular o periódico y discontinuo.</p>	<p>5(moderada): Periodicidad moderada. El impacto se presentara de manera cíclica o recurrente. Efecto periódico.</p>	<p>10(alta): Periodicidad alta. El impacto se presentara continuamente. Efecto continuo.</p>

Rango de Importancia

ALTA:	>50	Se deben establecer mecanismos de mejora, control y seguimiento.
MODERADA:	25 a 50	Se debe revisar el control operacional
BAJA:	1 a 24	Se debe hacer seguimiento al desempeño ambiental.

Matriz de Jerarquización de los Impactos Ambientales

Como un segundo paso hacia la identificación de los probables impactos se procedió a la elaboración de la Matriz, jerarquizándolos de acuerdo a los siguientes criterios:

Impacto Adverso Significativo (A). Son impactos con efectos severos para el medio ambiente de magnitud e importancia relevantes.

Impactos Benéficos significativos (B). Causan efectos benéficos ya sea al medio ambiente o a medios socioeconómico, son de importancia y magnitud considerables.

Impactos adversos no significativos (a). Los efectos de estos impactos son de poca magnitud e importancia.

Impactos benéficos no significativos (b). Provocan efectos de poca importancia y magnitud.

No hay impactos. (-). No hay efectos aun cuando exista una interacción entre la acción del Proyecto y un factor ambiental.

No se sabe de qué tipo será (?). No se conocen los efectos que las acciones pudieran ocasionar a los factores ambientales.

Se definirá el carácter beneficioso (positivo +) o perjudicial (negativo -) que pueda tener el impacto ambiental sobre el recurso o el ambiente, de la siguiente forma:

Positivo (+): Mejora la calidad ambiental de la entidad u organismo distrital y/o el entorno.

Negativo (-): Deteriora la calidad ambiental de la entidad u organismo distrital y/o el entorno.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

La variedad de metodologías de evaluación es muy amplia, algunas de ellas derivan de ejercicios similares que se hacen en los estudios de ordenamiento ecológico del territorio, otras son específicas de los Estudios de Impacto Ambiental.

La disponibilidad de metodologías van desde las más simples, en las que se evalúa numéricamente el impacto global que se produce sin analizar los impactos intermedios, a aquellas otras más complejas en las que, a través de diferentes procesos de ponderación, se pretende llegar a una visión global de la magnitud del impacto ambiental.

Para ofrecer un apoyo más completo a los formuladores de estudios de impacto ambiental, en el anexo único de esta guía se ofrece una relación de las metodologías más comúnmente utilizadas para la identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales, señalando en cada caso la fuente bibliográfica en la cual pueden encontrarse detalles más precisos de las mismas.

Es recomendable que, la metodología que seleccione el profesional o el equipo responsable de la elaboración de los estudios sea justificada considerando principalmente el grado de interacción o complejidad del proyecto o actividad bajo análisis y el nivel de certidumbre que ofrece el modelo seleccionado.

Para la identificación de los impactos se utilizó una doble lista de verificación con la cual se formó una matriz, que muestra la página siguiente, este procedimiento tiene la ventaja de que al conocerse todas las actividades del proyecto, enunciadas en el Capítulo II, y los elementos del medio de posible afectación, se facilita determinar en cada intersección donde están presentes los impactos.

Lista de verificación de actividades.

Este método, consiste en una lista de factores ambientales que son potencialmente afectados por alguna de las actividades realizadas en diferentes etapas del Proyecto.

Con esta técnica se pueden identificar las actividades y los atributos ambientales del área de estudio, además de que permite el primer acercamiento y relacionar los impactos ambientales con las acciones del Proyecto.

Por lo tanto, esta primera relación de acciones-factores nos proporciona una percepción inicial de aquellos efectos que pueden resultar más sintomáticos debido a su importancia para el entorno que nos ocupe. Estos factores y acciones serán posteriormente dispuestos en filas y columnas respectivamente y formarán la base de la matriz de impactos.

Mediante la aplicación de esta herramienta se determinaron **15 actividades** que se realizarán en las **3 Etapas del Proyecto**, las cuales involucrarán a **4 factores físicos (suelo, topografía, aire y agua)**, **2 biológicos (flora y fauna)**, **3 socioeconómicos (economía local, servicios públicos y salud pública)** y **1 a nivel ecosistema (paisaje)**, como se muestra en la Lista de Verificación de Actividades y Factores Ambientales siguientes:

RECTIFICACIÓN DEL RIO PRESIDIO

Lista de Verificación	
Actividades	Factores Ambientales
Preparación del Sitio	
1. Delimitación del predio	Social
2. Regularización del predio	Economía local, social
3. Generación de empleos	Economía local
4. Desmonte y limpieza	Flora, Fauna, Aire, Suelo, Paisaje
5. Manejo de material vegetal	suelo
6. Movimiento de maquinaria	Aire
7. Generación de residuos	Suelo, Salud Pública, Paisaje, Aire
Operación y mantenimiento.	
8. Dragado del cauce	Suelo, Aire, Social
9. Movimiento de maquinaria	Aire
10. Generación de residuos	Suelo, Salud Pública, Paisaje, Aire
11. Mantenimiento electromecánico	Suelo
12. Mantenimiento de Camino	Social, Economía local
13. Generación de residuos	Suelo, Salud Pública, Paisaje, Aire
Abandono del sitio.	
14. Retiro de equipo y maquinaria	Suelo, Paisaje, Salud Pública, Flora Fauna, Social, Economía local
15. Restauración del Sitio	Suelo, Paisaje , Flora y fauna

Matriz de Identificación.

Con los datos obtenidos en la lista de verificación, se procedió a la elaboración de la Matriz, que está compuesta por dos ejes, de donde se derivan una serie de celdas para formar las interacciones entre actividades del Proyecto y los atributos ambientales. Esta herramienta también permite jerarquizar los impactos asignándoles una importancia y magnitud en el espacio y el tiempo.

Las actividades del Proyecto a considerar en la Matriz, corresponden a sus 3 fases principales:

- Preparación del sitio
- Operación y Mantenimiento
- Abandono

Las áreas generales del ambiente que pueden registrar impacto, se establecieron como:

- Área Ecológica.
- Área Estética.
- Área Socio-económica.

Para la identificación de los posibles impactos ambientales que generará el proyecto se elaboraron listas de verificación y matrices de jerarquización, dando como resultado **37** impactos, de los cuales **19** son adversos; (**3** significativos y **16** no significativos), de tipo benéfico fueron identificados **18** (11 significativos y 7 no significativos). (Ver Lista de Matriz de jerarquización en el Anexo).

TIPO DE IMP. AMB.	ETAPAS DEL PROYECTO			Total	%
	Preparación del sitio	Operación y Mantenimiento	Abandono del Sitio		
A	0	3	0	3	8.11
a	10	5	1	16	43.24
SUMA	10	8	1	19	51.35
B	3	2	6	11	29.73
b	2	1	4	7	18.92
SUMA	5	3	10	18	48.65
Total	15	11	11	37	100,00

V.2 Caracterización De Los Impactos.

Una vez identificados los impactos deberán ser descritos, para determinar sus características y contar con la información que nos permita conocer la magnitud del impacto.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

1. Delimitación del predio.

El primer paso dentro de la preparación del sitio será la delimitación de las áreas de construcción y de ejecución de actividades del proyecto, lo cual se llevará a cabo con el uso de teodolitos, balizas de madera, cintas métricas, cuerdas y cal, consistiendo esta actividad en el marcado de los límites de cada área. Esta actividad generará un impacto **benéfico no significativo**.

2. Regularización del predio.

La realización de la regularización del predio, origina certeza legal a la operación, lo que origina un impacto de tipo **benéfico** sobre la economía del promovente, los ejidatarios y/o los legalmente

poseionarios de los terrenos mencionados, así como beneficios sobre los factores sociales de la región, ambos **impactos de tipo significativo**, pues con el desarrollo de la actividad, se crearán empleos y se propiciará la introducción de servicios, y el mejoramiento de las instalaciones comunitarias en la zona como son escuelas, centros médicos, caminos e iglesias.

3. Generación De Empleo.

La contratación de mano de obra local es baja, por lo que el impacto generado será de categoría **benéfico no significativo**, debido fundamentalmente a que la derrama económica importante será sobre la empresa contratada para el desarrollo de las actividades, además de requerir mano de obra temporal proveniente de los poblados circunvecinos.

4. Desmante Y Limpieza.

Con la actividad se influirá sobre el factor aire, flora, fauna, suelo y paisaje.

Flora: Durante el desarrollo de ésta actividad, no será afectada considerablemente la vegetación, ya que ésta dentro del predio del proyecto es escasa y solo se tienen algunas pequeñas áreas cubiertas de vegetación de tipo arbustiva y de sucesión secundaria anual, por lo que el impacto ocasionado se considera de tipo **adverso no significativo** sobre éste factor ambiental.

Fauna: El desarrollo de la actividad de desmante, al igual que en el caso anterior tendrá un efecto negativo sobre éste factor, ocasionando un **impacto adverso no significativo** sobre la fauna silvestre que ocasionalmente se encuentre en el área del proyecto debido a la escasa vegetación existente, además se realizarán de ser necesario actividades de rescate y reubicación de fauna antes de estas actividades, por lo que se considera de baja magnitud y con medida de prevención.

Aire: La emisión de humos y polvos, provenientes de la maquinaria y vehículos utilizados en el desmante del área de dragado causará impactos **adverso no significativo** debido a la alta tasa de recambio de las capas de aire de la zona.

Suelo: En el despalme, se extraerá material de unos 20 cm de la capa superficial. En ambos casos el factor ambiental involucrado será el suelo (en el Predio). Las modificaciones aparentes sobre este recurso serán, alteración de la capa orgánica y por ende en la actividad biogeoquímica y en la estructura física, ocasionándose un impacto **Adverso Significativo**, con efectos muy localizados y directos.

Paisaje: Este factor con la remoción de la escasa vegetación existente, no se verá afectado en la magnitud de su calidad estética, por lo que el impacto se considera **adverso no significativo**, debido al bajo porcentaje de vegetación a remover.

5. Manejo de material vegetal

Las ramas; las hojas, los frutos y las raíces de los arbustos, así como las plantas herbáceas, debido a su baja cantidad, serán trozadas y picadas, para ser manejado como residuos sólidos y enviados al basurón municipal para su disposición final, o bien donde la autoridad municipal competente lo disponga. Esta actividad tendrá un impacto **benéfico no significativo** para el factor suelo por manejarse adecuadamente.

6. Movimiento de maquinaria

El movimiento de maquinaria, equipo y vehículos sobre los caminos de acceso y área de maniobra generará partículas de polvo y gases provenientes de los motores de los mismos, la zona está totalmente desprovista de infraestructura, la zona es rural y por tal situación la tasa de recambio de aire es alta, con esto se considera un impacto **adverso no significativo** sobre este factor, con medidas de prevención y mitigación, porque puede ser controlada con el regado de los caminos.

7. Generación de residuos

Esta etapa propiciará la generación de residuos sólidos, los cuales estarán caracterizados por restos alimenticios, envolturas de los mismos, envases de diferente naturaleza y excretas humanas, todos estos residuos de no ser dispuestos adecuadamente generarán impactos **adversos no significativos** sobre factores tales como suelo, aire, agua, paisaje y salud pública, impactos mitigables con adecuados manejos y disposición de residuos.

ETAPA DE OPERACIÓN

8. Dragado del cauce

Suelo: Al realizar la actividad de dragado del área, propiciarán alteración en la estabilidad y estructura del suelo. Las modificaciones aparentes sobre este recurso serán, alteración en la estructura física: excavación, remoción y extracción, ocasionándose un impacto **adverso significativo**, con efectos muy localizados y directos.

Aire: Durante esta actividad, por cualquiera de los métodos antes mencionados, se generarán emisiones atmosféricas ocasionadas por los motores de los equipos y la maquinaria, aunado a que se generarán buenos niveles de ruido, el impacto aun y cuando las tasas de recambio de aire son altas, al estar funcionando varios equipos a la vez se considera se presente un impacto **adverso significativo**, efecto del mismo que puede mitigarse con el mantenimiento oportuno de equipo y maquinaria que eficiente su combustión, el regado de las áreas donde se genere polvo.

El dragado y retiro de vegetación existente dentro del cauce favorecerá la capacidad hidráulica del río, con lo que disminuirá el riesgo de inundación de áreas productivas y pobladas aguas abajo del

sitio del proyecto, generando un **Impacto Benéfico Significativo** y a distancia sobre la población y la economía de la zona al disminuir las pérdidas por inundación.

9. Movimiento de maquinaria

El movimiento de maquinaria, equipo y vehículos sobre los caminos de acceso y área de maniobra generará partículas de polvo y gases provenientes de los motores de los mismos, la zona está totalmente desprovista de infraestructura, la zona es rural y por tal situación la tasa de recambio de aire es alta, con esto se considera un **impacto adverso no significativo** sobre este factor, con medidas de prevención y mitigación, ya que puede ser controlada con el regado de los caminos.

10. Generación de residuos

Esta actividad propiciará la generación de residuos sólidos, los cuales estarán caracterizados por restos alimenticios, envolturas de los mismos, envases de diferente naturaleza, excretas humanas y montones de hierbas provenientes de las limpiezas de las áreas, todos estos residuos de no ser dispuestos adecuadamente generarán **impactos adversos no significativos** sobre factores tales como suelo, aire, agua, paisaje y salud pública, impactos mitigables con adecuados manejos y disposición de residuos.

ETAPA DE MANTENIMIENTO.

11. Mantenimiento electromecánico

El mantenimiento preventivo o correctivo de los equipos generará piezas metálicas con defectos por lo que no se podrán seguir utilizando. Esta actividad generará un impacto **benéfico no significativo**, debido a que las piezas que se generen, se enviarán a plantas de reciclamiento.

12. Mantenimiento de camino

Con la actividad de mantenimiento se obtendrá un impacto **benéfico significativo** porque el camino tendrá un funcionamiento adecuado.

Si no se llegara a cumplir con el mantenimiento adecuado y constante, se tendría un impacto **adverso significativo** porque las actividades de reparación serían de gran magnitud y más costo.

13. Generación de residuos

Esta actividad propiciará la generación de residuos sólidos, los cuales estarán caracterizados por restos alimenticios, envolturas de los mismos, envases de diferente naturaleza, excretas humanas y montones de hierbas provenientes de las limpiezas de las áreas, todos estos residuos de no ser dispuestos adecuadamente generarán **impactos adversos no significativos** sobre factores tales como suelo, aire, agua, paisaje y salud pública, impactos mitigables con adecuados manejos y disposición de residuos.

ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

14. Retiro de equipo y maquinaria para el dragado.

Al terminar las obras de dragado, se retiraran los vehículos, maquinaria, equipo, sanitarios y contenedores de basura, con esto se estará influyendo de manera **benéfica significativa** sobre la tranquilidad de los pobladores y su calidad de vida y entorno natural.

El componente socioeconómico se afectará por la disminución en la demanda empleos, este será un impacto **adverso poco significativo**.

15. Restauración del sitio

Se restaurarán las áreas afectadas para compensar la comunidad florística afectada, con el fin de restablecer en la medida de lo posible las condiciones naturales del paisaje.

La empresa como responsable del cumplimiento de los ordenamientos legales y normatividad ambiental deberá establecer y promover la observancia de un reglamento interno para todo el personal participante en el desarrollo de las actividades del Proyecto.

Asimismo, el acatamiento irrestricto a las condicionantes y disposiciones legales en materia de Impacto Ambiental, así como atender las indicaciones de la supervisión ambiental a la que estarán sujetos.

Todo esto ocasionará un impacto **benéfico significativo** en los factores suelo, flora, fauna y paisaje.

Evaluación global de los impactos ambientales.

En base a las actividades a realizar del Proyecto y las condiciones ambientales del Predio y terrenos colindantes, a continuación se hace una descripción de los probables impactos ambientales que se pueden presentar en las **3 Etapas** del Proyecto.

Mediante la técnica de matriz de interacciones y de jerarquización se identificaron 37 impactos ambientales, de los cuales **19** son de tipo **Adverso** y **18 Benéficos**, como se muestra en la tabla:

RECTIFICACIÓN DEL RIO PRESIDIO

TIPO DE IMP. AMB.	ETAPAS DEL PROYECTO			Total	%
	Preparación del sitio	Operación y Mantenimiento	Abandono del Sitio		
A	0	3	0	3	8.11
a	10	5	1	16	43.24
SUMA	10	8	1	19	51.35
B	3	2	6	11	29.73
b	2	1	4	7	18.92
SUMA	5	3	10	18	48.65
Total	15	11	11	37	100,00

La Etapa del Proyecto que presentó la mayor cantidad de impactos ambientales fue la de Preparación del sitio con 15, Operación Mantenimiento con 11 y la Etapa de Abandono presentó 11.

En base a la evaluación de los criterios de ponderación de los impactos ambientales identificados como **Negativos**, para lo cual se utilizaron **4 categorías** (adverso significativo, adverso no significativo, benéfico significativo y benéfico no significativo), los impactos clasificados como **Adversos no significativos** se determinaron 16, seguidos por la categoría de **Benéficos significativos** con 11, como se muestra en la tabla siguiente:

Impactos Ambientales	Imp. Amb.	%
Adv. No Signf.	16	42.5
Benéf. Signf.	11	29.73
Benéf. No Signf.	7	18.92
Adv. Signf.	3	8.11
Total	37	100

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS

IV. Medidas preventivas de mitigación de los impactos ambientales

VI.I Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Es recomendable que la identificación de las medidas de mitigación o correctivas de los impactos ambientales, se sustente en la premisa de que siempre es mejor no producirlos, que establecer medidas correctivas. Las medidas correctivas implican costos adicionales que, comparados con el costo total del proyecto suelen ser bajos, sin embargo, pueden evitarse si no se producen los impactos; a esto hay que agregar que en la mayoría de los casos las medidas correctivas solamente eliminan una parte de la alteración y, en muchos casos ni siquiera eso.

Por otra parte, los impactos pueden reducirse en gran medida con un diseño adecuado del proyecto desde el enfoque ambiental y un cuidado especial durante la etapa de construcción. Con las medidas correctivas este aspecto es igualmente importante, puesto que su aplicabilidad va a depender de detalles del proyecto, tales como el grado de afectación de la vegetación, la alteración de las corrientes superficiales, la afectación de la estabilidad de las dunas, etc. El diseño no sólo es importante como limitante para estas medidas, sino porque puede ayudar a disminuir considerablemente el costo de las mismas.

Otro aspecto importante a considerar sobre las medidas correctivas es la escala espacial y temporal de su aplicación. Con respecto a la escala espacial es conveniente tener en cuenta que la mayoría de estas medidas tienen que ser aplicadas, no sólo en los terrenos donde se construirá el proyecto, sino también en las áreas de amortiguamiento en sus zonas vecinas, por lo que es importante que, en los trabajos de campo se considere también en las áreas de amortiguamiento en sus zonas vecinas, por lo que es importante que, en los trabajos de campo se considere también la inclusión de estas áreas.

Por todo lo que se refiere al momento de su aplicación se considera que, en términos generales, es conveniente ejecutarlas lo antes posible, ya que de este modo se pueden evitar impactos secundarios no deseables.

Por todo lo expuesto, en este capítulo el responsable del estudio deberá asegurar una identificación precisa, objetiva y viable de las diferentes medidas correctivas o de mitigación de los impactos ambientales, que deriven de la ejecución del proyecto desglosándolos por componente ambiental. Es recomendable que la descripción incluya cuando menos lo siguiente:

- La medida correctiva o de mitigación, con explicaciones claras sobre su mecanismo y medidas de éxito esperadas con base en fundamentos técnico-científicos o experiencias en el manejo de recursos naturales que sustenten su aplicación.
- Duración de las obras o actividades correctivas o de mitigación, señalando la etapa del proyecto en la que se requerirán, así como su duración.
- Especificaciones de la operación y mantenimiento (en caso de que la medida implique el empleo de equipo o la construcción de obras). Las especificaciones y procedimientos de operación y mantenimiento deberán ser señaladas de manera clara y concisa.

De los **19** impactos adversos identificados, los **19** se pueden minimizar o evitar sus efectos mediante la implementación de medidas de mitigación o prevención, lo cual representa el **100 %**, como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla de resumen de impactos evaluados con medida de prevención o mitigación.

Tipo de Imp. Amb.	ETAPAS DEL PROYECTO			Total	%
	Preparación del sitio	Operación Y Mantenimiento	Abandono del sitio		
I. A. Adver	10	8	1	19	100
I.A. C/Med	10	8	1	19	100

A continuación se describen las medidas preventivas y/o de mitigación propuestas, para los impactos adversos identificados en el Capítulo V:

Las medidas preventivas resultan de la evaluación del impacto ambiental bajo las técnicas utilizadas, una vez identificadas, el grupo de trabajo determinó las medidas aplicables.

Las medidas de mitigación, prevención y compensación que se proponen en este Capítulo, se entienden como aquellas acciones necesarias que tendrán que implementarse para evitar, minimizar, corregir o compensar los impactos adversos que en las diferentes etapas del Proyecto se irán generando y que pueden llevarse a cabo sin alterar el presupuesto inicial del proyecto.

Los impactos identificados como negativos, se pueden minimizar con la implementación de medidas factibles de realizar, describiéndose a continuación las medidas propuestas.

ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO.

Generación y disposición de residuos.

Las medidas implementadas para el control de los residuos, deberán estar proyectadas para cubrir todas las etapas del Proyecto.

Los residuos orgánicos como fragmentos de verduras, frutas, papel, se depositarán por separado en bolsas de plástico y depositadas en recipientes con tapa, para ser enviados a donde la autoridad municipal competente lo disponga.

Otra medida adecuada para la reducción de los volúmenes de los residuos de naturaleza metálica o de plástico, es su reutilización o venderlos a las empresas recolectoras de residuos para su reciclaje. Para el caso de los polvos, se deberá de regar regularmente el predio y el camino de acceso, y en el caso de las emisiones de los vehículos utilizados, estos deberán cumplir con un programa de mantenimiento preventivo (afinación), con el fin de reducir en la medida de lo posible dichas emisiones.

Con las medidas anteriormente descritas, se reducen y/o minimizan los impactos al suelo, atmósfera, agua, salud pública y paisaje.

Por ningún motivo se permitirá la caza, captura, ahuyentamiento o persecución de la fauna silvestre y/o la comercialización tanto de especies de flora, como de fauna, que se encuentre en terrenos aledaños al estero.

Durante, el tránsito de los camiones se recomienda humedecer tanto los materiales, como el camino de acceso para reducir la generación de polvos, así como someter a los vehículos a mantenimiento preventivo con el fin de reducir la generación de emisiones a la atmósfera.

ETAPA DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.

En esta etapa se generaran la mayor cantidad de impactos adversos, por lo que se determinarán las medidas de mitigación y prevención, así como de compensación a tomar, con finalidad de detener o minimizar los impactos generados por la operación y mantenimiento del proyecto, las cuales se describirán a continuación:

La actividad de dragado de sedimentos del lecho del estero ocasionará los principales impactos adversos significativos del proyecto, ya que el volumen que se extraerá será de 32 465,965.22 m³ de corte y 32 054,248.05 m³ terraplén en una superficie de 4 950,176.77 m², para lo cual, la medida de mitigación a implementar será la metodología de extracción, ya que los materiales se extraerán del lecho del estero de aguas abajo, hacia aguas arriba y de manera uniforme, con lo que se buscará no dejar zonas muy profundas ya que de no hacerse así tardaría más tiempo la restitución natural, de esta forma la corriente se encargará de rellenar las partes donde se extrajo el material.

Se evitará arrojar residuos sólidos en las áreas circundantes al proyecto y se colocarán contenedores cerrados para el depósito de estos residuos para su posterior disposición donde la autoridad municipal competente lo disponga. Como una medida adicional, se colocarán letreros alusivos a la prohibición de tirar basura en las áreas circundantes al proyecto.

Se mantendrá un programa de mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos de carga, con la finalidad de reducir las emisiones a la atmósfera, dicho mantenimiento se realizará en talleres existentes en la comunidad más cercana, esto para tratar de evitar la contaminación del suelo o agua con sustancias peligrosas (grasas y aceites gastados).

Para el caso de los residuos líquidos de tipo sanitario, será instalada una sanitarios portátiles, la cual será limpiada periódicamente y los residuos generados serán dispuestos por la compañía que se contrate para este servicio.

Por ningún motivo deberán ser perturbadas las áreas de vegetación aledaña fuera del límite del proyecto, ya que esta funge como barrera para la dispersión de polvos, así como para las emisiones a la atmósfera y como parte del entorno al predio (paisaje).

Cabe señalar que en el sitio del proyecto no se contará con talleres para reparación de maquinaria, puesto que como se mencionó anteriormente, las reparaciones y mantenimiento preventivo serán llevadas a cabo fuera del sitio del proyecto, además de la misma manera no se contará con ningún

tipo de almacenamiento de materiales peligrosos (combustibles, grasas y aceites), ya que los combustibles para la maquinaria y vehículos serán suministrados en las gasolineras cercanas.

A su vez, el proyecto representará una fuente de empleo de baja magnitud para los habitantes de las poblaciones aledañas.

ABANDONO DEL SITIO.

El abandono de un proyecto, implica la pérdida de una actividad económica y por lo tanto de empleos, trayendo como consecuencia un impacto negativo para la economía del lugar el cual es difícil de recuperar, sin embargo debido a la magnitud y tipo de proyecto el impacto negativo a la economía del lugar es de baja intensidad.

El promovente, de suceder esto establecerá un programa de restauración del sitio y de ser el caso el área de influencia afectada por el desarrollo del proyecto. Dicho programa deberá estar en coordinación con las Autoridades Federales, Estatales y Municipales, quienes indicarán las medidas conducentes más apropiadas.

VI.2 Impactos Residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican estos impactos residuales ya que ellos son los que realmente indican el impacto final de un determinado proyecto.

También debe considerarse que, de la amplia variedad de medidas preventivas, de mitigación, de compensación y restauración que se proponen en un Estudio de Impacto Ambiental, sólo algunas de ellas van a ser aplicadas, tal vez porque algunas son poco viables por limitaciones de todo tipo, bien porque otras dependen en gran medida de cómo se llevan a cabo las obras de infraestructura. Por eso, al momento de presentar la relación de impactos residuales, deben considerarse sólo aquellas medidas que se van a aplicar con certidumbre de que así será, especificando la dimensión del impacto reducido.

De igual forma es recomendable tener en cuenta que, la aplicación de algunas medidas preventivas, de mitigación, de compensación y restauración va a propiciar la presencia de impactos adicionales, los cuales deben incorporarse a la relación de impactos residuales definitivos.

Durante la operación del proyecto, el mantenimiento de la maquinaria será mínimo o nulo y los residuos generados por las actividades serán de tipo sólido (tornillos, bandas, placas, etc.), los cuales serán dispuestos de acuerdo a la normatividad vigente en los centros de acopio correspondientes del municipio de Mazatlán.

Referente a los cambios de aceite y lubricación de la maquinaria y equipo, ésta se llevará a cabo en los talleres existentes en la misma ciudad. Sin embargo, de existir la posibilidad de llevar a cabo el mantenimiento de maquinaria en la zona del proyecto y de ocurrir la generación de residuos peligrosos provenientes del mantenimiento de la maquinaria y equipo (aceites gastados, estopas impregnadas de hidrocarburos, filtros y empaques contaminados por hidrocarburos), estos serán

RECTIFICACIÓN DEL RIO PRESIDIO

realizados por personal capacitado a cargo de un camión orquesta propiedad de la misma empresa, el cual se encargará de la recolección y disposición temporal de los residuos peligrosos. Para posteriormente ser enviados a confinamiento y/o reciclaje por parte de una compañía autorizada para este fin.

CAPITULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE
ALTERNATIVAS

V. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.I Pronósticos de escenario

Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, realizar una proyección en la que se ilustre el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación, sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Este escenario considerará la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

Considerando que el uso del suelo en el Predio ya presenta algunas alteraciones por el uso agrícola, ganadería, caminos rústicos, las modificaciones al entorno que se han identificado son:

Las condiciones ambientales sin y con Proyecto se describen en la tabla siguiente:

ESCENARIO SIN Y CON PROYECTO POR FACTOR AMBIENTAL			
Factor Ambiental	Escenario Sin Proyecto	Escenario Con Proyecto sin medidas de mitigación	Escenario Con Proyecto con medidas de mitigación
Suelo	El uso del suelo en el área del proyecto es considerado como cauce de río y el entorno presenta algunas modificaciones por las actividades agrícolas, presentando afectaciones de leves a moderadas.	Transformación del paisaje y topografías (relieve) original, por la actividad de dragado del sedimento en el sitio del proyecto, dejando pendientes en las márgenes del proyecto de forma irregular, así como zonas de profundidad variable.	Las modificaciones del predio del proyecto se realizarán conforme a lo propuesto en los planos, dejando el perfil de las márgenes con una pendiente adecuada, y zonas de igual profundidad a lo largo del predio de dragado y haciendo el dragado de manera ordenada.
Aire	La calidad del aire es buena, debido a que la zona presenta una circulación del aire favorable.	Generación de polvos y gases de combustión interna por la maquinaria para el dragado y tráfico de camiones de carga en el Predio.	La modificación de la calidad del aire será temporal, debido a que la zona presenta una circulación del aire favorable, que permite la disipación de las partículas en la atmósfera. Se regará constantemente los caminos para evitar el levantamiento de polvo.
Agua	El uso del agua en la zona es agrícola, consumo humano y pecuario. No hay descargas de aguas residuales al subsuelo.	Se generará agua residual de origen doméstico.	Las aguas residuales generadas, serán llevadas por una empresa autorizada que proporcione el servicio de renta y limpieza de sanitarios, misma que será responsable de su adecuada disposición
Flora	En la zona se observa la pérdida de un pequeño porcentaje de la superficie con cobertura original que contenía vegetación, ya que la zona aledaña es agropecuaria.	Con la implementación del Proyecto se afectará poca vegetación, solo el pastizal que se encuentra en los márgenes del estero.	Llegado el momento del cierre se tendrá que poner en marcha el plan de abandono de la sitio para restituir lo más posible las condiciones ambientales originales de la zona. La restitución natural de la vegetación de la zona coadyuvará con el tiempo.

RECTIFICACIÓN DEL RIO PRESIDIO

Fauna	Fauna silvestre perturbada por los trabajos agrícolas en la zona y poco tráfico vehicular de caminos vecinales.	Con la implementación del Proyecto se afectará la fauna por invadir su hábitat.	Antes de comenzar las obras de dragado se realiza el ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna.
-------	---	---	--

En base a lo anterior, se ha determinado que el Proyecto, **es viable desde el punto de vista ambiental**, ya que de los impactos identificados, la mayoría se puede minimizar o prevenir los efectos con la implementación de medidas que son factibles de llevar a cabo sin poner en riesgo económico o técnico el Proyecto.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Presentar un programa de vigilancia ambiental que tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental. Incluirá la supervisión de la acción u obra de mitigación, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de la medida de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios.

Otras funciones adicionales de este programa son:

- Permite comprobar la dimensión de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil. Paralelamente, el programa deberá permitir evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctivas o de mitigación en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes.
- Es una fuente de datos importante para mejorar el contenido de los futuros estudios de impacto ambiental, puesto que permite evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.
- En el programa de vigilancia se pueden detectar alteraciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental, debiendo en este caso adoptarse medidas correctivas.

El programa deberá incorporar, al menos, los siguientes apartados: objetivos, estos deben identificar los sistemas ambientales afectados, los tipos de impactos y los indicadores previamente seleccionados. Para que el programa sea efectivo, el marco ideal es que el número de estos indicadores sea mínimo, medibles y representativos del sistema afectado.

Levantamiento de la información, ello implica además, su almacenamiento y acceso y su clasificación por variables. Debe tener una frecuencia temporal suficiente, la cual dependerá de la variable que se esté controlando. Interpretación de la información: este es el rubro más importante del programa, consiste en analizar la información. La visión que prevalecía entre los equipos de evaluación de que el cambio se podía medir por la desviación respecto a estados anteriores, no es totalmente válida. Los sistemas ambientales tienen variaciones de diversa amplitud y frecuencia, pudiendo darse el caso de que la ausencia de desviaciones sea producto de cambios importantes. Las dos técnicas posibles para interpretar los cambios son: tener una base de datos de un período de tiempo importante anterior a la obra o su control en zonas testigo.

Retroalimentación de resultados: consiste en identificar los niveles de impacto que resultan del proyecto, valorar la eficacia observada por la aplicación de las medidas de mitigación y perfeccionar el Programa de Vigilancia Ambiental.

Considerando todos estos aspectos, el programa de vigilancia de una determinada obra o actividad está condicionado por los impactos que se van a producir, siendo posible fijar un programa que abarque todas y cada una de las etapas del proyecto. Este programa debe ser por tanto específico de cada proyecto y su alcance dependerá de la magnitud de los impactos que se produzcan, debiendo recoger en sus distintos apartados los diferentes impactos previsibles.

Programa de Vigilancia Ambiental

El objetivo de la vigilancia y control es verificar si el promovente o concesionario de este proyecto, en este caso el Promovente, una vez operando, cumple con las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente (LGEEPA) y sus reglamentos en materia de impacto ambiental, contaminación atmosférica y residuos peligrosos, así como los reglamentos para la prevención y control de la contaminación de aguas y el reglamento para la protección del ambiente contra la contaminación originada por la emisión de ruido y normas oficiales mexicanas aplicables.

La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) es el organismo encargado de vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales aplicables relacionadas con la prevención y control de la contaminación ambiental, los recursos naturales, los bosques, la flora y fauna silvestres, terrestres y acuáticas, pesca, y zona federal marítimo terrestre, playas marítimas, áreas naturales protegidas, así como establecer mecanismos, instancias y procedimientos administrativos que procuren el logro de tales fines, para ello se recomienda la contratación de un asesor externo en la materia para que esté evaluando periódicamente el índice de cumplimiento.

Un programa de vigilancia ambiental tiene por función básica establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones, medidas protectoras y correctoras contenidas en el estudio de impacto ambiental.

La implementación de las medidas de prevención o mitigación que se describieron en apartados anteriores se supervisará por empresas contratadas, las cuales se deberán apegar al siguiente Programa de Vigilancia Ambiental.

ACTIVIDADES	MESES									AÑOS		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	
1. Elaborar una lista de chequeo en base a las medidas a aplicar en cada etapa del Proyecto.	X											
2. Realizar recorridos de campo, una vez a la semana, para verificación el cumplimiento de las medidas.	X	X	X	X	X	X	X	X				
3.- Elaborar una memoria fotográfica de las observaciones realizadas.	X	X	X	X	X	X	X	X				
4.- Elaborar un Reporte en el sitio que contenga las observaciones de incumplimiento, así como las recomendaciones para la corrección.	X	X	X	X	X	X	X	X				
5.- Elaborar una bitácora de las inspecciones realizadas. Deberá estar firmada cada inspección por el Responsable Técnico Ambiental y por el Residente de Obra por parte del contratista.	X	X	X	X	X	X	X	X	X			

RECTIFICACIÓN DEL RIO PRESIDIO

6.- Elaborar reportes mensuales sobre el comportamiento del cumplimiento de las medidas y enviarse a las Delegaciones de PROFEPA y SEMARNAT. Deberán estar firmados por el Responsable Técnico Ambiental y por el Residente de Obra por parte del contratista.	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
7.- Realizar monitoreos cada 3 meses de la calidad del agua en los cuerpos cercanos y monitoreo de la calidad del manto freático.	X	X	X	X	X	X	X	X			
8.- Al término de la obra, realizar un registro fotográfico sobre las condiciones en que se está dejando el área del proyecto.									X		
9.- Una vez terminadas las obras del Proyecto, se le dará seguimiento a la estabilización de los taludes, para lo cual se elaborará un reporte anual durante los dos años siguientes al término del Proyecto.										X	X

VII.3 Conclusiones

Finalmente y con base en una autoevaluación integral del proyecto, realizar un balance impacto-desarrollo en el que se discutan los beneficios que podría generar el proyecto y su importancia en la modificación de los procesos naturales de los ecosistemas presentes y aledaños al sitio donde éste se establecerá.

El Proyecto denominado “Rectificación del rio presidio en el tramo comprendido a partir del poblado de Villa unión hasta la desembocadura en el Océano Pacífico, ubicado en el municipio de Mazatlán, estado de Sinaloa.”, es relativo al Sector Hidráulico y se pretende llevar a cabo en un área localizada en la región Sur del Estado de Sinaloa, a 121 kilómetros al sureste en línea recta de la Ciudad de Culiacán, capital del Estado; y a 30 km al sureste en línea recta de Mazatlán.

El polígono de rectificación tiene una superficie de 4 950,176.77 m².

Se identificaron 37 impactos ambientales, de los cuales 19 son de tipo Adversos y 18 Benéficos. De los impactos ambientales identificados como Adversos, se evaluaron 16 como Adversos no significativos y 3 Adversos significativos.

De los 19 impactos identificados como Adversos, los 19 se pueden minimizar o evitar sus efectos mediante la implementación de medidas de mitigación o prevención, lo cual representa el 100 %.

En base a las características del Proyecto y el grado de influencia e impactos tanto positivos como negativos, se han determinados las opiniones siguientes:

Opinión Técnica.

- Existe acceso rápido durante todo el año
- Disponibilidad de servicios básicos (agua y energía eléctrica).
- El proyecto no demandará vías y medios de transporte adicionales

Socioeconómico.

- Con la implementación del Proyecto, se estará generando empleo y bien remunerado para los habitantes de los centros poblados circundantes a los mismos, además de la generación de una derrama económica importante tanto para la zona como para los socios de la empresa Promovente.

Opinión Ambiental.

- No se descargará agua residual, ya que el agua residual de origen doméstico será recolectada por una empresa contratada por la promotora el cual se hará cargo de su tratamiento y disposición final.
- Para el presente proyecto se implementaran: el programa de rescate y reubicación de fauna silvestre como medidas de prevención y mitigación por la afectación.

Como se ha explicado en páginas anteriores el proyecto es factible ambientalmente ya que el **Promovente** considera la implementación de medidas de mitigación y prevención ambiental, así mismo la aplicación de programas ambientales que en conjunto permitan desarrollar el proyecto en armonía con el medio ambiente.

En base a lo anterior, se ha determinado que el Proyecto, **es viable desde el punto de vista ambiental**, ya que los impactos adversos identificados, la mayoría se pueden minimizar o prevenir sus efectos con la implementación de medidas que son factibles de llevar a cabo sin poner en riesgo económico o técnico el Proyecto.

CAPITULO VIII

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

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

VIII.1 Formatos de presentación

De acuerdo al artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán cuatro ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizando para consulta pública. Asimismo todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo que deberá ser presentado en formato Word.

Es importante señalar que la información solicitada esté completa y en idioma español, para evitar que la autoridad requiera de información adicional y esto ocasione retraso o falta de continuidad en el proceso de evaluación.

VIII.1.- FORMATOS DE PRESENTACIÓN: SOLICITUD DE RECEPCIÓN DEL ESTUDIO DE MIA-P, ESTUDIO MIA-P, RESÚMEN EJECUTIVO Y ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO

SOLICITUD DE RECEPCIÓN DEL ESTUDIO DE MIA-P.

Se elabora la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, para la obtención de la Anuencia en Materia de Impacto Ambiental, para la autorización de actividades de dragado de un cuerpo de agua, en correspondencia del proyecto con el Artículo 5º. (Facultades de la Federación) y artículo 28 (evaluación del impacto ambiental de obras y actividades) de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) de acuerdo a su última reforma publicada DOF 23-02-2005, identificando algunas obras o actividades asociadas a esta actividad que le corresponden a dicha ley, de acuerdo a lo establecido en la fracción X.

En dicho artículo 28, la LGEEPA, señala que la evaluación del impacto ambiental "...es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetara la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones 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 se establece las clases de obras o actividades, que requerirían previa autorización en materia de impacto ambiental por la secretaria. También le aplica el REIA, Artículo 5, inciso R, fracción II.

B. ESTUDIO MIA-P, SU RESÚMEN EJECUTIVO Y ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO.

1.- Referido a la MIA-P del proyecto: "Rectificación del río presidio en el tramo comprendido a partir del poblado de Villa Unión hasta la desembocadura en el Océano Pacífico, ubicado en el municipio de Mazatlán, estado de Sinaloa.", se refiere a la actividad de dragado para la rehabilitación del flujo hidráulico del Río Presidio, actividad que será realizada mediante

maquinaria pesada, consistente en Draga de arrastre, Tractor de oruga y Bull-Dozll, en el cauce del Rio Presidio, para tal efecto se solicita a la SEMARNAT mediante este documento, la Autorización en Materia de Impacto Ambiental.

La información plasmada en la MIA-P tiene como base la identificación de cada uno de los componentes ambientales del sistema ambiental en que se inserta el proyecto, así como la metodología mediante la cual estos fueron reconocidos, para servir de base a la identificación de los impactos ambientales que se generaran con el proyecto.

INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN:

COMPONENTE AMBIENTAL DESCRIPCIÓN METODOLÓGICA O LÍNEA BASE DE SUSTENTO

SUELO Primeramente, a solicitud de la promovente, se realizó un recorrido por el predio seleccionado. En esta visita de campo participaron además de la promovente, un Ingeniero Civil con especialidad en trabajos de topografía y un Biólogo para determinar las condiciones naturales del medio ambiente en el que se sitúa el predio.

Desde el punto de vista de impacto ambiental, en los Capítulos V, VI y VII la MIA-P aborda sistemáticamente la relación de los impactos ambientales identificados, las medidas de mitigación y/o compensación en su caso que le corresponde a cada uno de los componentes ambientales, así como el análisis del sistema ambiental presente y el de los cambios del mismo con la operación del proyecto.

Con la actividad de dragado, el suelo del fondo del río será modificado, lo que permitirá mejor drenado de las aguas en los tiempos de las avenidas.

Con la conformación de terraplenes o taludes marginales dentro de la secciones del río, se pretende formar el cauce que marca el proyecto hidráulico.

AGUA De acuerdo a los objetivos del proyecto, no se requiere de la utilización de este recurso para el proceso de dragado.

Con el encauzamiento que se generará en el lecho del río, el agua tendrá mayor fluidez y su recorrido pretendido representara un manejo hidráulico mejor.

FLORA En el sitio propuesto para el dragado, se realizaron recorridos de reconocimiento del área del proyecto para verificar la presencia arbórea o arbustiva, documentando que en la superficie del proyecto no requiere remoción de vegetación como quedo plasmado en el capítulo IV de la MIA-P, por lo que se no se requiere de la presentación del CUSTF.

FAUNA Se realizaron recorridos para determinar la presencia de fauna asociada con el cauce en el que se desarrollará el proyecto.

Todos estos elementos (además de la modificación del hábitat natural y la presencia antropogénica) como componentes del paisaje disminuyen la presencia de fauna en el sitio del proyecto.

En resumen las obras y actividades del proyecto deben evitar la fragmentación de los hábitats circunvecinos. Se prohibirá la caza de cualquier especie.

PAISAJE Se realizaron en la zona del proyecto observaciones en las márgenes del río, determinando que la principal modificación paisajística esperada con la implementación del proyecto se refiere al mantenimiento permanente del cauce, que con la implementación del proyecto, se favorecerán mejores condiciones de drenado, lo que otorgará seguridad a los predios existentes en los alrededores, incluida la seguridad en los bienes y vidas de los pobladores.

COMUNIDAD (LOCALIDADES EXISTENTES). Se observó en los recorridos de campo, que el proyecto no ocasionará impacto ambiental sobre ninguna localidad; la ciudad de Mazatlán es la más importante en la zona y la más próxima al sitio del proyecto es la comunidad de Boca del Rio.

ECONOMÍA (ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS). Se revisó de manera bibliográfica (INEGI, cuaderno Estadístico Municipal de Mazatlán) a los aspectos socio-económicos, la actividad principal del municipio es la agricultura, minería y servicios. Con la existencia de un proyecto en la zona se posibilita una fuente más de empleo permanente.

2.- Se adjunta a esta MIA-P un Resumen Ejecutivo, que consiste en los puntos más importantes contenidos en la Manifestación de Impacto ambiental, por lo que puesto al inicio de éste (pero ser elaborado después de haber culminado el estudio total), tiene el objetivo de que los profesionales técnicos evaluadores de la SEMARNAT tengan una visión general y sucinta del proyecto, y puedan comprender en la lectura en qué consiste el estudio. En particular este resumen ejecutivo debe cumplir con la misión de expresar brevemente el contenido del total de los apartados en que ha sido dividido de manera operativa la MIA-P, así como los Planos, Anexo fotográfico y demás documentos de apoyo que lo respaldan.

3.- El ÁLBUM FOTOGRÁFICO DEL SITIO DEL PROYECTO respalda gráficamente lo expresado en el documento principal, y pretende acercar al personal que realice la evaluación del mismo a las condiciones reales que existen en el sitio seleccionado para realizar el proyecto.

CD'S CON LA INFORMACIÓN ELECTRÓNICA DEL ESTUDIO.

Corresponde a la misma información que se entrega en forma estenográfica (impresa), con el fin de que se pueda socializar a las diferentes instancias de esa dependencia federal la información contenida en el proyecto. En esta modalidad de información electrónica realizada en formato Word, se entrega una copia, a la que se le han suprimido datos que pueden ser de privacidad para ser presentado en lo correspondiente al Acceso a la Información, de acuerdo con el Artículo 17-A de la LFPA.

VIII.1.1.- PLANOS DEFINITIVOS:

Metodológicamente se elaboraron mediante levantamiento topográfico con estación total (GPT) integrada a sistema de GPS diferencial. Se comprobaron los puntos de coordenadas tanto con Cartas Topográficas del INEGI y el sistema GOOGLE EARTH (US Dept of State Geographer, 2011 Europa Technologies, DATA ISO, NOAA, US. NAVY, NG, GEOBCO), y se corroboró con el sistema de concesiones que cuenta la CONAGUA en los cauces de ríos.

La estación total utilizada corresponde a la Serie GPT 3200N. Las estaciones totales de la serie utilizada cuentan con capacidad para medir sin prismas hasta 400 metros, aunque en el caso de este proyecto se utilizaron 3 prismas y se tuvo un desempeño hasta por más de los 800 m del sitio donde se montó la estación (GPT) sin ninguna dificultad de recepción. Estas estaciones totales suelen ser usadas en aplicaciones de construcción, así como, de topografía. Y están disponibles en precisiones de 3", 5" y 7" segundos de arco, requiriéndose para una eficiencia al 100% el pulido periódico de los cristales de los prismas, así como también la realización de trabajos en días sin bruma.

CARACTERISTICA DE LA GPT UTILIZADA:

Mide hasta 400 metros sin prisma.

Luz guía auxiliar para tareas de replanteo.

Plomada óptica.

Teclado alfanumérico.

Compensador de doble eje.

Memoria interna de 24000 puntos.

Telescopio con 30X aumentos.

Software completamente en español

SE ANEXAN PLANOS.

VIII.1.2. FOTOGRAFÍAS:

ÁNEXO 6. MEMORIA FOTOGRÁFICA.

VIII.1.3. VIDEOS:

NO APLICA

VIII.1.4. LISTA DE FLORA Y FAUNA:

VER CAPITULO IV

VIII.2.- OTROS ANEXOS:

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Se podrá incluir términos que utilice y que no estén contemplados en este glosario.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios, fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: ES aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Despedregado: Consiste en la eliminación de rocas grandes de un terreno.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Escollera. Es un rompeolas construido por un amontonamiento de rocas gruesas, coronado por bloques de hormigón y obra civil.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Fluvial: Relativo o perteneciente a los ríos.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos de suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Irrigar: Llevar agua a las tierras mediante canales, acequias, etc., regar.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Milla marina (o marítima): Teóricamente es equivalente a la distancia media que separa dos puntos de la superficie terrestre situados a igual longitud y cuya latitud difiere de un minuto de arco. Por acuerdo internacional, se le ha atribuido el valor convencional de 1,852 m.

Muro de contención: Si función es similar a la de un dique, que permite el represamiento de un cuerpo de agua o también para evitar el deslizamiento de suelo y otro material.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Obras de conducción: Son obras requeridas para transportar el agua captada, desde la fuente hasta el lugar de almacenamiento, regulación, tratamiento o distribución.

Pluvial: Relativo a la lluvia.

Presa de almacenamiento: Estas presas, como su nombre lo dice, tienen la función de almacenar agua para ser un abastecimiento confiable del recurso agua a lo largo del año, específicamente en temporadas de sequía. Su función es múltiple y pueden ser útiles para irrigación de zonas agrícolas, para suministro a zonas industriales y urbanas y para producir energía eléctrica, principalmente. Se establecen interceptando el escurrimiento de un caudal permanente, de manera que se garantice el llenado de la presa de manera continua.

Presa derivadora: La función de estas presas es interceptar una corriente para elevar la columna de agua para poder así derivar el agua hacia otras zonas que requieren del recurso e incluso para derivar a otras presas, sin necesidad de establecer sistemas de bombeo para llevar el agua a zonas más altas.

Presa de control de avenidas: La función de estas presas es la de evitar que las grandes avenidas que llegan a darse en temporada de lluvias puedan producir inundaciones en zonas agrícolas, urbana, industriales, etc. al salirse los ríos de su cauce. Esta presa retiene temporalmente los grandes volúmenes de agua y permite su gradual escurrimiento aguas abajo, de manera controlada. Estas presas pueden establecerse a lo largo de un río para ir almacenando el escurrimiento y repartirlo entre varias de ellas.

Represa: Sinónimo de presa o de embalse.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Rompeolas: Dique avanzado en el mar que se construye a la entrada de los puertos para que no penetre en ellos el oleaje.

Salmuera: Agua fuertemente cargada de sal, que puede resultar, por ejemplo, de la evaporación del agua del mar.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Subsuelo: Introducción de maquinaria para aflojar profundamente el suelo.

Tómbola: Conjunto formado por lo que primitivamente era un islote y la lengua de arena que lo une al continente.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdidas ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Varadero: Plano inclinado de madera o de concreto que se prolonga desde la orilla del mar hacia el fono y cuyo objeto es el de poder sacar a tierra las embarcaciones para repararlas o para otros usos, ya sea por medio de un cabrestante (especie de torno de tambor vertical para hallar o tirar de un cable), arrastrándolos por la quilla de la embarcación sobre postes, o si son mayores colocándolas sobre rieles.

BIBLIOGRAFÍA

- BANCO MUNDIAL, 1992. Evaluación ambiental: Lineamientos para la evaluación ambiental de los proyectos energéticos e industriales. Vol. III. Trabajo técnico. Vol. 154. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- BANCO MUNDIAL, 1991. Evaluación ambiental, políticas, procedimientos y problemas Intersectoriales. Vol. I. Trabajo técnico. Vol 139. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- BATELLE COLOMBUS, LAB., 1972. Environmental Evaluation System for Water Resource Planning. Springfield.
- BISSET, R. Y P. TOMLINSON (EDS.), 1984. Perspectives on environmental impact assessment. Reidel Publishing Company. Dordrecht.
- BROISSIA, M. De., 1986. Selected Mathematical Models in Environmental Impact Assessment in Canada. CEARC7CCREE. Quebec.
- CANADIAN ENVIRONMENTAL ASSESSMENT ACT. 1997. Procedures for an Assessment by a Review Panel. (www.acee.gc.ca/0011/001/007/panelpro.htm).
- CANTER, L.W., 1977. Environmental Impact Assessment. Mc.Graw-Hill. New York.
- COMISIÓN NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE, 2001. Evaluación estratégica. (www.conama.cl/seia/).
- CONESA FERNÁNDEZ.-VITORA, V., 1995. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ed. Mundi Prensa, Madrid, España.
- DÍAZ, A. Y A. RAMOS (eds.), 1987. La práctica de las estimaciones de impactos ambientales. Fundación Conde del Valle de Salazar. ETSIM. Madrid.
- DEPARTAMENTO DE URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE, Guía sobre criterios ambientales en la elaboración del planteamiento. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. (www.ceit.es/Asignaturas/Ecología/TRABAJOS/ImpactVisual/bibliografia.htm).
- DEPARTAMENTO DE URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE, Las evaluaciones de impacto ambiental. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. (www.ceit.es/Asignaturas/Ecología/TRABAJOS/ImpactVisual/bibliografia.htm).
- DO, ROSARIO, M., 1996. Strategic Environmental Assessment. Canadian Environmental Assessment Agency. Lisboa, Portugal. (www.acee.gc.ca/0012/005/CEAA_4E.PDE).
- ECHARRI, L. Ciencias de la tierra y medio ambiente. EUNSA. (www1.ceit.es/Asignaturas/Ecología/TRABAJOS/ImpactoVisual/bibliografia.htm).
- ELÍAS, C.F.Y B.L.RUÍZ, 1977. Agroclimatología de España. Cuadernos del INIA, Un. 7. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- ESCRIBANO, M. M., M. DE FRUTOS, E. IGLESIAS, C. MATAIX y I. TORRECILLA, 1987. El paisaje. Unidades temáticas ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.
- ESTEVAN BOLEA, M.T., 1980. Las evaluaciones de impacto ambiental. Centro Internacional de Ciencias Ambientales. Madrid, España.
- ESTEVAN BOLEA, M. T., 1984. Evaluación del impacto ambiental. ITSEMAP. Madrid.
- FORMAN, R. T. T. Y M. GODRON, 1987. Landscape Ecology. Wiley and Sons. New York.
- FUNDACIÓN AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, 1988. Evaluación de impacto ambiental. Programa Buenos Aires Sustentable. (www.farn.org.ar/docs/p11/publicaciones11.html#indice).
- GALINDO FUENTES, A., 1995. Elaboración de los estudios de impacto ambiental. (www.txinfinet.com/mader/ecotravel/trade/ambiente.html).
- GARCÍA DE MIRANDA, E., 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, 3a. Edición, Enriqueta García, México.

RECTIFICACIÓN DEL RIO PRESIDIO

- GARCÍA SENCHERMES, A., 1983. Ruido de tráfico urbano e interurbano. Manual para la planificación urbana y la arquitectura.
- CEOTMA7MOPU, Manual No. 4. Madrid.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE SINALOA 2011-2016 PLAN ESTATAL DE DESARROLLO (www.sinaloa.gob.mx).
- GÓMEZ OREA, D., 1988. Evaluación de impacto ambiental de proyectos agrarios. IRYDA. Madrid.
- GONZÁLEZ ALONSO, S., M. AGUILO Y A. RAMOS, 1983. Directrices y técnicas para la estimación de impactos. ETSI Montes de Madrid. Madrid.
- GONZÁLEZ BERNALDEZ, F. et.col., 1973. Estudio ecológico de la subregión de Madrid. COPLACO. Madrid.
- GONZÁLEZ BERNALDEZ, F., 1981. Ecología y paisaje. Blume ed. Madrid.
- GUZMÁN, U. ARIAS, S. DÁVILA, P., 2003., —Catálogo de cactáceas mexicanasII Conabio., UNAM., México, D.F
- HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, S. Ecología para ingenieros. El impacto ambiental. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Colección Senior. Vol. 2. España. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- IÑIGO M. SOBRINI SAGASTEA DE ILURDOZ, 1997. Avances en la evaluación de impacto ambiental y ecoauditoría. Edición de Manuel Peinado Lorca. Madrid. ([//zape.cma.junta-andalucia.es/cgi-bin/abweb/X5102/ID4393/GO](http://zape.cma.junta-andalucia.es/cgi-bin/abweb/X5102/ID4393/GO)).
- INEGI PLANOS DE VEGETACIÓN DE LA REPÚBLICA MEXICANA ESC. I: 1'000,000 (www.inegi.gob.mx).
- JIMÉNEZ BELTRAN, D., 1977. Desarrollo, contenido y programa de las evaluaciones de impactos ambientales. Teoría general de evaluación de impactos. Centro Internacional en Ciencias Ambientales. Madrid.
- KRAWETS, N. M., W.R. MACDONALD Y P. NICHOLS, 1987. A Framework for Effective Monitoring. CEARC/CCREE. Quebec.
- KRYTER, K. D., 1970. The Effects of Noise on Man. Academic Press. New York.
- KURTZE, G., 1972. Física y técnica de la lucha contra el ruido. Urmo. D. L. Bilbao.
- LEE, N. Y C. WOOD, 1980. Methods of Environmental Impact Assessment for Use in Project Appaisal and Physical Planning. Ocasional paper 13, Dep. of Town and Country Planning University of Manchester. Manchester.
- LEOPOLD. L. B., F. E. CLARK, B. B. HANSHAW Y J.R. BALSLEY, 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. U.S. Geological Survey Circular, 645, Department of Interior. Washington, D.C.
- MARTIN MATEO, R., 2001. Revista de Derecho Ambiental. Apartado de Correos 4.234, 30080 Murcia, España. (www.accesosis.es./negociudad/rda/index.htm).
- MARTÍNEZ CAMACHO, R., 2001. Evaluación estratégica. Publicaciones Revista Medio Ambiente. MA medioambiente 2001/38. ([//zape.cma.juntaandalucia.es/revista_ma38/indma38.html](http://zape.cma.juntaandalucia.es/revista_ma38/indma38.html)).
- MARTÍNEZ, M. 1994. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de Cultura Económica., México, D.F
- MARTÍNEZ, M. 1997. Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas Mexicanas. Ediciones Botas, México, D.F
- MC. HARG. I., 1968. A Comprehensive Route Selection Method. Highway Research Record, 246 Highway Research Board. Washington D.C.
- MINISTERE DES TRANSPORTS, 1980. Les Plantations des Routes Nationales. 1. Conception. 2. Réalisation et entretien. 3. Annexes. SETRA. Bagneux.
- MINISTERIO DE ECONOMÍA, OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS, 1993. Manual de evaluación y gestión ambiental de obras viales. Secciones I, II y III. Dirección Nacional de Vialidad Buenos Aires. MEYOSP. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1977. Norma complementaria de la 3.1.—1c. Trazado de autopistas. Dirección General de Carreteras. Madrid.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1981. Guía para la elaboración de estudios del medio físico: Contenido y metodología. CEOTMA. Madrid.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y URBANISMO, 1984. Curso sobre evaluaciones de impacto ambiental. DGMA7CIFCA. Madrid.
- MUNN, R.T. (ed.), 1979. Environmental Impact Assessment. Willey&Sons. New York.
- ODUM, H.T., 1972. The Use of Energy Diagrams for Environmental Impact Assessments. In: Proceedings of the Conference Tools of Coastal Management, 197-231. Marine Technology Society. Washington D.C.

RECTIFICACIÓN DEL RIO PRESIDIO

- OFICINA REGIONAL PARA ASIA Y EL PACÍFICO, 1988. Evaluación del impacto ambiental. Procedimientos básicos para países en desarrollo. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (www.cepis.ops-oms.org/eswww/fulltext/repind51/pbp/pbhtml).
- OMS, 1980. Environmental Health Criteria 12. Noise. OMS. Ginebra.
- OMS, 1982. Criterios de salud ambiental 8. Óxidos de azufre y partículas en suspensión. OPS/OMS publicación científica No. 424. México.
- OMS, 1983. Criterios de salud ambiental 13. Monóxido de Carbono. OPS/OMS publicación científica No. 455. México.
- PEINADO, M. Y S. RIVAS-MARTÍNEZ (eds.), 1987. La vegetación de España. Colección aula Abierta, Universidad de Alcalá de Henares. Alcalá de Henares.
- PENNINGTON, D. & J. SARUKHÁN. 1998. Árboles Tropicales de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.
- RAMOS, A. (ed.), 1974. Tratamiento funcional y paisajístico de taludes artificiales. Monografías del ICONA. Madrid.
- RAMOS, A. (ed.), 1987. Diccionario de la naturaleza. Hombre, ecología, paisaje. Espasa-Calpe. Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. Et. Cols., 1987. Memoria y mapas de series de vegetación de España. 1:400.000. ICONA. Madrid.
- RZEDOWSKI, J., 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.
- SANZ SA, J.M., 1987. El ruido. Unidades Temáticas Ambientales de la DGMA. MOPU. Madrid.
- SECRETARÍA DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACIÓN, 1996. Manual ambiental. Programa de Servicios Agrícolas Provinciales. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones).
- SECRETARÍA DE ENERGÍA DE ARGENTINA, 1987. Manual de gestión ambiental para obras hidráulicas con aprovechamiento energético. (home.unas.edu.ar/sma/digesto/nac/node37.htm).
- STANDLEY, P.C., 1920-1926. Trees and Shrubs of Mexico. Contributions from the United States National Herbarium, Washington, DC, USA
- VEGA-AVIÑA R. (1986) MANUAL DE TAXONOMÍA DE PLANTAS VASCULARES; ESCUELA SUPERIOR DE AGRICULTURA (ESP. DE FITOTECNIA), UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA. CULIACÁN, SINALOA, MÉXICO.
- VEGA A. R., G. A. BOJÓRQUEZ B. Y F. HERNÁNDEZ A. 1989. Flora de Sinaloa. Secretaría de Educación Pública Universidad Autónoma de Sinaloa. Culiacán, Sinaloa.
- VILLASEÑOR, J.L. Y MURGUÍA. 1993. II FAMEX: Clave para familias (Magnoliophyta) de México. II. Asociación de Biólogos Amigos de la Computación, A.C. Programa en PASCAL. México, D.F.
- WARD, D.V., 1978. Biological Environmental Studies: Theory and Methods. Academic. Press. New York.
- WAATHERN, P. (ed.), 1988. Environmental Impact Assessment. Theory and Practice. Unwin Hyman Ltd. Londres.
- WORLD BANK, 1991. Environmental Assessment Sourcebook: Sectorial Guideline. Vol. II. Technical paper 140. Washington, D.C. (www.medioambiente.gov.ar/aplicaciones)

Páginas Web.

<http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/doctos/semarnap16102000.PDF>

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm>