

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

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

I.1. PROYECTO (SE ANEXA PLANO DE LOCALIZACIÓN PL-01).

I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO.

“Extracción de material pétreo del Rio Piaxtla, Banco Duranguito”

I.1.2. UBICACIÓN DE PROYECTO.

Municipio de San Ignacio, Estado de Sinaloa, México.



Figura No. 1.

Municipio de San Ignacio:

El municipio de San Ignacio se localiza en el extremo sur de estado de Sinaloa; extiende su territorio entre las coordenadas extremas $105^{\circ} 44' 45''$ y los $106^{\circ} 44' 01''$ de longitud oeste del meridiano de Greenwich y los paralelos $23^{\circ} 31' 20''$ y $24^{\circ} 26' 19''$ de latitud norte. Colinda al Norte con el estado de Durango y el municipio de Cosalá, al extremo Sur con el municipio de Mazatlán y el Océano Pacífico, al Este con el estado de Durango y el municipio de Mazatlán y al Oeste, con el municipio de Elota y el Océano Pacífico.

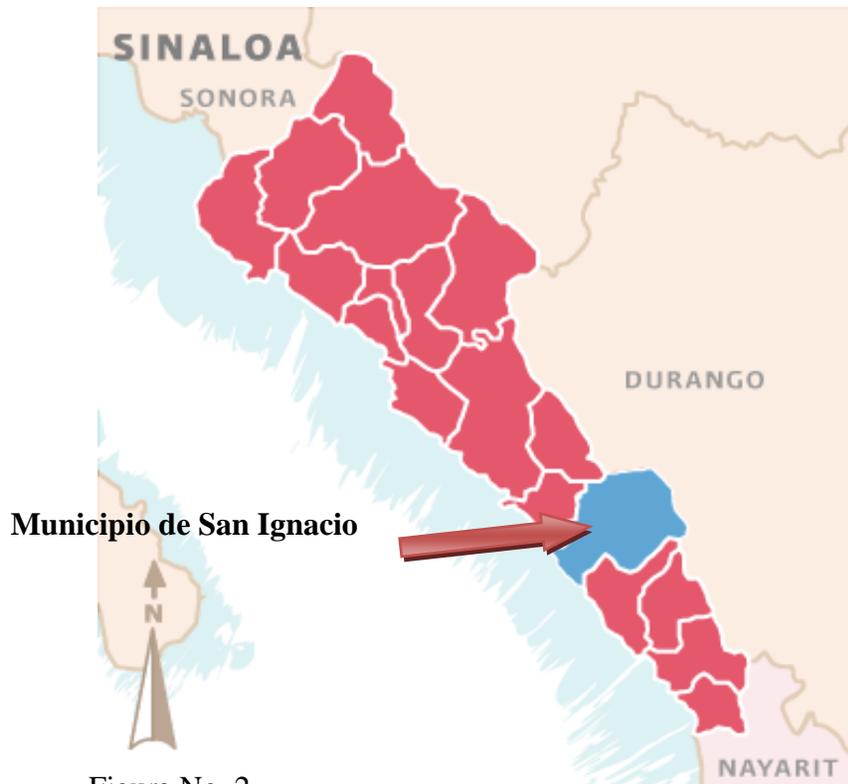


Figura No. 2.

El proyecto se ubica sobre el Río Piaxtla, a 500.00 m al este del Poblado Duranguito, Municipio de San Ignacio, Sinaloa.

La Tabla 1, muestra las coordenadas geográficas en los límites de la poligonal.

Tabla No. 1.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS EXTREMAS	
AL INICIO DEL TRAMO	AL TERMINO DEL TRAMO
LATITUD: $23^{\circ} 46' 24.63''$	$23^{\circ} 45' 36.53''$
LONGITUD: $106^{\circ} 42' 09.19''$	$106^{\circ} 43' 22.85''$

Cuadro de construcción del polígono general.

Tabla No. 2.

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	326514.111	2630229.118
1	2	95.116	NW 86° 22' 03.89"	2	326419.186	2630235.144
2	3	262.061	NW 83° 46' 22.52"	3	326158.671	2630263.569
3	4	249.071	SW 85° 31' 20.61"	4	325910.361	2630244.124
4	5	164.928	NW 88° 23' 49.28"	5	325745.497	2630248.738
5	6	165.710	SW 89° 09' 29.19"	6	325579.805	2630246.303
6	7	136.633	SW 72° 03' 06.51"	7	325449.821	2630204.199
7	8	121.451	SW 64° 44' 34.48"	8	325339.980	2630152.378
8	9	101.619	SW 59° 19' 46.26"	9	325252.576	2630100.542
9	10	136.931	SW 45° 26' 43.45"	10	325155.001	2630004.473
10	11	174.022	SW 52° 18' 49.53"	11	325017.285	2629898.086
11	12	100.608	SW 43° 20' 26.85"	12	324948.234	2629824.916
12	13	195.413	SW 34° 14' 52.50"	13	324838.261	2629663.385
13	14	185.022	SW 23° 50' 45.63"	14	324763.460	2629494.157
14	15	295.644	SW 20° 35' 37.93"	15	324659.469	2629217.406
15	16	544.767	SW 34° 29' 30.44"	16	324350.974	2628768.405
16	17	133.370	SE 60° 40' 16.31"	17	324467.249	2628703.078
17	18	219.658	NE 31° 43' 28.23"	18	324582.753	2628889.916
18	19	131.329	NE 29° 32' 33.37"	19	324647.508	2629004.171
19	20	183.927	NE 24° 27' 55.01"	20	324723.680	2629171.584
20	21	238.249	NE 26° 09' 35.95"	21	324828.719	2629385.428
21	22	173.143	NE 28° 28' 55.07"	22	324911.288	2629537.616
22	23	277.039	NE 30° 52' 50.54"	23	325053.479	2629775.381
23	24	76.861	NE 33° 43' 11.77"	24	325096.147	2629839.311
24	25	155.710	NE 43° 12' 08.94"	25	325202.743	2629952.814
25	26	135.884	NE 47° 28' 48.59"	26	325302.896	2630044.651
26	27	94.344	NE 56° 35' 12.97"	27	325381.647	2630096.604
27	28	104.970	NE 71° 36' 28.41"	28	325481.255	2630129.724
28	29	108.308	NE 79° 37' 21.18"	29	325587.792	2630149.234
29	30	224.540	NE 83° 17' 36.51"	30	325810.795	2630175.456
30	31	588.667	SE 89° 10' 41.03"	31	326399.401	2630167.012
31	32	112.268	SE 82° 17' 04.21"	32	326510.652	2630167.012
32	1	77.256	NE 02° 33' 57.33"	1	326514.111	2630229.118
SUP = 268,214.84 M².						

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

II.1.1.- NATURALEZA DEL PROYECTO.

El proyecto objeto del presente estudio consiste en la extracción del material pétreos que se ha venido depositando en el lecho del cauce y márgenes del Rio Piaxtla; la extracción de este material se realizará orientado por un proyecto que elimina obstáculos producto del azolvamiento y depósitos que actualmente generan cambios significativos en la dirección de flujo del cauce, situación que favorece el incremento del riesgo en terrenos productivos y centros de población, ante situaciones de avenidas extraordinarias e incluso ordinarias.

La implementación del proyecto pretende, entre otras cosas, mejorar significativamente la capacidad hidráulica del cauce del Rio Piaxtla, reduciendo riesgos de inundación y erosión de los márgenes, minimizando la afectación a terceros en áreas productivas y centros de población.

Por otra parte, el proyecto se concibe como un elemento que establece condiciones que inducirán al establecimiento de otras acciones encaminadas al mejoramiento de aspectos sociales, económicos y ambientales, debido a que podrán aprovecharse el mejoramiento de la seguridad hidráulica del cauce, incremento en la calidad del paisaje y las vías de comunicación para promover proyectos de esparcimiento, actividad deportiva, rescate cultural y otros, que las autoridades locales y municipales puedan apoyar.

Desde el aspecto económico, el proyecto consiste en la extracción del material pétreo, el cual es aprovechado en la industria de la construcción.

II.1.2.- SELECCIÓN DEL SITIO.

Los criterios básicos considerados para la selección del sitio son fundamentalmente dos; el plan de ordenamiento de la actividad de extracción de materiales pétreos que la CONAGUA está implementando en los ríos y arroyos del estado de Sinaloa y la cercanía de las instalaciones de beneficio que el interesado tiene.

II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.

Para definir con claridad la ubicación física del proyecto, se anexan los planos descritos en la siguiente tabla.

Tabla No. 3.

UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	
No. de plano y clave	Nombre del plano
PL-01	Plano general del proyecto
PL-05	Plano rutas de circulación
PL-06	Plano del área de influencia.
PL-07	Plano del sistema ambiental

II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA:

- a) Importe total del capital total requerido: 3,300.000.

Tabla No. 4.

INVERSION TOTAL DEL PROYECTO	
Inversiones primer año.	Inversion
A) INVERSIÓN FIJA	3,300,000
MAQUINARIA Y EQUIPO	3,200,000
PERMISOS, TRÁMITES, ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL.	100,000

- b) Gastos de operación y mantenimiento en un tiempo de 10 años

Tabla No. 5.

PROYECCION COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Egresos por mano de obra				
PUESTO	No.	Quincena	MES	Anual
OPERADOR DE EXCAVADORA	1	4,000	8,000	96,000
PAYLODER	1	4,000	8,000	96,000
OPERADOR CAMION	4	16,000	32,000	384,000
TOTAL	4	24,000	48,000	576,000

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Erogaciones de gestión y manejo	Costo (\$) MES	Costo (\$) ANUAL
COMBUSTIBLE	85,040	680,320
LLANTAS	8,000	64,000
PARTES DE EQUIPOS	7,000	56,000
TECNICO MECANICO	8,000	64,000
Total	108,040	864,320

TOTAL GENERAL ANUAL	1,440,320.00
----------------------------	---------------------

c) Costos necesarios para aplicar las medidas de mitigación:

Tabla No. 6.

CONCEPTO	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PREVENCION Y MITIGACION	20,890	20,890	20,890	20,890	20,890	20,890	20,890	20,890	20,890	20,890
COSTO ANUAL POR MANO DE OBRA	576,000	576,000	576,000	576,000	576,000	576,000	576,000	576,000	576,000	576,000
OPERACION Y MANTENIMIENTO	864,320	864,320	864,320	864,320	864,320	864,320	864,320	864,320	864,320	864,320
COSTOS ANUALES TOTALES	1,461,210									

CONCEPTO	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
COSTOS ANUALES TOTALES	1,461,210	1,461,210	1,461,210	1,461,210	1,461,210	1,461,210	1,461,210	1,461,210	1,461,210	1,461,210
INGRESOS TOTALES	9,612,413	9,612,413	9,612,413	9,612,413	9,612,413	9,612,413	9,612,413	9,612,413	9,612,413	9,612,413
UTILIDAD BRUTA ANUAL	8,151,203									

Tabla No. 7.

COSTOS DE LA MEDIDAS DE MITIGACION				
Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Captura y reubicacion de fauna	lote	1	16400	16400
Limpieza del area recoleccion de basura.	lote	1	7,200	7200
Curso de capacitacion	día	5	800	4000
Material para la captura y reubicacion	lote	1	6500	6500
Elaboracion y colocacion de letreros	Pza	10	400	4000
Construccion de charolas	Pza	4	400	1600
Riego con camión pipa tipo cisterna.	día	1920	80	153600
Afine de caminos con moto conformadora	día	120	80	9600
Elaboración y colocaron de letreros, nombre del banco	pza	2	3,000.00	6000
TOTAL				208,900.00

II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO:

Tabla No. 8.

SUPERFICIE	M2	%
Total	268,214.84	100

Se usarán los caminos existentes como acceso al Rio para operar la maquinaria, esto permite trabajar sin tener que deforestar áreas en la rivera.

Polígono de extracción y conformación de cubeta: Es el polígono donde se trabajara para realizar el proyecto que consiste en la conformación de la cubeta (canal base).

II.1.6. USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.

- Uso del suelo: Pequeños terrenos sin uso y/o bajo desarrollo agrícola y pecuario.
- Uso de los cuerpos de agua: No existe propiamente un cuerpo de agua, solo tenemos el lecho del canal de estiaje del cauce del Rio Piaxtla, donde en primera instancia tiene un uso ambiental, ya que en el transitan las avenidas del Rio Piaxtla y en segunda, la extracción de materiales pétreos amparada en concesión otorgada por CONAGUA.

No se requiere cambio de uso de suelo, ya que no existe vegetación arbórea dentro del Área del proyecto, se anexa carta de factibilidad otorgada por la CONAGUA.



Figura No.4. Foto satelital del polígono del proyecto.

Culiacán, Sinaloa, 13 de Enero de 2016.

C. Lic. Francisco Javier Moreno Lizárraga

Promovente de Extracción de Materiales
PRESENTE

En atención a su escrito de fecha 29 de octubre del año próximo pasado mediante el cual solicita la actualización de la factibilidad del proyecto de extracción de materiales pétreos que se localiza en el cauce del río Piaxtla, a la altura del poblado Duranguito, municipio de San Ignacio, Sinaloa, mismo que fuera revisado y aprobado factiblemente mediante memorando número BOO.808.08.1.-0221 de fecha 04 de mayo del 2015, con los datos de identificación siguientes:

- Proyecto: Proyecto de extracción de materiales pétreos.
- Solicitante: C. Lic. Francisco Javier Moreno Lizárraga.
- Ubicación: En el cauce del río Piaxtla, municipio de San Ignacio, Sin.
- Coordenadas UTM: X = 326,512.382; Y = 2,630,190.529 (Inicio Eje longitudinal)
X = 324,409.112; Y = 2,628,735.741 (Fin Eje Longitudinal)

Al respecto me permito informar a Usted, que se le autoriza la ampliación de la factibilidad por otros tres meses adicionales a partir de la fecha del presente documento, reiterando el compromiso, de que informe el estado que guardan los trámites ante SEMARNAT relativos a la Manifestación de Impacto Ambiental, en el entendido que, de no tener evidencia de tales trámites en la vigencia anteriormente señalada, se tomará como desinterés de su parte por continuar su proyecto, considerándose el sitio factible para otras posibles peticiones del mismo tipo.

Sin otro particular por el momento, me es grato enviarle un cordial saludo.

Atentamente,


Ing. Rafael Sanz Ramos
Director Técnico

C.c.e.p. Lic. Saúl Sánchez Félix.- Director General del OCPN. Presente
Ing. José Román López.- Director de Administración del Agua.- Presente
Archivo.

Federalismo, S/N. Col. Recursos Hidráulicos, CP. 80105, Culiacán Rosales, Culiacán, Sinaloa.
Tel. (667) 8464300 www.conagua.gob.mx

“Cuidemos y valoremos el agua que mueve a México”

II.1.7. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.

El proyecto no requiere de servicios, ni de urbanización ya que se utilizarán los caminos existentes para la circulación y la extracción se realizará a cielo abierto por medios mecánicos.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

El Rio Piaxtla forma parte de un proyecto de mejoramiento de la capacidad hidráulica de los ríos y arroyos que está realizando la CONAGUA conjuntamente con los extractores de materiales pétreos y las empresas constructoras, este proyecto forma parte del proyecto integral.

En la siguiente tabla, se muestra el nombre del usuario, las características de longitud del tramo particular, área del polígono de trabajo y volumen a extraer.

Tabla No. 9.

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO				
Nombre de usuario	tramo	Longitud (m)	Área de trabajo (m²)	Volumen de extracción (m³)
Constructora y Cribados ALMOZA, S.A de C.V.	0+000 a 2+872	2,872.00	268,214.84	514,661.43

La sección de extracción típica se muestra en la Figura 5 donde se observan las características geométricas y profundidad de corte respecto al nivel del agua que presenta canal del cauce en la época de estiaje.

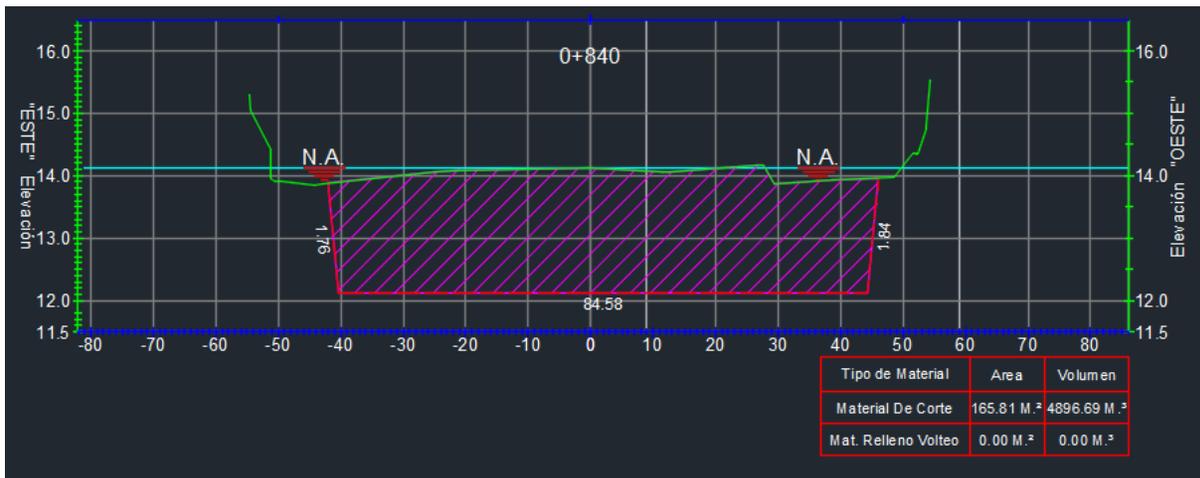


Fig. 5.- Sección de Extracción.

**DESCRIPCIÓN DE LAS DIMENSIONES GEOMÉTRICAS DEL PROYECTO,
ESPECIFICANDO EL ANCHO DE LA SECCIÓN Y EL MATERIAL DE CORTE.**

Tabla No. 10.

SECCIÓN	ANCHO DE LA SECCIÓN EN (M)	MATERIAL DE CORTE EN (M3)	SECCIÓN	ANCHO DE LA SECCIÓN EN (M)	MATERIAL DE CORTE EN (M3)
0+000	65.79	0.00	1+170	66.28	3795.13
0+030	64.07	4480.00	1+200	67.70	3787.43
0+060	62.31	3911.00	1+230	61.96	3584.02
0+090	67.81	3846.72	1+260	63.47	3396.85
0+120	67.92	4080.42	1+290	63.84	3477.10
0+150	70.67	4385.08	1+320	62.62	3503.29
0+180	73.32	4811.29	1+350	61.22	3474.97
0+210	75.65	5115.67	1+380	60.15	3284.01
0+240	70.96	5107.16	1+410	60.70	3071.35
0+270	73.48	5089.09	1+440	65.59	3193.49
0+300	76.31	5367.54	1+470	77.97	3698.07
0+330	79.10	5783.75	1+500	83.19	4226.97
0+360	80.59	6107.45	1+530	88.14	4713.22
0+390	77.30	6228.35	1+560	84.93	5367.58
0+420	74.29	6294.05	1+590	84.00	5668.55
0+450	72.11	6187.34	1+620	88.35	5681.59
0+480	69.73	5732.31	1+650	93.67	6074.23
0+510	67.21	5020.82	1+680	104.47	6667.51
0+540	64.30	4323.61	1+710	106.33	7076.54
0+570	61.51	3758.47	1+740	108.29	7293.73
0+600	58.94	3290.44	1+770	110.22	7499.56
0+630	59.24	3079.40	1+800	111.57	7641.70
0+660	59.80	3098.38	1+830	113.53	7853.50
0+690	67.27	3381.03	1+860	113.75	8035.97
0+720	69.77	3800.64	1+890	109.96	8123.87
0+750	74.34	4171.52	1+920	106.11	7716.41
0+780	78.24	4528.47	1+950	103.16	7493.04
0+810	81.44	4745.15	1+980	100.81	7406.42
0+840	84.58	4896.69	2+010	98.52	7423.08
0+870	87.42	5143.85	2+040	95.67	7362.22
0+900	90.73	5476.36	2+070	91.70	7104.07
0+930	92.94	5765.57	2+100	87.67	6782.97
0+960	88.81	5688.32	2+130	84.83	6476.15
0+990	84.70	5452.30	2+160	82.07	6210.03
1+020	80.74	5194.08	2+190	78.88	5997.67
1+050	77.13	4921.18	2+220	75.90	5718.71
1+080	73.92	4610.19	2+250	73.15	5387.61
1+110	70.34	4291.96	2+280	70.25	4996.91
1+140	66.98	4029.83	2+310	67.68	4570.06

CONTINUACIÓN TABLA No. 10		
SECCIÓN	ANCHO DE LA SECCIÓN EN (M)	MATERIAL DE CORTE EN (M3)
2+340	68.34	4304.56
2+370	72.76	4444.73
2+400	77.97	4801.57
2+430	83.89	5256.60
2+460	89.41	5715.81
2+490	101.86	6365.16
2+520	107.01	6922.62
2+545	109.33	6188.04
2+582	00.00	4594.01
2+615	00.00	00.00
2+648	00.00	00.00
2+684	112.22	5363.09
2+700	112.74	4642.90
2+730	113.97	9149.02
2+760	108.14	9282.28
2+790	109.35	9318.11
2+820	110.71	9496.48
2+850	111.96	9659.36
2+872	112.49	7126.02

Profundidad de cubeta: Son 1.947 m de profundidad promedio a partir del nivel del agua en época de estiaje.

Pendiente del Rio: El Rio no presenta una pendiente uniforme por la misma batimetría (forma del fondo) que lo conforma, sin embargo el proyecto trata de que estas sean lo más parejas posibles, para su consulta e interpretación ver plano donde se aprecia el perfil del Rio con las pendientes (plano general del proyecto 8 de 8).

Largo total del tramo de trabajo: 2,872.00 m, de los cuales en todos los tramos se tendrán corte y aprovechamiento del material pétreo excepto donde se encuentra el camino ya que se respetara; 50 m aguas arriba y 50 m aguas abajo para protección del mismo.

Número total de secciones: 97 secciones a cada 30 metros, solo al final y en el área del camino por el área que se respetara se ajustan y varían 7 secciones cuyas medidas se describen a continuación:

Tabla No. 11.

SECCION	DISTANCIA ENTRE SECCIONES (m)
Área del camino.	
2+520 a 2+545	25
2+545 a 2+582	37
2+582 a 2+615	33
2+615 a 2+648	33
2+648 a 2+684	36
2+684 a 2+700	16
Final del tramo	
2+850 a 2+872	22

Ejemplo de secciones: Las cuales se pueden consultar en los planos anexos a la MIA-P con más detalles.

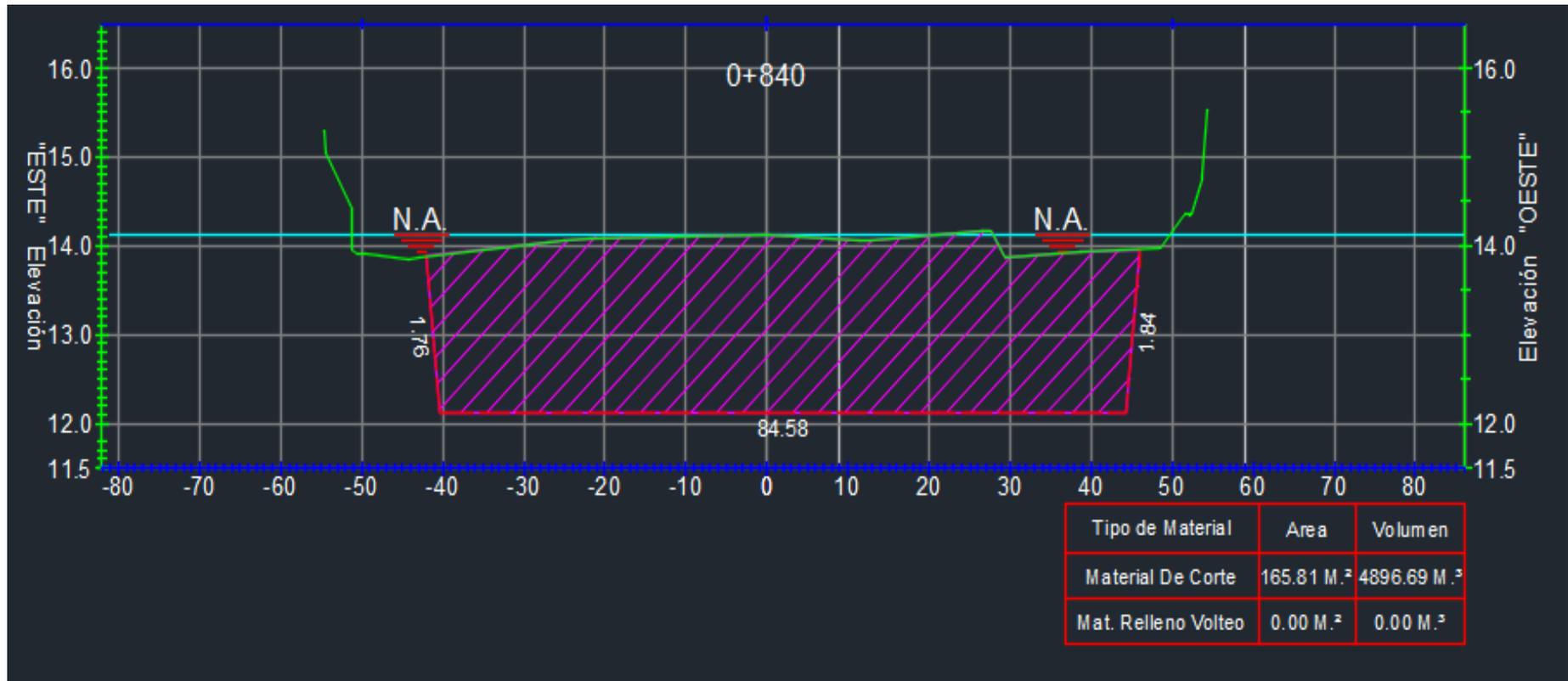


Fig. 6.- Sección de Extracción.

La línea verde representa el terreno natural, lo achurado en color magenta es la sección o cubeta que se formara con el corte (extracción del material), y las medidas son las indicadas en cada una de ellas.

II.2.1. PLAN Y PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

El plan de trabajo privilegia la extracción de material pétreo en las áreas de corte que se ubican por encima del nivel del agua que presenta el canal del cauce en la época de estiaje. Esta condición permitirá que el desarrollo del proyecto obtenga un mayor impacto positivo respecto a la modificación del trazo del actual canal de estiaje del cauce. Modificar el trazo del actual canal de estiaje del cauce, incrementará, por un lado, la capacidad hidráulica del río dado el aumento del área hidráulica y, por el otro, disminuirá el riesgo de pérdida de terrenos en áreas productivas y centros de población.

El programa de trabajo contempla diez etapas, cada etapa representa un año, para lo cual tendremos diez años de ejecución del proyecto.

Nota.- Checar plano de cálculos de áreas y volúmenes del programa de extracción por etapas para observar las tablas de volúmenes de cortes por sección y etapas.

Proyección de la explotación del banco Volumen total/ m³.

Tabla 12.- Programa de trabajo.

Año	Etapas	Vol. Total	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Oct.	Nov.	Dic.
1	1	68,173.14	8,521.64	8,521.64	8,521.64	8,521.64	8,521.64	8,521.64	8,521.64	8,521.64
2	2	68,876.17	8,609.52	8,609.52	8,609.52	8,609.52	8,609.52	8,609.52	8,609.52	8,609.52
3	3	49,841.56	6,230.19	6,230.19	6,230.19	6,230.19	6,230.19	6,230.19	6,230.19	6,230.19
4	4	36,602.27	4,575.28	4,575.28	4,575.28	4,575.28	4,575.28	4,575.28	4,575.28	4,575.28
5	5	34,367.83	4,295.97	4,295.97	4,295.97	4,295.97	4,295.97	4,295.97	4,295.97	4,295.97
6	6	45,785.22	5,723.15	5,723.15	5,723.15	5,723.15	5,723.15	5,723.15	5,723.15	5,723.15
7	7	45,217.48	5,652.18	5,652.18	5,652.18	5,652.18	5,652.18	5,652.18	5,652.18	5,652.18
8	8	39,581.90	4,947.73	4,947.73	4,947.73	4,947.73	4,947.73	4,947.73	4,947.73	4,947.73
9	9	57,355.31	7,169.41	7,169.41	7,169.41	7,169.41	7,169.41	7,169.41	7,169.41	7,169.41
10	10	68,860.55	8,607.56	8,607.56	8,607.56	8,607.56	8,607.56	8,607.56	8,607.56	8,607.56
Total		514661.43	64332.63							

Nota: Se realizó una proyección de explotación del banco en condiciones normales, de igual forma para todos los meses en época de estiaje, pudiendo variar el volumen dado a las condiciones climatológicas que se presenten en un periodo de 10 años y al requerimiento de material existente en la zona.

Las etapas de trabajo son longitudinales al polígono general, para mayor apreciación checar plano 1 de 10 de Cálculo de áreas y volúmenes del programa de extracción por etapas.

NOTA: SE ANEXA PLANO DEL PROYECTO GENERAL CON LAS ETAPAS DE TRABAJO, EN EL CUAL VIENEN LAS TABLAS DE VOLÚMENES Y LOS CUADROS DE CONSTRUCCIÓN DE CADA ETAPA A TRABAJAR APROBADO POR CONAGUA.

II.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO.

Dentro de las obras y actividades que podrán generar impactos ambientales, se describen los procedimientos de aquellas relevantes y exceptuadas en la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

LIMPIEZA: La limpieza se realizará manualmente en toda el área del proyecto ya que en época de lluvia se arrastra gran cantidad de troncos y basura de los poblados que se encuentran en las partes altas, y de las comunidades vecinas.

DESMONTE: En el área del proyecto **no habrá desmonté** solo deshierbe ya que solo hay escasas herbáceas y arbustivas; se realizara de manera manual en toda el área del proyecto 268,214.84 m² y de manera paulatina durante los 10 años de desarrollo de la actividad para dar lugar a que la fauna que se encuentre en el área se desplace a lugares más seguros y menos perturbados.

APERTURA DE VÍAS DE ACCESO PARA MAQUINARIA Y EQUIPO: No requiere de la apertura de nuevos caminos para acceder al río ya que se cuenta con caminos de terracería por donde puede ingresar la maquinaria sin ningún problema, una vez accesada la maquinaria al cauce del río, esta operara y se desplazará por este para no afectar las comunidades vegetales colindantes (Ver plano de rutas de circulación PL-05).

II.2.3. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA EXPLOTACIÓN DE BANCO.

Exploración: No se requiere realizar exploraciones para determinar la calidad del material existente en el área, ya que se puede apreciar claramente la calidad de este.

Explotación: La explotación del material se realizará a cielo abierto, motivo por el cual no se requiere la construcción de obras para esta actividad, solo se necesita de la siguiente maquinaria, ya que es un proceso sencillo.

Maquinaria requerida para la explotación del banco:

Cuadro No. 13.

DESCRIPCIÓN	No. DE UNIDADES	TIEMPO DE OPERACIÓN MENSUAL	CONSUMO DE COMBUSTIBLE	ACEITE LTS/MES	GRASA KG/MES
Excavadora Caterpillar 350 L, Capacidad 286 HP	1	200 hrs	1,600 lts/mes	30 lts/mes	2.0 kg/mes
Cargador frontal CAT, 980 C, 270 HP	1	200 hrs	1,600 lts/mes	30 lts/mes	2.0 kg/mes
Camión Chevrolet 2007, 210 HP.	2	200 hrs	2,400 lts/mes	50 lts/mes	2.0 kg/mes
Camión Chevrolet 2004, 210 HP	1	100 hrs	1,200 lts/mes	25 lts/mes	1.0 kg/mes
Camión Chevrolet 2002, 210 HP.	1	100 hrs	1,200 lts/mes	25 lts/mes	1.0 kg/mes
Total	6	8,000 hrs	8,000 lts/mes	160 lts/mes	8.00 kg/mes

Deposito superficial de materiales: No habrá almacenamiento de material dentro del área del proyecto, únicamente se extraerá el requerido para comercializar.

Transporte del material: El material se transportará mediante cuatro camiones, la ruta a seguir para el transporte es el que se indica en la ruta de circulación en el tramo (ver plano No. 05).

Profundidad de corte: La profundidad promedio de corte del proyecto es de 1.947 metros, sobre el nivel del agua en época de estiaje.

II.2.4. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS O PROVISIONALES.

La extracción de los materiales pétreos no requiere de la construcción de obras asociadas o provisionales, ya que la extracción se realiza a cielo abierto por medios mecánicos, a través de una excavadora.

Construcción de caminos de acceso y vialidades: Se utilizarán los caminos existentes en el área (ver planos de ruta de circulación PL-05).

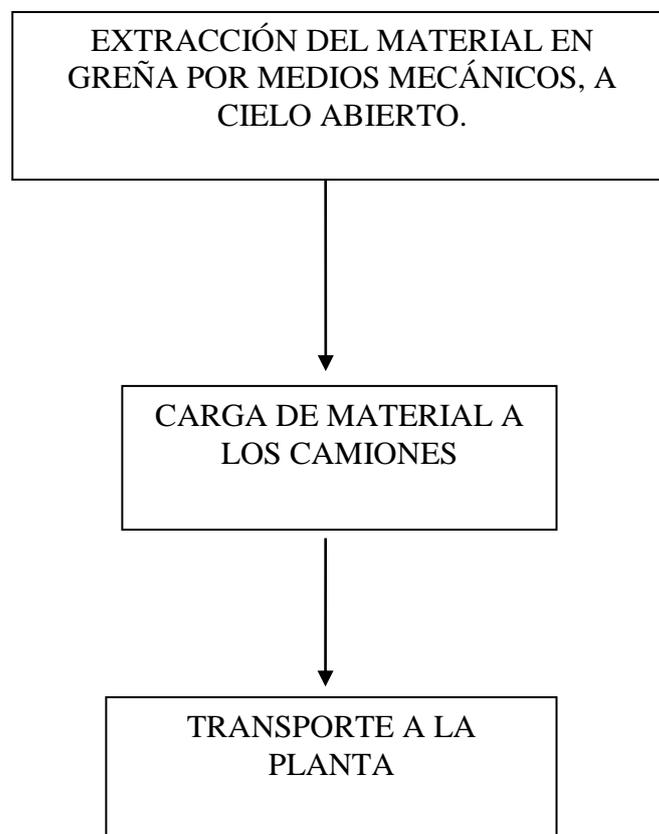
Instalaciones sanitarias: Se instalarán letrinas móviles en el banco, se les dará mantenimiento periódico por la empresa a las que se le contratara el servicio; estos a su vez se encargan de darles destino final.

II.2.5. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

A la maquinaria se le dará mantenimiento en un taller especializado, el cual se encuentra fuera de la zona Federal (en la Ciudad de Culiacán), solo en caso de emergencia se realizará en el lugar de trabajo, tomando todas las precauciones para evitar derrames de aceites y grasas en el suelo, se tendrá siempre disponibles charolas metálicas de 0.90 x 1.20 m para colocarlas debajo de la maquinaria.

Las grasas, aceites, filtros y combustibles producto del servicio dado a la maquinaria serán recolectados por el personal del taller donde se le dará el mantenimiento a la maquinaria, para después ser recogidos por la empresa contratada para este fin y darle el seguimiento correspondiente.

PROGRAMA DE EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS



EXTRACCIÓN: La extracción del material en greña se realizará a través de una Excavadora Caterpillar.

CARGA DE MATERIAL: El cargado del material se realizará con un cargador frontal CAT, 980 C, 270 HP.

TRANSPORTE: El transporte a la planta se realizará con cuatro camiones Chevrolet.

II.2.6. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO:

En la etapa de fin del proyecto, ese tramo del río presentará una sección adecuada con mayor capacidad de conducción hidráulica, se retirarán las letrinas y la maquinaria del área del proyecto, y lo más importante estará bien definido el cauce del Río.

II.2.7. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS: No aplica, no es necesario utilizar explosivos ya que la explotación del banco será mediante una excavadora a cielo abierto.

La extracción se realizará a cielo abierto sobre el cauce del río donde el material se encuentra superficial.

II.2.8. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

Etapa I preparación del sitio: Se tendrán pocas emisiones por el uso de maquinaria para el retiro de vegetación ya que solo habrá deshierbo.

Etapa II Extracción del material pétreo: Se generarán emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada para la explotación del banco y transporte de material.

Cuadro No. 14.

Sustancia emitida	Tiempo en (hrs)	Periodicidad De la emisión	Características de peligrosidad
SO ² CO ² NO _x	8	Todo el periodo de extracción (Diez años).	SO ² : Contribuye a la formación de lluvia ácida, con efectos directos sobre las vías respiratorias. CO ² : Genera alteraciones en el micro y microclima, empobrecimiento de la calidad del aire NO _x : Contribuye a la formación de niebla tóxica (Smog) que genera importantes problemas respiratorios.

Se dará mantenimiento periódico a la maquinaria para minimizar los efectos negativos por la emisión de estas sustancias.

Residuos sólidos: Se colocarán dos contenedores de basura, dispersos en toda la zona del proyecto, para posteriormente llevarla al relleno sanitario más cercano al área del proyecto.

Disposición de residuos peligrosos: No se tienen generación de residuos peligrosos en el área de trabajo, la maquinaria se le dará mantenimiento en un taller especializado, fuera de la zona federal, sin embargo en caso de requerir el servicio por emergencia en el área de trabajo se colocarán charolas debajo de la maquinaria y los residuos peligrosos resultantes serán transportados y almacenados en un almacén temporal de residuos peligrosos que será construido en el área de la

criba de donde posteriormente, serán retirados por una compañía especializada y autorizada para este fin.

Aguas residuales: Se tendrá una letrina móvil para instalarla cercana al área del proyecto, esta se irá moviendo de lugar conforme al avance del proyecto; a ésta le dará mantenimiento una empresa contratada para este fin.

Etapa III de abandono del sitio: En esta etapa se retirarán las letrinas móviles y la maquinaria del área del proyecto ya no se tendrá basura tirada sobre el cauce ya que se implementará una campaña de respeto y conservación del cauce del río y su rivera.

II.2.9. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

Residuos sólidos: Se colocaran contenedores de basura (2), dispersos en toda la zona del proyecto, para posteriormente llevarla al relleno sanitario más cercano al proyecto.



Fig. 7.- Ejemplo de tipo de contenedores.

Disposición de residuos peligrosos: No se tienen generación de residuos peligrosos en el área de trabajo, la maquinaria se le dará mantenimiento en un taller especializado, fuera de la zona federal.

Cuadro de construcción del envolvente donde se instalara la criba y almacén de materiales pétreos.

Tabla No. 15.

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	321129.709	2625867.402
1	2	303.485	SW 67° 03' 58.14"	2	320850.213	2625749.144
2	3	87.070	SE 23° 43' 55.24"	3	320885.255	2625669.437
3	4	271.765	NE 70° 42' 39.98"	4	321141.764	2625759.209
4	5	76.933	NW 04° 33' 26.96"	5	321135.651	2625835.900
5	1	32.058	NW 10° 40' 52.41"	1	321129.709	2625867.402
SUP = 27,759.81 M2						

Fotografía satelital de ubicación con referencia al área de proyecto.

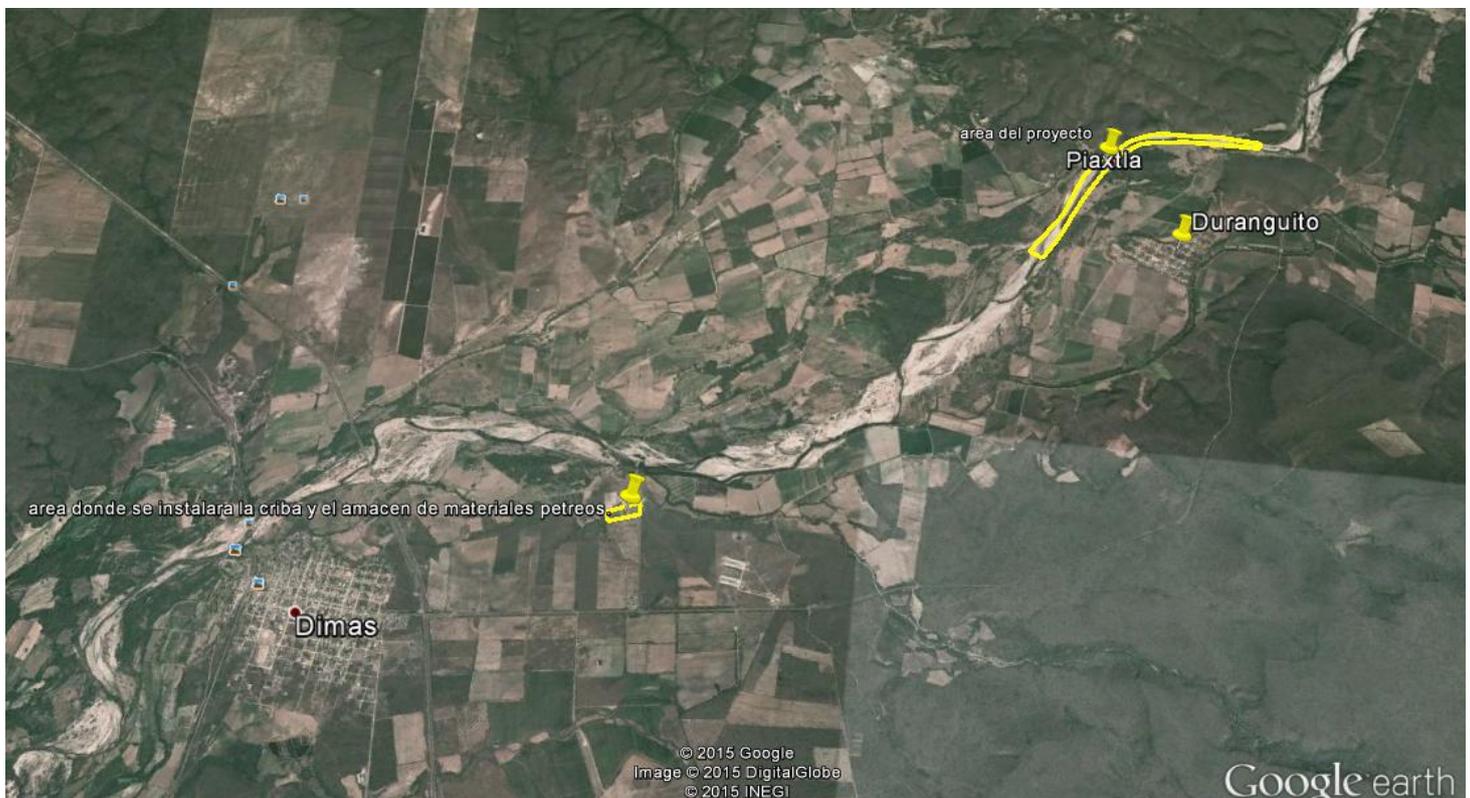


Figura No. 8. Ubicación donde se instalara la criba.

Aguas residuales: Se tendrá una letrina móvil en el área de trabajo ya que es lo que se marca de manera general una letrina por cada 20 trabajadores, y en el área de trabajo solo estarán el operador de la excavadora, el cargador frontal y los operadores de los cuatro camiones (seis personas). Esta letrina estará ubicada a un lado del río muy cercano al área de trabajo, y se irá moviendo a como avancen las excavaciones. El mantenimiento de la letrina será periódico y se lo dará una empresa contratada para este fin.



Figura No. 9.- Ejemplo tipo de letrina.

II.2.10. OTRAS FUENTES DE DAÑOS.

- a) Contaminación por vibraciones, radiactividad, térmica o luminosa: No aplica por que la explotación del banco es a través de una excavadora.
- b) Posibles accidentes: Se trabajará en base a un programa de seguridad en el trabajo cumpliendo con las normas de la Secretaria del Trabajo y Previsión Social.

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

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

III.1. INFORMACIÓN SECTORIAL.

Las características de comercialización de los materiales pétreos para la construcción, origina que sea el sector más dinámico respecto del efectivo circulante en la zona y su impacto sobre el sector de la construcción se considera altamente significativo. Así, el incremento o disminución en esta actividad, necesariamente se refleja en los demás sectores de la economía local.

Debido a todo lo anterior, se considera que la ejecución del proyecto, contribuirá a mejorar las condiciones económicas de las localidades aledañas a la zona del proyecto, beneficiando la economía local.

III.2. PLANES DE DESARROLLO.

III.2.1. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018.

El Plan Nacional 2013-2018 tiene entre sus objetivos potenciar las oportunidades de los mexicanos para ser productivos, para innovar y para desarrollar con plenitud sus aspiraciones. Debemos convertir a México en una Sociedad de Derechos, donde no existan barreras para el desarrollo nacional. Es decir, es necesario propiciar una sociedad donde los derechos establecidos en la Constitución pasen del papel a la práctica. Con una profunda y verdadera libertad e igualdad para todos, con plena garantía en nuestra propiedad, con absoluta seguridad jurídica, con el íntegro ejercicio de nuestros derechos, con igualdad sustantiva entre mujeres y hombres, todos los mexicanos tendremos la oportunidad de ser más productivos y llevar así a México hacia su máximo potencial.

Para lograr esta condición se proponen cinco Metas Nacionales:

- 1) México en paz.
- 2) México incluyente.
- 3) México con Educación de Calidad.
- 4) México próspero.
- 5) México con Responsabilidad Global.

Y tres Estrategias Transversales:

- 1) Democratizar la Productividad.
- 2) Gobierno Cercano y Moderno.
- 3) Perspectiva de Género.

Todas ellas enfocadas a resolver las barreras identificadas.

De manera esta manera, se resume el objetivo del Plan Nacional de Desarrollo, las metas y estrategias para alcanzarlo.

Un México Incluyente tendrá como objetivo proveer un entorno adecuado para el desarrollo de una vida digna. Para ello, se plantea dar impulso a soluciones de vivienda dignas, así como al mejoramiento de espacios públicos. En específico, la Política Nacional de Vivienda consiste en un nuevo modelo enfocado a promover el desarrollo ordenado y sustentable del sector; a mejorar y regularizar la vivienda urbana, así como a construir y mejorar la vivienda rural. Esta Política implica: i) lograr una mayor y mejor coordinación interinstitucional; ii) transitar hacia un modelo de desarrollo urbano sustentable e inteligente; iii) reducir de manera responsable el rezago en vivienda; y iv) procurar una vivienda digna para los mexicanos. Por tanto, se plantea impulsar acciones de

lotificación, construcción, ampliación y mejora de hogares, y se propone orientar los créditos y subsidios del Gobierno de la República hacia proyectos que fomenten el crecimiento urbano ordenado.

DESARROLLO SUSTENTABLE

Durante la última década, los efectos del cambio climático y la degradación ambiental se han intensificado.

El mundo comienza a reducir la dependencia que tiene de los combustibles fósiles con el impulso del uso de fuentes de energía alternativas, lo que ha fomentado la innovación y el mercado de tecnologías, tanto en el campo de la energía como en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Hoy, existe un reconocimiento por parte de la sociedad acerca de que la conservación del capital natural y sus bienes y servicios ambientales, son un elemento clave para el desarrollo de los países y el nivel de bienestar de la población.

En este sentido, México ha demostrado un gran compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable, y participa en más de 90 acuerdos y protocolos vigentes, siendo líder en temas como cambio climático y biodiversidad. No obstante, el crecimiento económico del país sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, aguas residuales no tratadas y pérdida de bosques y selvas. El costo económico del agotamiento y la degradación ambiental en México en 2011 representó 6.9% del PIB, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Ello implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económicos, a la vez asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar: i) el 12% de la superficie nacional está designada como área protegida, sin embargo 62% de estas (Segunda Sección) DIARIO OFICIAL Lunes 20 de mayo de 2013 áreas no cuentan con programas de administración; ii) cerca de 60 millones de personas viven en localidades que se abastecen en alguno de los 101 acuíferos sobreexplotados del país; iii) se debe incrementar el tratamiento del agua residual colectada en México más allá del 47.5% actual; iv) la producción forestal maderable del país es menor al 1% del PIB; v) para proteger los ecosistemas marinos se debe promover el desarrollo turístico y la pesca de manera sustentable; y vi) se debe incentivar la separación de residuos para facilitar su aprovechamiento.

III.2.2. PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2011-2016.

El pacto de gobierno con la sociedad es fortalecer la vida democrática, haciendo posible que la separación y el respeto entre los poderes públicos sean una realidad. Se replanteará el tipo de gobierno que Sinaloa necesita para poner en marcha una etapa histórica de prosperidad con calidad de vida. Bajo estas consideraciones, se promoverán reformas económicas, sociales y jurídicas necesarias para hacer un gobierno diferente, un gobierno reconciliado con la sociedad, que garantice libertad, democracia, seguridad y justicia.

El plan está organizado en tres ejes fundamentales, los cuales son:

1. La obra pública,
2. La obra humana y
3. La obra material.

Incluye una visión de principios y valores, una evaluación general de la situación del estado e incorpora un sistema de evaluación y seguimiento para garantizar que cada compromiso se cumpla.

El actual gobierno tendrá un conjunto de principios y valores, que le den identidad y que impulsen cada una de las acciones cotidianas para cumplir los propósitos y garantizar una etapa de prosperidad con calidad de vida.

De esta manera, los principios y valores que sustentarán los actos de gobierno en la actual administración serán los siguientes: Gobierno humanista y justo. El ejercicio de gobierno se fincará en el respeto a lo establecido en las leyes, promoviendo la construcción de un estado de derecho confiable otorgando legalidad y certidumbre jurídica a todo acto de gobierno. Se promoverá la verdad, la justicia y se trabajará con el objetivo de construir una mejor sociedad.

Se gobernará sin distinción ni discriminación de ninguna índole, las decisiones serán imparciales, apegadas a la ley y buscando siempre lo mejor para Sinaloa, donde todos tendrán derechos y obligaciones. La sociedad es diversa y plural donde el respeto debe ser la base fundamental de la convivencia social.

Gobierno honesto y transparente. Gobierno que siempre hable con la verdad y de la cara a la gente, donde la sinceridad y la franqueza en el trato con los sinaloenses les otorgarán la confianza y colaboración en todos los asuntos de gobierno y se fomentará la participación ciudadana.

Se establecerán mecanismos para evitar la opacidad y el uso inadecuado de los recursos públicos y se mantendrá informada a la ciudadanía sobre el manejo de éstos. Se combatirá la ilegalidad, la impunidad y sobre todo la corrupción.

Gobierno eficaz, innovador y con visión de futuro. Se actuará con firmeza y determinación para tomar las mejores decisiones. Se trabajará con determinación y audacia para realizar acciones que posibiliten mejorar a Sinaloa y a su gente. Se utilizarán todos los recursos humanos, materiales y financieros para impulsar el progreso y el bienestar social de todos los sinaloenses.

Para lograr la reconciliación con la sociedad se impulsará una forma diferente de gobernar, a partir de la instrumentación de medidas en torno a los siguientes propósitos:

- Pluralidad y buen gobierno
- Transparencia y diálogo permanente
- Economía participativa
- Política social incluyente
- Seguridad y justicia integral
- Ampliación de alianzas sociales
- Reconciliación con la sociedad

Este programa de gobierno tendrá el objetivo supremo de construir una etapa de prosperidad con calidad de vida para todos, a partir de trabajo intenso en torno a los tres ejes fundamentales, como ya se mencionó anteriormente son obra pública, obra humana y obra material.

III.3. LEYES APLICABLES.

Los instrumentos normativos que regulan el proyecto son; la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente artículo 28°, fracción I y X, y art. 30, y su reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental en su artículo 5 incisos A fracción X, e inciso R fracción II.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE.

Tabla No. 16.

ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
Art. 28, Penúltimo Párrafo.- <i>“...quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría”.</i>	Este proyecto forma parte de un plan general de CONAGUA para la rectificación y ampliación y desazolve de los cauces naturales, que en términos generales se concretan a la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos a la vez que se mejorara la capacidad hidráulica de los cauces.	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA.
Fracción I.- <i>obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos.</i>	El proyecto contempla el desazolve del Río Piaxtla para su mejor funcionamiento hidráulico.	El proyecto se realizara sobre un proyecto técnico autorizado por CONAGUA, y bajo un programa de cumplimiento de medidas de mitigación, prevención y corrección, propuestas en el capítulo IV de la MIA-P.
Fracción X.- <i>obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.</i>	El proyecto en estudio se desarrollara sobre el cauce del Río Piaxtla.	El proyecto se realizara sobre un proyecto técnico autorizado por CONAGUA, y bajo un programa de cumplimiento de medidas de mitigación, prevención y corrección, propuestas en el capítulo IV de la MIA-P.
Art. 30; para obtener la autorización a	El proyecto en estudio se	Con la presentación de la

ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
que se refiere el artículo 28 de esta ley, los interesados deberán presentar a la secretaria 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.	desarrollara sobre el cauce del Río Piaxtla.	MIA-P se está dando cumplimiento a este apartado de la LGEEPA.

Tabla No. 17.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.		
ORDENAMIENTO JURÍDICO	APLICACIÓN	CUMPLIMIENTO
<i>ARTÍCULO 5º; “Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental”:</i> R) 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 contempla la extracción de 514,661.43 m ³ de material en una superficie de 268,214.84 m ² del Río Piaxtla.	Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a estos apartados del REIA.

<p>Fraciones:</p> <p>II: Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentren previstas en la fracción XII del art. 28 de la ley y que de acuerdo con la ley de pesca y su reglamento no requerirán de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.</p>	<p>El material producto de la extracción será para uso en la industria de la construcción en lo que es el municipio de San Ignacio.</p>	
<p><i>A) HIDRÁULICAS:</i></p> <p>Fracción X: Obras de dragado de cuerpos de aguas nacionales.</p>	<p>El proyecto contempla el dragado de 514,661.43 m³ de material en una superficie de 268,214.84 m² del Rio Piaxtla.</p>	<p>Con la presentación de la MIA-P se está dando cumplimiento a estos apartados del REIA.</p>

Ley General de Vida Silvestre (LGVS), (Publicada en el D.O.F. de fecha 26 de junio del 2006).
Tabla No. 18.

Artículo	Aplicación	Cumplimiento
<p>Disposiciones preliminares.</p> <p>Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; así mismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a</p>	<p>No se pretende efectuar el aprovechamiento de la vida silvestre.</p>	<p>Se llevará a cabo un programa de Rescate y Reubicación de fauna de lento movimiento, y que se encuentre dentro del área donde se esté operando y pueda salir afectada.</p>

Artículo	Aplicación	Cumplimiento
<p>participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.</p> <p>Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.</p>		
<p>Especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación.</p> <p>Artículo 60. La Secretaría promoverá e impulsará la conservación y protección de las especies y poblaciones en riesgo, por medio del desarrollo de proyectos de conservación y recuperación, el establecimiento de medidas especiales de manejo y conservación de hábitat críticos y de áreas de refugio para proteger especies acuáticas, la coordinación de programas de muestreo y seguimiento permanente, así como de certificación del aprovechamiento sustentable, con la participación en su caso de las personas que manejen dichas especies o poblaciones y demás involucrados.</p>	<p>En el polígono del proyecto no se registran especies silvestres bajo ningún estatus.</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 fuesen a ocasionar las actividades comprendidas en el proyecto, las cuales se especifican en el capítulo V de la presente MIA.</p>	<p>El proyecto está realizado bajo el esquema de la conservación de los recursos naturales, como lo es el agua y la conservación de la vida silvestre.</p>

Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre (LGVS), (Publicado en el D.O.F. de fecha 30 de Noviembre del 2006).

Tabla No. 19.

Artículo	Aplicación	cumplimiento
<p>Disposiciones comunes para la conservación y el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre.</p> <p>Artículo 12. 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:</p>	<p>No se pretende realizar actividades relacionadas con el hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre.</p>	<p>No se pretende llevar a cabo actividades relacionadas con el hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre.</p>
<p>Hábitat Crítico para la Conservación de la Vida Silvestre</p> <p>Artículo 70. 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.</p> <p>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.</p> <p>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</p>	<p>El sitio del proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Natural Protegida; Ordenamiento Ecológico; Sitio RAMSAR; o Área de importancia para la Conservación de las Aves.</p>	<p>El proyecto está realizado bajo el esquema de la conservación de los recursos naturales, como lo es el agua y la conservación de la vida silvestre.</p>

Artículo	Aplicación	cumplimiento
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.		

III.4. NORMAS APLICABLES.

Tabla No. 20.

NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA
<p>Norma: NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental, especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.</p> <p>Especificaciones:</p> <p>1. Definiciones</p> <p>Sujetas a protección especial: aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas. (Esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación IUCN).</p> <p>2. Abreviaturas: Para indicar la categoría de riesgo asignada a especies o poblaciones incluidas en la lista, se incluirán las siguientes abreviaturas:</p> <p>E: Probablemente extinta del medio silvestre P: En peligro de extinción A: Amenazada Pr: Sujeta a protección especial.</p>	<p>El proyecto se vincula con esta norma ya que el área del proyecto cumple la función de corredor biológico de la fauna. Se verifica la existencia de especies en la norma.</p>	<p>En lo que a especies establecidas en esta norma, dentro de las diferentes categorías, no se encontró ninguna especie.</p> <p>Se mantendrá respeto total por la flora y fauna presente en la zona; en caso de encontrarse algún animal en el área del proyecto, al momento de estar trabajando este se capturara y se reubicara con las técnicas adecuadas para cada organismo.</p>
<p>Norma: NOM-045-SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles de coeficiente de absorción de la luz y el porcentaje de opacidad, provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan</p>	<p>El proyecto se vincula con la norma ya que para la extracción y aprovechamiento de los materiales pétreos, se requiere de la utilización</p>	<p>Se le dará mantenimiento preventivo a la maquinaria periódicamente, llevando un expediente de cada máquina, para reemplazar las que ya no cumplan con la norma, aun</p>

NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA																		
<p>diésel como combustible, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.</p> <p>Especificación:</p> <p>4.1 Los niveles máximos permisibles de humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y cuyo peso bruto vehicular sea de hasta 3,856 kilogramos, es el establecido en la tabla No. 1.</p> <p style="text-align: center;">Tabla No. 1</p> <table border="1" data-bbox="134 871 679 1128"> <thead> <tr> <th>Año-modelo del vehículo</th> <th>Coefficiente de absorción de luz (m^{-1})</th> <th>Porcentaje de opacidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2003 y anteriores</td> <td>2.5</td> <td>65.87</td> </tr> <tr> <td>2004 y posteriores</td> <td>2.0</td> <td>57.68</td> </tr> </tbody> </table> <p>4.2. Los niveles máximos permisibles de opacidad del humo, proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación equipados con motor a diésel, en función del año-modelo del vehículo y con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, son los establecidos en la tabla 2.</p> <p style="text-align: center;">Tabla No. 2</p> <table border="1" data-bbox="134 1442 679 1700"> <thead> <tr> <th>Año-modelo del vehículo</th> <th>Coefficiente de absorción de luz (m^{-1})</th> <th>Porcentaje de opacidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1990 y anteriores</td> <td>3.0</td> <td>72.47</td> </tr> <tr> <td>1991 y posteriores</td> <td>2.5</td> <td>65.87</td> </tr> </tbody> </table>	Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m^{-1})	Porcentaje de opacidad	2003 y anteriores	2.5	65.87	2004 y posteriores	2.0	57.68	Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m^{-1})	Porcentaje de opacidad	1990 y anteriores	3.0	72.47	1991 y posteriores	2.5	65.87	<p>de maquinaria pesada, las cuales utilizan diésel como combustible.</p>	<p>con la reparación y mantenimiento.</p> <p>La maquinaria que no esté en funcionamiento se mantendrá apagada.</p> <p>No se rebasaran los límites máximos permisibles de opacidad de humo establecidos en la tabla No. 1 y 2.</p>
Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m^{-1})	Porcentaje de opacidad																		
2003 y anteriores	2.5	65.87																		
2004 y posteriores	2.0	57.68																		
Año-modelo del vehículo	Coefficiente de absorción de luz (m^{-1})	Porcentaje de opacidad																		
1990 y anteriores	3.0	72.47																		
1991 y posteriores	2.5	65.87																		

NORMA	VINCULACION CON LA NORMA	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LA NORMA												
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994: que establece los límites máximos permisibles de emisiones de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p> <p>Especificación:</p> <p>5.9. Los límites máximos permisibles de ruido para los vehículos automotores son:</p> <p>5.9.1. Los límites máximos permisibles de los automóviles, camionetas, camiones y tractocamiones son expresados en dB(A) de acuerdo a su peso bruto vehicular y son mostrados en la tabla 1.</p> <table border="1" data-bbox="134 882 679 1048"> <thead> <tr> <th>Peso Vehicular</th> <th>Bruto</th> <th>Límites Permisibles dB(A)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hasta 3,000</td> <td></td> <td>86</td> </tr> <tr> <td>Más de 3,000</td> <td></td> <td>92</td> </tr> <tr> <td>Más de 10,000</td> <td></td> <td>99</td> </tr> </tbody> </table>	Peso Vehicular	Bruto	Límites Permisibles dB(A)	Hasta 3,000		86	Más de 3,000		92	Más de 10,000		99	<p>Esta norma se vincula con el proyecto ya que los camiones con los que se acarrea el material pétreo generaran ruido.</p>	<p>Los vehículos recibirán revisión y mantenimiento mensual, para asegurarse que cuenten con el sistema de escape en buen estado de operación y libre de fugas.</p> <p>La maquinaria usada no rebasará los límites máximos permisibles establecidos en la tabla 1.</p> <p>Según la tabla No. 1 nuestra maquinaria se encuentra entre los 86 y 92 dB (A), de acuerdo a su peso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La maquinaria solo operara durante el día. • La carga del material hacia los camiones se realizará desde el punto más bajo para evitar ruidos por la caída de este al camión. • La maquinaria que no esté trabajando se apagará inmediatamente. • No estarán operando más de dos máquinas a la vez para la extracción del material.
Peso Vehicular	Bruto	Límites Permisibles dB(A)												
Hasta 3,000		86												
Más de 3,000		92												
Más de 10,000		99												

III.5. REGIONES PRIORITARIA (CONABIO):

❖ SITIOS RAMSAR:

Sitios RAMSAR (Por la ciudad Iraní donde fue firmada la “Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas”, también llamada “Convención sobre los Humedales” o “Convención de Ramsar”).

No aplica, ya que en el área de ubicación del proyecto no se encuentra ningún sitio declarado oficialmente como Sitio RAMSAR, según se puede verificar en el siguiente listado:

Sitios RAMSAR en Sinaloa

- Ensenada de pabellones
- Laguna playa Colorada – Santa María de la Reforma.
- Laguna Huizache – Caimanero.
- Marismas Nacionales.
- Playa Tortuguera el verde Camacho

“EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO DEL RIO PIAXTLA, BANCO DURANGUITO”.

RAMSAR “SISTEMA LAGUNAR CEUTA”.

El Sistema Lagunar Ceuta está conformado por las bahías denominadas El Tepehuayo, La Concepción y La Guadalupana (Contreras-Espinosa, 1993), mismas que representan un refugio importante para las aves acuáticas y terrestres en Sinaloa. El área cuenta con una extensión importante de vegetación de manglar, abarcando una superficie de 5,547 hectáreas (Monzalvo et al 2006), según registros en los años 2000-2003. La parte oriental de la laguna no recibe aportes significativos de agua dulce después de la época de lluvias (Agosto-Octubre), lo que aunado a su profundidad, la longitud y la radiación solar origina una alta tasa de evaporación. Por sus características y la diversidad y abundancia de especies de aves que presenta, el sitio es considerado como una Zona de importancia regional por la Red hemisférica de reserva de Aves Playeras (WHSRN) en México. El Sistema Lagunar Ceuta tiene una superficie con diversos Complejos lagunares, Pantanos, Zona de manglares y Marismas que soportan una importante diversidad y riqueza biológica.

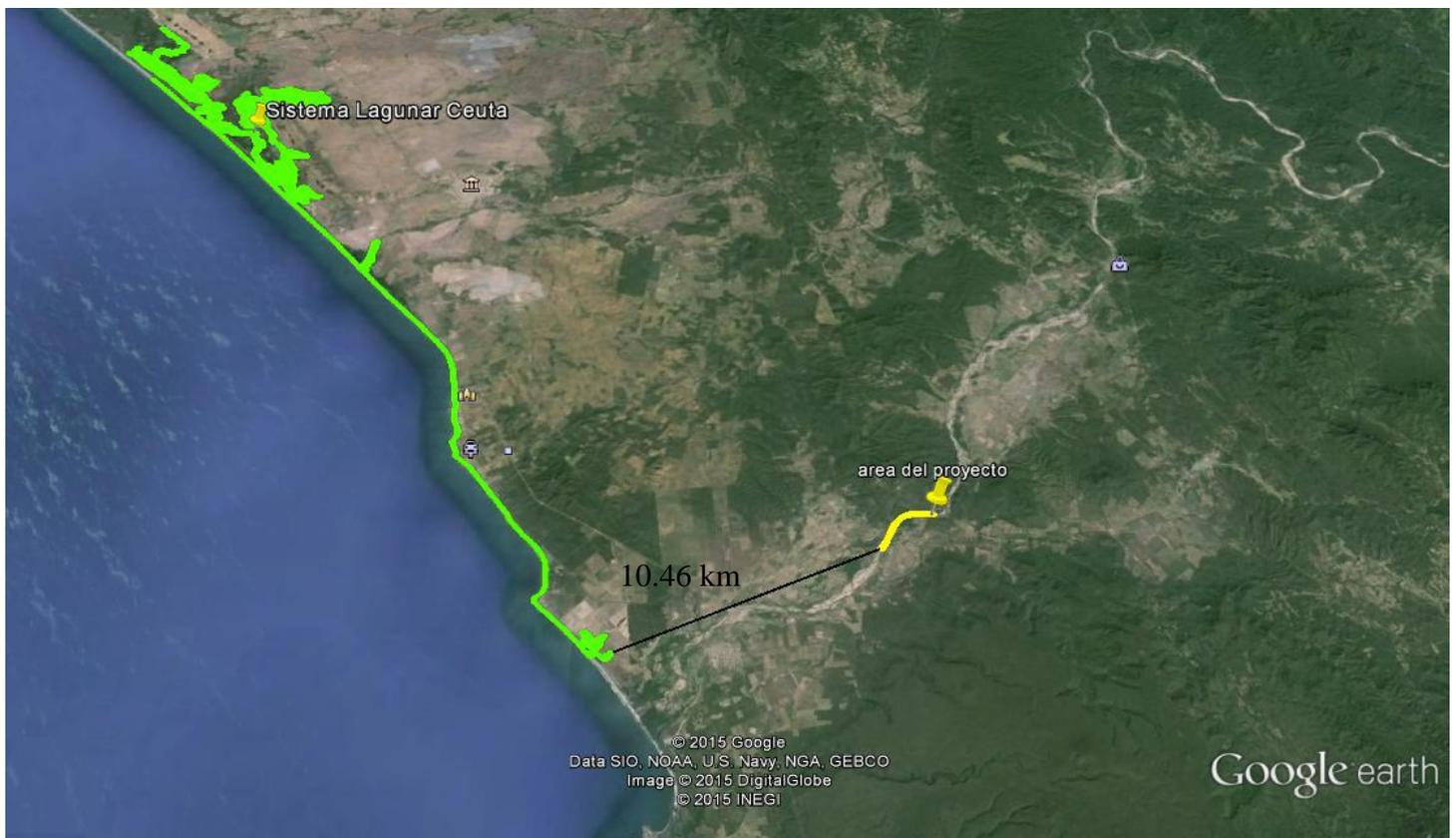


Figura No.10.- Fuente: GOOGLE EARTH Y CONABIO.

- **Vinculación con el proyecto:** El sitio RAMSAR más cercano es Sistema Lagunar Ceuta a 10.46 km al Suroeste en su punto más cercano.

❖ **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA`s).**

Examinando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS`s), la más cercana es la AICA`s “RIO PRESIDIO-PUEBLO NUEVO” a una distancia aproximada de 71.7 km.

❖ AICA 77 “RÍO PRESIDIO- PUEBLO NUEVO”

Descripción

Los Bosques Húmedos de Encino-Pino se encuentran muy relacionados con Manchones de Bosque Mesófilo; además en algunas cañadas existen pequeños Bosques de Abetos y Ayarín (Pseudotsuga). En las cañadas más profundas y soleadas se desarrollan Bosques Tropicales Deciduos y Semideciduos.

Vegetación

Bosque de Pino- encino, Bosque Mesófilo de montaña.

Justificación

La conservación de los Bosques Húmedos de Pino-Encino en conjunción con manchones de Bosque Mesófilo permitirá asegurar la permanencia de poblaciones viables de algunas especies de pájaros en diferentes grados de amenaza.

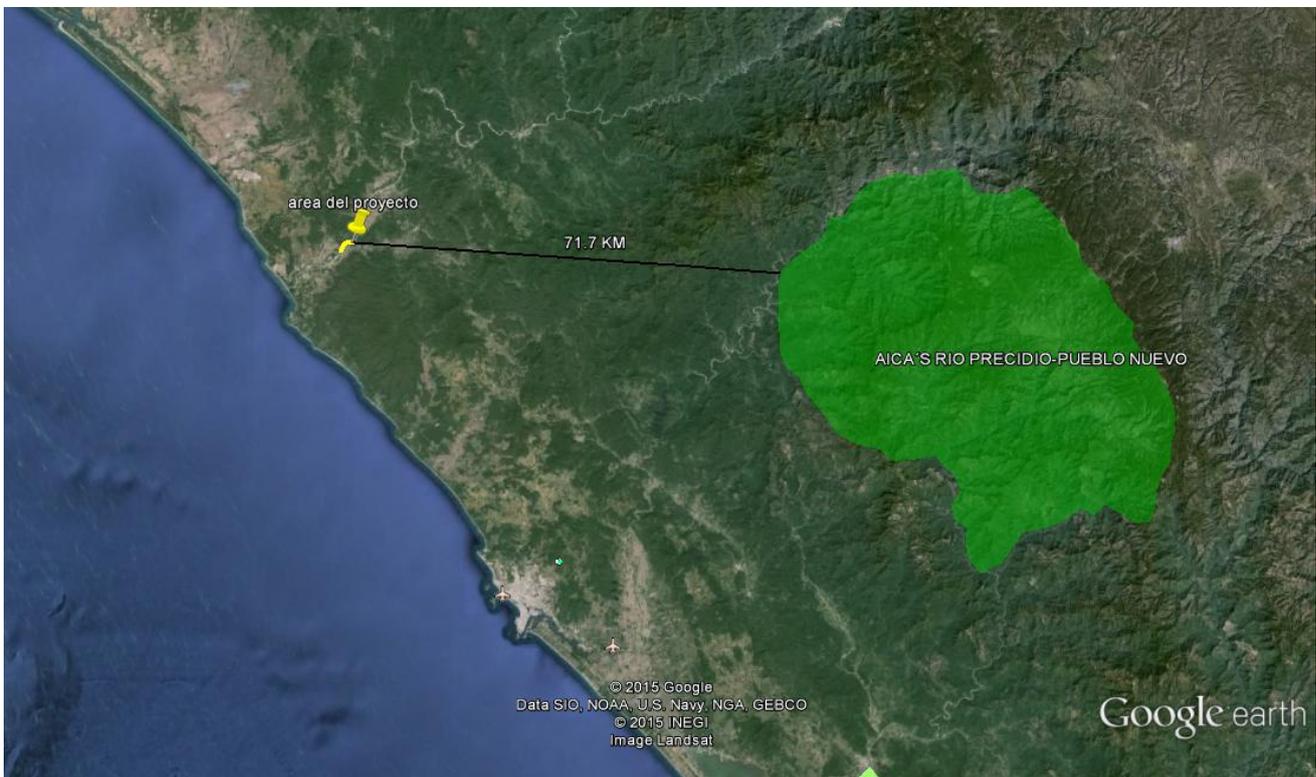


Figura No.11.- Fuente: GOOGLE EARTH Y CONABIO.

- **Vinculación con el proyecto:** El proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS`s). La AICA`s más próxima es la de **Río Precidio-Pueblo Nuevo a 71.7 km** del sitio del proyecto.

❖ **Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).**

De acuerdo a la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria (RTP), la más cercana es la RTP No. 55 ‘**Río Presidio**’ y se encuentra a 42.19 km aproximadamente.

RTP-55 Río Presidio: Se encuentra ubicada en las coordenadas extremas: Latitud N: 23° 05' 57" a 23° 59' 47" Longitud W: 105° 33' 11" a 106° 17' 17". Los municipios de referencia son Concordia, Mazatlán, Pueblo Nuevo, Rosario, San Dimas, San Ignacio. Y las localidades de referencia: Mazatlán, Sin.; Villa Unión, Sin.; Concordia, Sin.; El Roble, Sin.

Esta región está localizada dentro de la cuenca del río El Salto y se caracteriza por la presencia de selvas medianas y bajas caducifolias en excelente estado de conservación.

Es la única cuenca del noreste del país que presenta selva baja caducifolia en el plano costero.

Presenta además bosques de encino-pino. En la porción suroccidental, el límite pasa por el parteaguas de esta cuenca.

Problemática ambiental:

Debido a la agricultura, la presión es fuerte pero aún incipiente



Figura No.12.- Fuente: GOOGLE EARTH Y CONABIO.

Vinculación con el proyecto: El proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria la RTP más cercana es río Presidio a 42.19 km al este del proyecto.

❖ **Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).-**

Revisando la información que aporta la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria, la más cercana es la **RHP-21 “Cuenca alta del Río San Lorenzo- Minas de Piaxtla”** y se localiza a 34.6 km al Noreste del proyecto aproximadamente .

RHP-21 “CUENCA ALTA DEL RÍO SAN LORENZO- MINAS DE PIAXTLA”.

Se encuentra en las coordenadas Latitud 25°05'24" - 23°45'00" N; Longitud 106°57'36''-105°19'12'' W. Principales poblados: Sta. María de Otaens, San Miguel de Cruces.

Actividad económica principal: Minería.

Aspectos económicos: recursos mineros. Pesca de crustáceos *Macrobrachium acanthochirus*, *M. americanum*, *M. occidentale* y *M. tenellum*.

Problemática:

- Modificación del entorno: por la infraestructura minera.
- Contaminación: por desechos mineros de San Lorenzo y Piaxtla.
- Uso de recursos: ND

Conservación: Preocupan los residuos mineros que alteran los sistemas asociados; se requieren planes de manejo para la industria minera. Faltan conocimientos limnológicos y listas de flora y fauna acuática de la región.



Figura No.13.- Fuente: GOOGLE EARTH Y CONABIO.

➤ **Vinculación con el proyecto:**

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria, las más próxima es la **Cuenca alta del Río San Lorenzo- Minas de Piaxtla a 34.6 Km** al Noreste del proyecto aproximadamente.

❖ Regiones Marinas Prioritarias (RMP).-

No aplica, ya que el proyecto se encuentra en el área continental, según se puede verificar las regiones en el plano siguiente obtenido de la CONABIO.

La región Hidrológica Prioritaria más cercana es la 20 que corresponde a La “**Piactla-Urias**” a una distancia de 6.69 Kilómetros aproximadamente al Suroeste del proyecto.



Figura No.14.- Fuente: GOOGLE EARTH Y CONABIO.

- **Vinculación con el proyecto:** El proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Marina Prioritaria, las más próxima es la **Piactla- Urías a 6.69 Km** al Noreste del proyecto aproximadamente.

RMP 20; Piactla-Urías

Características:

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.

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.

- 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 Mariás (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.

❖ ANP de Competencia Federal.-

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna ANP de competencia federal, ya que Sinaloa solo cuenta con las siguientes:

- Meseta de Cacaxtla
- El verde Camacho
- Playa Ceuta

El área natural protegida más cercana es Meseta de Cacaxtla y se encuentra a 3.17 km al sur del proyecto.



Figura No.15.- Fuente: GOOGLE EARTH Y CONABIO.

❖ **Áreas Naturales Protegidas del estado de Sinaloa.**

El proyecto no se encuentra dentro de ninguna ANP de competencia estatal, ya que Sinaloa solo cuenta con las siguientes.

ANP de competencia Estatal

Tabla No. 21

Etiqueta	Denominación	Fecha del Decreto
Zona de Reserva Ecológica y Refugio de Aves Residentes y Migratorias		
1	Isla Pájaros	26-IV-1991
2	Isla Venados	26-IV-1991
3	Isla Lobo	26-IV-1991
4	Isla Cordones	26-IV-1991
5	Isla Hermano Del Norte	26-IV-1991
6	Isla Hermano Del Sur	26-IV-1991
7	Isla De La Piedra Negra	26-IV-1991
8	Isla Roca Tortuga	26-IV-1991
Zona Sujeta a Conservación Ecológica		
B	El Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria	27-III-2002
Parque y Reserva Estatal		
A	Sierra de Navachiste	04-VI-2004

❖ **ORDENAMIENTOS ECOLOGICOS.-**

Examinando la información que aporta el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), el proyecto se encuentra dentro de la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 33 “LLANURA COSTERA DE MAZATLÁN”.

UAB 33.”LLANURA COSTERA DE MAZATLAN”.

El proyecto se encuentra dentro de dos Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) No. 33 nombrada “**Llanura Costera de Mazatlán**”, esta Unidad se localizada en la costa central de Sinaloa, en la Región Ecológica 15.4. Tiene una superficie de 17,424.36 km², una población total de 526,034 habitantes. En el 2008 el estado del Medio Ambiente era **Medianamente estable a Inestable**. Baja superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación, el escenario para el 2033 es de inestable y se mantiene una Política Ambiental de **Restauración y Restauración**; y la No. 34 nombrada “Deltas del Río Grande de Santiago”, esta unidad se localiza en la parte Noroeste de Nayarit, en la región ecológica 11.32. Tiene una superficie de 4 526.62 km², una población de 255,787 habitantes. En el 2008 el estado del Medio Ambiente es **Medianamente estable**, No presenta superficie de ANP's. Alta degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. El escenario para el 2033 es inestable, Política Ambiental de **Aprovechamiento Sustentable, Preservación y Restauración**.

“EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO DEL RIO PIAXTLA, BANCO DURANGUITO”.

➤ **Vinculación con el proyecto:**

• **Estrategias dirigidas para lograr la sustentabilidad ambiental:**

-Aprovechamiento Sustentable.- Con la ejecución del proyecto se pretende el aprovechamiento de un recurso natural como lo es el material pétreo existente en los cauces de los ríos para el desarrollo de infraestructura carretera y de la construcción.

-Protección de los recursos naturales.- Con la ampliación de sección del cauce se estará protegiendo los ecosistemas y se evitara la erosión de los suelos agrícolas colindantes al proyecto.

-Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.- Aprovechamiento del material pétreo.

• **Estrategias dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana:**

- Desarrollo social.- Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.

Con la extracción de material pétreo se están llevando a cabo acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.



Figura No.16.- Fuente: GOOGLE EARTH Y CONABIO.

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

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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El área de estudio se presentó en el punto 1.1.2 de este documento; sin embargo, con objeto de precisar el polígono; se muestran el cuadro de construcción del área de trabajo.

Tabla No. 22.

LADO		DISTANCIA	RUMBOS	V	COORDENADAS UTM	
EST	PV				X	Y
				1	326514.111	2630229.118
1	2	95.116	NW 86° 22' 03.89"	2	326419.186	2630235.144
2	3	262.061	NW 83° 46' 22.52"	3	326158.671	2630263.569
3	4	249.071	SW 85° 31' 20.61"	4	325910.361	2630244.124
4	5	164.928	NW 88° 23' 49.28"	5	325745.497	2630248.738
5	6	165.710	SW 89° 09' 29.19"	6	325579.805	2630246.303
6	7	136.633	SW 72° 03' 06.51"	7	325449.821	2630204.199
7	8	121.451	SW 64° 44' 34.48"	8	325339.980	2630152.378
8	9	101.619	SW 59° 19' 46.26"	9	325252.576	2630100.542
9	10	136.931	SW 45° 26' 43.45"	10	325155.001	2630004.473
10	11	174.022	SW 52° 18' 49.53"	11	325017.285	2629898.086
11	12	100.608	SW 43° 20' 26.85"	12	324948.234	2629824.916
12	13	195.413	SW 34° 14' 52.50"	13	324838.261	2629663.385
13	14	185.022	SW 23° 50' 45.63"	14	324763.460	2629494.157
14	15	295.644	SW 20° 35' 37.93"	15	324659.469	2629217.406
15	16	544.767	SW 34° 29' 30.44"	16	324350.974	2628768.405
16	17	133.370	SE 60° 40' 16.31"	17	324467.249	2628703.078
17	18	219.658	NE 31° 43' 28.23"	18	324582.753	2628889.916
18	19	131.329	NE 29° 32' 33.37"	19	324647.508	2629004.171
19	20	183.927	NE 24° 27' 55.01"	20	324723.680	2629171.584
20	21	238.249	NE 26° 09' 35.95"	21	324828.719	2629385.428
21	22	173.143	NE 28° 28' 55.07"	22	324911.288	2629537.616
22	23	277.039	NE 30° 52' 50.54"	23	325053.479	2629775.381
23	24	76.861	NE 33° 43' 11.77"	24	325096.147	2629839.311
24	25	155.710	NE 43° 12' 08.94"	25	325202.743	2629952.814
25	26	135.884	NE 47° 28' 48.59"	26	325302.896	2630044.651
26	27	94.344	NE 56° 35' 12.97"	27	325381.647	2630096.604
27	28	104.970	NE 71° 36' 28.41"	28	325481.255	2630129.724
28	29	108.308	NE 79° 37' 21.18"	29	325587.792	2630149.234
29	30	224.540	NE 83° 17' 36.51"	30	325810.795	2630175.456
30	31	588.667	SE 89° 10' 41.03"	31	326399.401	2630167.012
31	32	112.268	SE 82° 17' 04.21"	32	326510.652	2630167.012
32	1	77.256	NE 02° 33' 57.33"	1	326514.111	2630229.118

SUP = 268,214.84 M².

IV.2. DELIMITACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ZONAS DE INFLUENCIA.

El **Artículo 35** de la **LGEEPA** establece en su **párrafo tercero**, que la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

En cumplimiento a lo anterior la delimitación del Sistema Ambiental se efectuó mediante la identificación, el reconocimiento y la caracterización de unidades espaciales de homogeneidad relativa, como herramienta inicial para lograr un diagnóstico ambiental de una porción del territorio, con validez para proyectar la evaluación del impacto ambiental. Es por lo tanto a través de esta noción de sistema ambiental que es factible identificar y evaluar las interrelaciones e interdependencia que caracterizan la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas y efectuar previsiones respecto de los efectos de las interrelaciones entre el ambiente y el proyecto.

De acuerdo a lo anterior, el Sistema Ambiental del proyecto se definió tomando como base 2 micro cuencas de la Región Hidrológica “Sinaloa” (10), Cuenca “Rio Piaxtla- Rio Elota- Rio Quelite” (032), Sub-cuenca Hidrológica “Bajo Fuerte-Culiacán-Elota 8” (04), y por la ubicación y amplitud de sus componentes ambientales mantendrá alguna interacción en el proyecto las Microcuencas Bella Vista (015) y Dimas (ESTACIÓN DIMAS) (014):

Microcuencas que tienen influencia en el Sistema Ambiental:

Tabla No. 23.

MICROCUENCA	SUPERFICIE (M2)	SUPERFICIE (Ha)	%
BELLA VISTA	61,587,400	6,158.74	41.40
DIMAS (ESTACIÓN DIMAS)	87,142,800	8,714.28	58.60
TOTAL	148,730,200	14,873.02	100.00

Coordenadas UTM, WGS84 zona 13, del polígono del Sistema Ambiental:

Tabla No. 24.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, WGS-84, ZONA 13N						
EST	P.V.	DIST. (m)	RUMBO	PUNTO	COORDENADAS UTM	
					X	Y
				1	325,296.36	2,632,588.03
1	2	448.932	S 40°12'17.33" E	2	325,586.15	2,632,245.16
2	3	802.472	S 32°28'47.10" E	3	326,017.08	2,631,568.21
3	4	402.529	S 55°08'52.42" E	4	326,347.41	2,631,338.18
4	5	330.816	S 64°37'00.10" E	5	326,646.29	2,631,196.37
5	6	295.68	S 38°04'02.84" E	6	326,828.60	2,630,963.58
6	7	374.154	S 19°38'17.45" E	7	326,954.35	2,630,611.19
7	8	158.49	S 39°34'43.94" E	8	327,055.33	2,630,489.04
8	9	544.312	S 57°42'22.04" E	9	327,515.44	2,630,198.23
9	10	290.641	S 49°31'43.43" O	10	327,294.34	2,630,009.59
10	11	1,129.19	S 76°04'26.44" O	11	326,198.34	2,629,737.82
11	12	632.68	S 36°58'12.80" O	12	325,817.85	2,629,232.35
12	13	377.799	S 47°36'27.54" O	13	325,538.83	2,628,977.63
13	14	286.428	S 28°34'16.43" O	14	325,401.84	2,628,726.09
14	15	1,171.92	S 01°08'39.00" E	15	325,425.24	2,627,554.40
15	16	2,486.14	S 57°21'07.65" E	16	327,518.58	2,626,213.20
16	17	1,905.21	S 40°15'19.71" E	17	328,749.72	2,624,759.20
17	18	823.182	S 65°29'44.54" E	18	329,498.75	2,624,417.77
18	19	478.221	S 49°23'22.91" E	19	329,861.80	2,624,106.50
19	20	1,043.60	S 03°54'32.84" O	20	329,790.65	2,623,065.33
20	21	423.107	S 64°09'59.18" O	21	329,409.83	2,622,880.95
21	22	979.349	S 02°56'26.35" O	22	329,359.59	2,621,902.89
22	23	512.671	N 79°53'20.92" O	23	328,854.88	2,621,992.90
23	24	315.356	S 42°38'51.59" O	24	328,641.23	2,621,760.94
24	25	1,002.31	S 69°16'19.31" O	25	327,703.80	2,621,406.19
25	26	1,403.90	N 77°09'48.19" O	26	326,334.98	2,621,718.10
26	27	1,435.75	S 76°49'46.57" O	27	324,936.99	2,621,390.97
27	28	864.613	N 86°35'29.82" O	28	324,073.91	2,621,442.37
28	29	237.702	N 73°11'00.26" O	29	323,846.37	2,621,511.14
29	30	616.292	N 11°09'22.00" O	30	323,727.13	2,622,115.79
30	31	405.285	N 53°18'10.51" O	31	323,402.17	2,622,357.98
31	32	820.329	N 73°33'22.13" O	32	322,615.39	2,622,590.19
32	33	362.277	S 77°32'07.18" O	33	322,261.65	2,622,512.00
33	34	463.23	N 86°49'04.15" O	34	321,799.14	2,622,537.71
34	35	286.483	N 61°27'22.95" O	35	321,547.48	2,622,674.60
35	36	327.749	N 41°47'24.09" O	36	321,329.06	2,622,918.97
36	37	640.504	S 85°37'36.64" O	37	320,690.42	2,622,870.13
37	38	1,265.39	S 36°57'56.45" O	38	319,929.50	2,621,859.09
38	39	561.889	S 54°05'39.74" O	39	319,474.38	2,621,529.57
39	40	574.013	S 67°00'10.98" O	40	318,945.99	2,621,305.31
40	41	1,102.11	S 68°02'06.56" O	41	317,923.87	2,620,893.08
41	42	405.182	S 36°40'58.77" O	42	317,681.82	2,620,568.14
42	43	1,032.87	S 25°22'02.81" O	43	317,239.32	2,619,634.87

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, WGS-84, ZONA 13N						
EST	P.V.	DIST. (m)	RUMBO	PUNTO	COORDENADAS UTM	
					X	Y
43	44	82.112	S 86°41'53.28" O	44	317,157.34	2,619,630.14
44	45	143.963	S 45°39'56.08" O	45	317,054.37	2,619,529.53
45	46	361.169	S 68°35'58.39" O	46	316,718.10	2,619,397.74
46	47	611.633	N 01°17'06.14" O	47	316,704.39	2,620,009.22
47	48	3,833.90	N 26°56'24.67" O	48	314,967.40	2,623,427.07
48	49	2,636.93	N 44°11'27.20" O	49	313,129.33	2,625,317.80
49	50	1,330.78	N 37°23'33.53" O	50	312,321.18	2,626,375.10
50	51	709.867	N 22°58'17.56" O	51	312,044.14	2,627,028.67
51	52	1,101.32	N 02°55'47.65" O	52	311,987.84	2,628,128.55
52	53	720.7	N 23°42'53.07" O	53	311,697.99	2,628,788.39
53	54	5,287.57	N 39°20'56.43" O	54	308,345.45	2,632,877.26
54	55	622.278	N 14°04'20.25" O	55	308,194.14	2,633,480.86
55	56	550.922	S 79°38'06.90" E	56	308,736.08	2,633,381.74
56	57	815.632	N 81°19'20.91" E	57	309,542.37	2,633,504.80
57	58	864.358	N 36°48'32.96" E	58	310,060.25	2,634,196.84
58	59	316.278	S 48°55'08.98" E	59	310,298.66	2,633,989.00
59	60	1,084.62	N 72°52'01.07" E	60	311,335.14	2,634,308.52
60	61	475.882	S 80°52'31.21" E	61	311,805.00	2,634,233.05
61	62	850.474	N 57°06'07.50" E	62	312,519.09	2,634,694.98
62	63	371.697	S 77°58'02.96" E	63	312,882.63	2,634,617.50
63	64	371.713	N 75°35'33.96" E	64	313,242.65	2,634,709.98
64	65	388.743	S 34°56'21.75" E	65	313,465.29	2,634,391.31
65	66	133.285	N 59°43'38.85" E	66	313,580.40	2,634,458.50
66	67	333.113	S 08°19'32.32" E	67	313,628.63	2,634,128.90
67	68	850.849	S 56°21'35.80" E	68	314,336.99	2,633,657.55
68	69	422.834	S 22°13'54.75" E	69	314,496.97	2,633,266.15
69	70	335.538	S 06°24'04.04" E	70	314,534.38	2,632,932.70
70	71	274.842	S 05°10'46.52" O	71	314,509.57	2,632,658.98
71	72	280.219	S 13°42'47.98" E	72	314,576.00	2,632,386.75
72	73	711.495	S 41°00'39.58" E	73	315,042.88	2,631,849.87
73	74	794.91	S 47°43'59.07" E	74	315,631.13	2,631,315.22
74	75	237.258	S 40°59'12.21" E	75	315,786.75	2,631,136.13
75	76	1,126.81	S 77°09'32.95" E	76	316,885.37	2,630,885.70
76	77	505.387	S 58°27'13.68" E	77	317,316.07	2,630,621.29
77	78	322.904	S 49°59'32.74" E	78	317,563.41	2,630,413.70
78	79	298.996	S 67°14'21.38" E	79	317,839.12	2,630,298.02
79	80	1,294.95	S 51°54'07.69" E	80	318,858.19	2,629,499.03
80	81	710.968	S 71°11'49.77" E	81	319,531.21	2,629,269.88
81	82	279.885	S 78°42'23.32" E	82	319,805.68	2,629,215.07
82	83	231.351	S 67°57'06.22" E	83	320,020.11	2,629,128.22
83	84	515.224	S 46°11'53.43" E	84	320,391.97	2,628,771.60
84	85	817.832	S 69°22'41.94" E	85	321,157.40	2,628,483.56
85	86	985.474	N 55°06'38.89" E	86	321,965.74	2,629,047.25
86	87	1,030.62	N 43°48'27.83" E	87	322,679.18	2,629,791.01
87	88	530.356	N 65°10'05.39" E	88	323,160.50	2,630,013.74
88	89	670.933	N 83°36'20.54" E	89	323,827.26	2,630,088.46
89	90	537.32	N 46°05'17.44" E	90	324,214.35	2,630,461.12
90	91	464.486	N 12°30'31.54" O	91	324,113.75	2,630,914.58
91	92	90.976	N 01°09'56.12" O	92	324,111.90	2,631,005.53
92	93	303.795	N 35°39'25.22" E	93	324,288.99	2,631,252.38

“EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO DEL RIO PIAXTLA, BANCO DURANGUITO”.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, WGS-84, ZONA 13N						
EST	P.V.	DIST. (m)	RUMBO	PUNTO	COORDENADAS UTM	
					X	Y
93	94	380.546	N 27°25'05.00" E	94	324,464.22	2,631,590.17
94	95	429.387	N 06°56'08.84" E	95	324,516.07	2,632,016.42
95	96	345.468	N 00°02'55.41" O	96	324,515.78	2,632,361.89
96	97	266.07	N 80°33'11.74" E	97	324,778.24	2,632,405.56
97	1	549.309	N 70°35'55.89" E	1	325,296.36	2,632,588.03
SUPERFICIE = 148,730,238.568 m² = 14,873.02 Has						

Imagen del polígono general que abarca el Sistema Ambiental con el cual interacciona el proyecto y del polígono del Área de influencia (Las coordenadas del polígono del Sistema Ambiental y Área de Influencia se pueden ver en planos anexos).

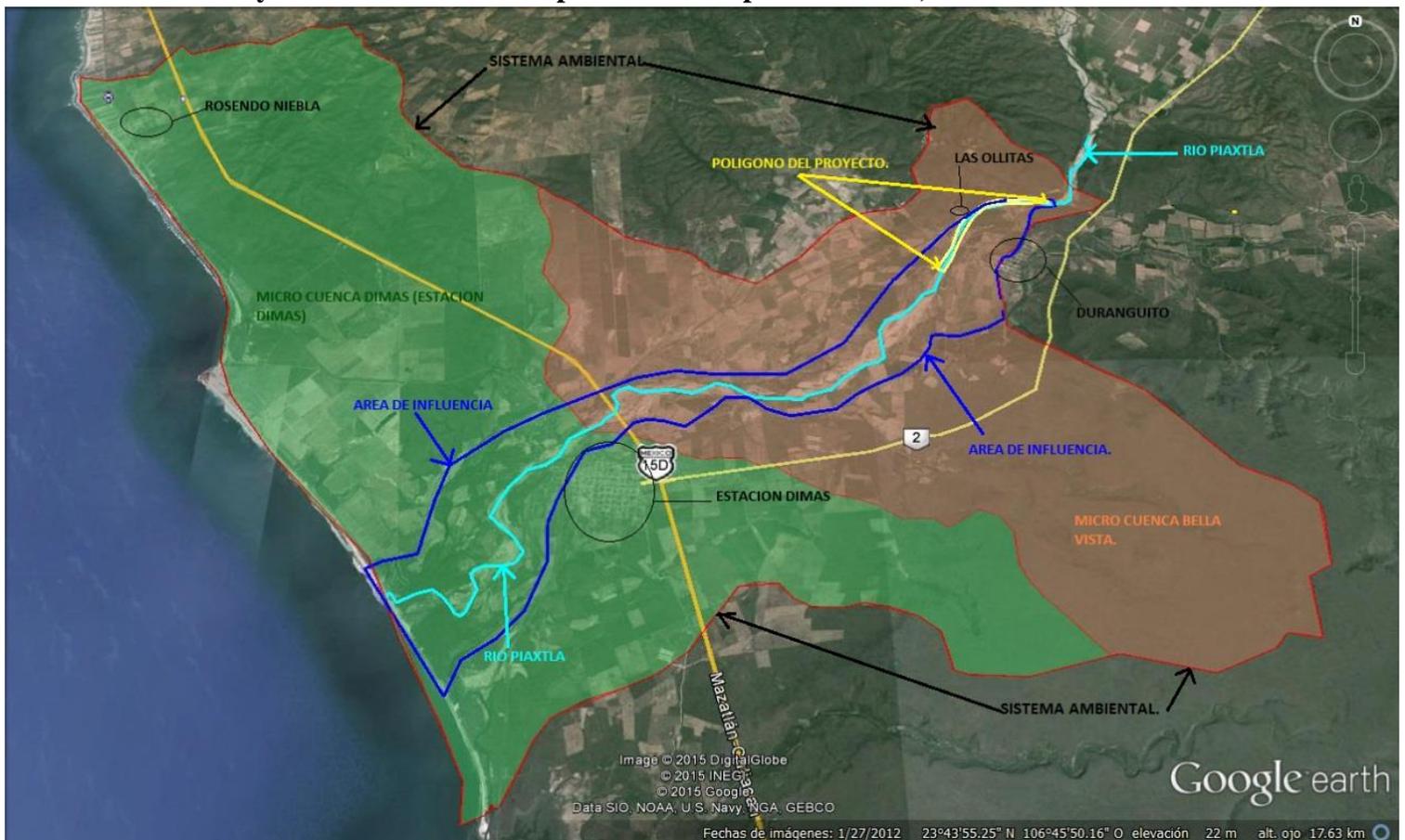


Figura No.17.- Imagen satelital del Sistema Ambiental con Área de Influencia.

DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.

Para la delimitación del Área de Influencia se tomo como prioridad los terrenos inundables en epocas de avenidas, como los son los terrenos agrícolas y de pastoreo que se encuentran sobre el cauce natural del rio Piaxtla en una longitud de 15 kilometros, asi como el bosque de galeria colindante al rio y los poblados, que será el que tenga mas influencia por su cercania con el proyecto.

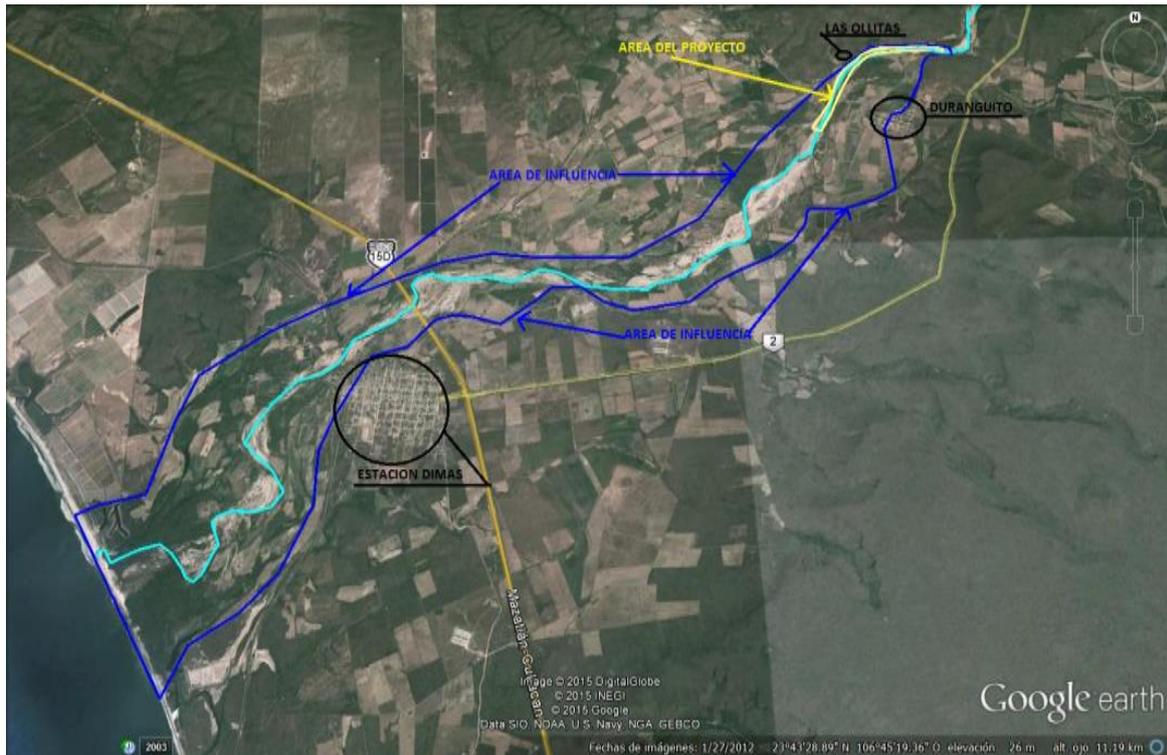


FIGURA No.18.- IMAGEN SATELITAL CON EL ÁREA DE INFLUENCIA.

Cuadro de construcción del Área de Influencia en coordenadas UTM, Dátum WGS-84, zona 13N. Tabla No. 25.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, WGS-84, ZONA 13N						
EST	P.V.	DIST. (m)	RUMBO	PUNTO	COORDENADAS UTM	
					x	y
				1	326,890.15	2,630,159.47
1	2	374.953	S 76°26'34.74" O	2	326,525.65	2,630,071.58
2	3	275.858	N 88°00'16.48" O	3	326,249.96	2,630,081.18
3	4	226.629	S 30°01'37.31" O	4	326,136.55	2,629,884.97
4	5	184.575	S 13°14'49.67" O	5	326,094.25	2,629,705.30
5	6	236.473	S 21°22'01.14" O	6	326,008.10	2,629,485.09
6	7	316.34	S 36°58'12.80" O	7	325,817.85	2,629,232.35
7	8	377.799	S 47°36'27.54" O	8	325,538.83	2,628,977.63
8	9	286.428	S 28°34'16.43" O	9	325,401.84	2,628,726.09
9	10	991.585	S 01°08'39.00" E	10	325,421.64	2,627,734.70
10	11	428.267	S 59°10'18.03" O	11	325,053.89	2,627,515.23
11	12	346.455	S 47°59'09.07" O	12	324,796.48	2,627,283.34

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN, WGS-84, ZONA 13N						
EST	P.V.	DIST. (m)	RUMBO	PUNTO	COORDENADAS UTM	
					x	y
12	13	209.46	N 90°00'00" W	13	324,587.02	2,627,283.34
13	14	255.571	N 71°00'43.30" O	14	324,345.36	2,627,366.49
14	15	256.187	S 79°31'16.12" O	15	324,093.44	2,627,319.90
15	16	226.821	S 15°06'02.89" O	16	324,034.35	2,627,100.91
16	17	108.804	S 53°09'50.17" O	17	323,947.27	2,627,035.68
17	18	570.499	S 44°50'57.02" O	18	323,544.93	2,626,631.22
18	19	527.775	S 66°02'03.52" O	19	323,062.65	2,626,416.84
19	20	356.88	S 60°21'51.02" O	20	322,752.46	2,626,240.37
20	21	451.344	S 52°16'06.92" O	21	322,395.50	2,625,964.16
21	22	989.115	S 83°51'56.96" O	22	321,412.04	2,625,858.47
22	23	413.6	N 44°02'18.19" O	23	321,124.53	2,626,155.79
23	24	478.932	N 86°21'57.56" O	24	320,646.56	2,626,186.15
24	25	252.391	S 62°11'13.11" O	25	320,423.33	2,626,068.39
25	26	294.814	S 51°51'32.23" O	26	320,191.46	2,625,886.31
26	27	363.405	S 53°17'29.98" O	27	319,900.12	2,625,669.09
27	28	365.066	N 73°08'38.09" O	28	319,550.74	2,625,774.95
28	29	271.196	N 82°48'20.73" O	29	319,281.68	2,625,808.91
29	30	243.53	S 75°11'14.94" O	30	319,046.25	2,625,746.65
30	31	507.597	S 41°28'06.34" O	31	318,710.11	2,625,366.30
31	32	489.008	S 71°06'02.56" O	32	318,247.47	2,625,207.90
32	33	440.518	S 25°58'12.98" O	33	318,054.56	2,624,811.87
33	34	431.377	S 25°30'28.41" O	34	317,868.79	2,624,422.54
34	35	448.788	S 18°30'50.08" O	35	317,726.29	2,623,996.98
35	36	614.48	S 02°39'20.95" E	36	317,754.76	2,623,383.16
36	37	920.062	S 31°50'45.81" O	37	317,269.30	2,622,601.59
37	38	324.381	S 29°56'20.09" O	38	317,107.41	2,622,320.50
38	39	831.154	S 49°48'58.82" O	39	316,472.42	2,621,784.20
39	40	691.644	S 32°47'45.83" O	40	316,097.79	2,621,202.81
40	41	2,445.30	N 26°56'24.67" O	41	314,989.93	2,623,382.74
41	42	422.563	N 87°14'33.13" E	42	315,412.00	2,623,403.07
42	43	318.405	N 76°16'10.01" E	43	315,721.31	2,623,478.64
43	44	922.301	N 11°18'09.00" E	44	315,902.07	2,624,383.06
44	45	649.657	N 16°35'09.26" E	45	316,087.51	2,625,005.69
45	46	1,029.86	N 53°55'25.53" E	46	316,919.88	2,625,612.13
46	47	708.018	N 61°53'40.52" E	47	317,544.41	2,625,945.67
47	48	1,078.50	N 66°34'37.67" E	48	318,534.03	2,626,374.39
48	49	589.013	N 67°13'33.86" E	49	319,077.13	2,626,602.40
49	50	688.33	N 79°20'54.51" E	50	319,753.60	2,626,729.62
50	51	639.158	S 83°20'48.60" E	51	320,388.45	2,626,655.57
51	52	2,010.01	N 84°13'39.51" E	52	322,388.26	2,626,857.73
52	53	1,228.86	N 09°35'45.67" E	53	322,593.11	2,628,069.39
53	54	735.708	N 36°53'47.61" E	54	323,034.81	2,628,657.75
54	55	1,891.77	N 58°59'04.28" E	55	324,656.12	2,629,632.53
55	56	795.583	N 49°40'41.86" E	56	325,262.69	2,630,147.33
56	57	324.352	N 68°54'33.59" E	57	325,565.31	2,630,264.05
57	58	566.543	N 87°40'27.67" E	58	326,131.39	2,630,287.04
58	59	601.271	S 89°32'58.94" E	59	326,732.64	2,630,282.31
59	1	199.749	S 52°02'57.41" E	1	326,890.15	2,630,159.47

SUPERFICIE = 18,869,913.702 m² = 1,886.99 Has

Dentro del polígono general del sistema ambiental quedaron incluidas las siguientes 13 unidades ambientales:

Número de unidades ambientales del Sistema Ambiental.

Tabla No. 26

No.	UNIDAD AMBIENTAL	CLAVE
1	PUEBLO DURANGUITO	PD
2	ESTACION DIMAS	ED
3	POBLADO LAS OLLITAS	PLO
4	ROSENDO NIEBLA	RN
5	FERROCARRIL SUD-PACIFICO	FC
6	AUTOPISTA CULIACAN-MAZATLAN	ACM
7	CARRETERA - ESTACIÓN DIMAS-INTERNACIONAL	C-ED-IN
8	RIO PIAXTLA	RP
9	VEGETACION RIPARIA AMBAS MARGENES	VR
10	TERRENOS FORESTALES	TF
11	ZONA AGRICOLA DE RIEGO	ZAR
12	ZONA AGRICOLA DE TEMPORAL	ZAT
13	ZONA DE MANGLE	ZM

Descripción de las unidades ambientales.

Tabla No. 27

No.	UNIDAD AMBIENTAL.	DESCRIPCION.
1	PUEBLO DURANGUITO	Esta unidad ambiental se localiza a 500 m al este del área del proyecto, tienen una población de 568 habitantes y 149 viviendas.
2	ESTACION DIMAS	Esta unidad ambiental se localiza a 6.5 km al Suroeste del área del proyecto, tienen una población de 3550 habitantes y 1071 viviendas.
3	POBLADO LAS OLLITAS	Esta unidad ambiental se localiza colindando al Norte del área del proyecto, tienen una población de 3 habitantes y 1 vivienda.
4	ROSENDO NIEBLA	Esta unidad ambiental se localiza a 15.20 Km al Noroeste del área del proyecto, tienen una población de 143 habitantes y 47 viviendas.
5	FERROCARRIL SUD-PACIFICO	Esta unidad ambiental se encuentra a 7.39 Km al Suroeste del proyecto y su área de influencia es el tramo por donde cruza la vía. Esta vía de comunicación tiene conexión rápida desde Culiacán, Mazatlán, Rosario, Escuinapa, Tepic y Guadalajara.
6	AUTOPISTA CULIACAN-MAZATLAN	Esta unidad ambiental se encuentra a 6.32 Km al Noreste del área del proyecto. El proyecto está relacionado de manera directa con la Autopista Culiacan-Mazatlán la cual es la principal vía de comunicación ya que mediante un

		puente cruza el Rio Piaxtla, esta infraestructura no corre ningún riesgo de daños por la realización del proyecto de extracción de materiales pétreos. El material obtenido de la extracción del río sirve para la reparación y mantenimiento de las carreteras y las demás vías de comunicación existentes.
7	CARRETERA ESTACION DIMAS –INTERNACIONAL	Esta unidad ambiental se encuentra a 750.00 m al Sureste del área del proyecto en su punto más cercano. Esta conecta el poblado de Dimas con la carretera internacional.
8	RIO PIAXTLA	El Río Piaxtla es la parte medular del proyecto, esta unidad ambiental, presta varios servicios ambientales, uno de ellos es la apuración de materiales pétreos (arena, piedra en varios tamaños), también es un corredor biológico el cual conecta la zona costera con la parte media y alta de la cuenca.
9	VEGETACION RIPARIA AMBAS MERGENES	Esta unidad ambiental tiene una superficie de 340-36-68.45 has y se encuentra en la ambas márgenes del río piaxtla.
10	TERRENOS FORESTALES	Esta unidad ambiental tiene una superficie de 7,811-63-69.69 has y se encuentra en la ambos lados del río piaxtla.
11	ZONA AGRICOLA DE RIEGO	Esta unidad ambiental tiene una superficie de 2833-09-09.47 Has y se encuentra en ambas márgenes del río Piaxtla., estas zonas de riego se beneficiarán directamente con el desarrollo del proyecto ya que conjuntamente con el proyecto integral de CONAGUA mejorarán totalmente la capacidad del río, evitando las inundaciones de los cultivos, lo cual genera grandes pérdidas económicas a este sector productivo, siendo esta actividad una de las primeras en el estado.
12	ZONA AGRICOLA DE TEMPORAL	Esta unidad ambiental tiene una superficie de 2530-96-19.30 Has y se encuentra en ambas márgenes del río Piaxtla.
13	ZONA DE MANGLE	El proyecto tiene influencia directa sobre la zona de manglar, ya que con la ejecución de este se evitarán los azolvamientos de la zona deltaica, los cuales provocan la pérdida del hábitat de estas especies tan importantes para la reproducción y anidaje de muchas especies de fauna. En la zona costera del estado se tiene registrada la presencia de 4 especies de mangle.

Interacciones del proyecto con las unidades ambientales

Tabla No. 28.

No.	UNIDADES AMBIENTALES	INTERACCION CON EL PROYECTO
1-4	POBLADOS: <ul style="list-style-type: none"> ▪ DURANGUITO. ▪ ESTACIÓN DIMAS. ▪ LAS OLLITAS. ▪ ROSENDO NIEBLA. 	El proyecto objeto del presente estudio forma parte de un proyecto integral de desazolvé y mejoramiento de la capacidad hidráulica de los ríos y arroyos, el cual está promovido por CONAGUA, debido a la problemática que prevalece en la zona por las inundaciones que se presentan cada año

		en época de lluvias, estas provocan pérdidas económicas a los pobladores aledaños al Rio inundando sus cultivos, incluso en ocasiones poniendo en riesgo la vida de ellos. La ejecución del proyecto beneficiará a 4264.00 personas.
5-7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CARRETERA CULIACÁN – MAZATLÁN. ▪ CARRETERA ESTACIÓN DIMAS-INTERNACIONAL. ▪ F.F.C.C. 	<p>El proyecto está relacionado de manera directa con la vía de ferrocarril y las carreteras, la cual es una de las principales vías de comunicación, esta infraestructura no corre ningún riesgo de daños por la realización del proyecto de extracción de materiales pétreos.</p> <p>El material obtenido de la extracción del río sirve para la reparación y mantenimiento de las carreteras y las demás vías de comunicación existentes.</p>
8	RIO PIAXTLA	<p>La extracción de materiales pétreos en los meandros no ocasiona problema alguno y es ahí donde se pretende la explotación. La extracción de materiales pétreos se hará con control y se extraerá el volumen autorizado por CONAGUA, esto evitara que se ocasionen modificaciones del régimen hidráulico del cauce como el ecosistema.</p> <p>Desde el punto de vista hidrológico, el área de estudio se localiza en la Región Hidrológica “Sinaloa” (10), Cuenca “Rio Piaxtla- Rio Elota- Rio Quelite” (032), Sub-cuenca Hidrológica “Bajo Fuerte-Culiacán-Elota 8” (04).</p>
9	VEGETACION RIPARIA AMBAS MERGENES	Este tipo de vegetación es característica de las zonas ribereñas, debido a que las especies que se distribuyen en la zona requieren de agua para mantenerse y brindar los servicios ambientales de cada uno de ellos.
10	TERRENOS FORESTALES	Este tipo de vegetación es característica de las zonas colindantes al proyecto, debido a que las especies que se distribuyen en la zona requieren de agua para mantenerse y brindar los servicios ambientales de cada uno de ellos.
11-12	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ZONA AGRICOLA DE RIEGO. 	Este tipo de vegetación es característica de las zonas ribereñas, debido a que las especies que se distribuyen en la zona

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ZONA AGRICOLA DE TEMPORAL. 	requieren de agua para mantenerse y brindar los servicios ambientales de cada uno de ellos.
13	ZONA DE MANGLE	<p>El proyecto tiene influencia directa sobre la zona de manglar, ya que con la ejecución de este se evitarán los azolvamientos de la zona deltaica, los cuales provocan la pérdida del hábitat de estas especies tan importantes para la reproducción y anidaje de muchas especies de fauna.</p> <p>En la zona costera del estado se tiene registrada la presencia de 4 especies de mangle.</p>

IV.3.- CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

IV.3.1. ASPECTOS ABIÓTICOS.

a) TIPO DE CLIMA:

El clima es tropical lluvioso en verano, con una temporada de sequía marcada.

En el extremo occidental, junto a la costa se presenta un clima secocálido, con lluvias en verano; en la parte sur-suroeste el clima es semiseco muy cálido, con lluvias en verano; la porción centro, sur-sureste y este, registra un tipo de clima cálido subhúmedo, con lluvias en verano, hacia el norte predominan los climas semicálidos subhúmedos, con lluvias en verano y semifrío subhúmedo, con lluvias en verano en las partes más altas.

Los fenómenos meteorológicos son registrados por la estación climatológica "€ Ixpalino"€ • localizada a los 106° 26" 00" de longitud oeste y 23° 56" 00" de latitud norte.

La observación durante el periodo de 1940 a 1990 registra una temperatura media anual de 24.6°C, una mínima de 2.0°C y una máxima de 49.5°C reportó además una precipitación media de anual de 863.0 milímetros, una máxima de 1,292.5 milímetros y una mínima de 692.0 milímetros.

TEMPERATURA PROMEDIO:

El municipio tiene una temperatura media anual de 24.6 °C, con una mínima de 2.0 °C.

PRECIPITACIÓN PLUVIAL:

Con una precipitación pluvial promedio de 658 milímetros.

VIENTOS DOMINANTES: Los vientos dominantes se desplazan en dirección noroeste desarrollando una velocidad aproximada de 2 metros por segundo.

AIRE: Calidad atmosférica de la región, no está determinada por falta de datos, en la región existen dos estaciones de monitoreo para partículas suspendidas de los cuales, solo una está en operación.

b) GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA:

Geología:

La mayor parte de los suelos del municipio son de origen ígneo del período Terciario. Por otro lado predominan los suelos tipo regosol y litosol; hacia el Oeste existen algunas áreas con suelos vertisol y feozem. (Enciclopedia de los Municipios de México, San Ignacio, Sinaloa).

Geomorfología:

Presenta el municipio de San Ignacio una forma accidentada en su configuración orográfica, derivada de las ramificaciones de la Sierra Madre Occidental. Estas ramificaciones recubren porciones del municipio sobre la vertiente del pacífico, adoptando nombres de acuerdo a las diferentes regiones. La sierra de las Ventanas con elevaciones que varían de 250 a 2 mil 292 metros sobre el nivel del mar, se localiza en el extremo norte del municipio; se desplaza en dirección norte-sur. En la vertiente oriental nacen algunos tributarios del río Verde o de Ajoya, y en la vertiente sur el arroyo Colompo, afluente del río Piaxtla. Considerada como prolongación de la sierra de las Ventanas se desprende en forma adyacente, la sierra de Jocuixtita, la cual se interna en el estado de Durango con elevaciones comprendidas entre 350 y 2 mil 418 metros sobre el nivel del mar. En su vertiente sur y suroccidental, tienen origen algunos escurrimientos tributarios del río Verde o de Ajoya. Sobre la porción sur oriental, se encuentra la sierra de Los Frailes con desplazamientos de suroeste al noroeste y ramificaciones considerables hacia el noroeste. Su altitud varía de los 300 a 2 mil 700 metros sobre el nivel del mar; en su vertiente noroccidental, se origina el arroyo El Espíritu, Tributario del río Piaxtla.

La sierra de Piaxtla es la de menor altura en el municipio y una de las más próximas a la costa en el estado. Su altitud va desde el nivel del mar hasta los 300 metros. El punto más elevado de la orografía municipal y del estado es la sierra del Potrero cuya isometría varía de 750 a 2 mil 801 metros sobre el nivel del mar.

Susceptibilidad de la zona:

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.

De acuerdo a los registros meteorológicos la zona centro del estado frecuentemente es azotada por tormentas tropicales, como se muestra en el siguiente cuadro.

Tabla No. 29

NUMERO	NOMBRE	FECHA	OBSERVACIONES
1	Tormenta Tropical Lilian	23 al 27 de septiembre de 1963	Se originó al Suroeste de Acapulco y llegó a las costas de Mazatlán el 27 con vientos de 75 km/hr.
2	Tormenta tropical Silvia	24 de agosto de 1964	A 200 km al Suroeste de Mazatlán con viento de 75 km/hr.
3	Tormenta Tropical Hazel	24 al 26 de septiembre de 1965	Se originó al Oeste – Noroeste de Manzanillo, vientos de 80 km/hr y el día 26 se localiza al Norte de Mazatlán entrando en estado de disipación.
4	Huracán Jennifer	4 al 12 de octubre de 1968	Se originó a 500 km Sur – Sureste de Acapulco, con vientos de 150 Km/hr el día 11 entró a tierra por Mazatlán
5	Huracán	9 al 13 de octubre	Se originó al Norte de Guatemala,

NUMERO	NOMBRE	FECHA	OBSERVACIONES
	Priscilla	de 1971	alcanzó vientos de 150 km/hr y el día 13 tocó tierra con vientos huracanados cerca de la desembocadura del río Santiago al Sureste de Mazatlán.
6	Huracán Olivia	22 al 25 de octubre de 1975	Se localizó a 700 km de Manzanillo con vientos de 167 km/hr. y rachas de 195 km/hr, entró a tierra sobre Villa Unión al Sureste de Mazatlán.
7	Tormenta Tropical Naomi	24 al 29 de octubre de 1976	Se localizó a 600 km al Suroeste de las Islas Socorro con vientos de 83 km/hr y rachas de 110 km/hr entró a tierra sobre el puerto de Mazatlán.
8	Huracán Norma	8 al 12 de octubre de 1981	Se desarrolló al Sur de Manzanillo, con vientos de 175 km/hr y rachas de 210 km/hr, tocó tierra al Norte de Mazatlán donde entra en estado de disipación.
9	Huracán Tico	11 al 19 de octubre de 1983	Se originó a 900 km al Sur Suroeste de Acapulco, con vientos de 205 km/hr y rachas de 230 km/hr, tocó tierra al Noroeste de Mazatlán.
10	Huracán Roslyn	16 al 22 de octubre de 1986	Se originó a 700 km, al Sur de Salina Cruz, con vientos de 225 km/hr, entrando en estado de disipación a la altura de Mazatlán.
11	Huracán Eugene	22 al 26 de julio de 1987	Vientos de 160 km/hr, tocó tierra en las costas de Jalisco para retornar al océano y disiparse a 100 km al Sur Sureste de Mazatlán.
12	Huracán Kiko	25 al 29 de agosto de 1989	Vientos de 190 km/hr, tocó la península de Baja California y se disipó a 200 km del puerto de Mazatlán.
13	Huracán Lidia	9 al 13 de septiembre de 1993	Se originó a 550 km Sur Sureste de Salina Cruz, con vientos de 230 km/hr, tocó tierra a 150 km del Noroeste de Mazatlán.
14	Huracán Rosa	8 al 15 de octubre de 1994	Se localizó a 900 km al Suroeste de Mazatlán con vientos de 170 km/hr, tocó tierra a 80 km al Sureste de Mazatlán.

El área se encuentra en una zona de inundación.

C) EDAFOLOGÍA:

Tipo de suelos que presenta el área en estudio

El sistema de clasificación de suelos utilizado es el de FAO-UNESCO (1994), el cual es ampliamente conocido a nivel mundial.

Para la identificación de los suelos en el predio se expusieron 3 perfiles de suelos, mediante los cuales se clasificaron como Fluvisoles Eutricos, ya que son suelos originados a partir de los depósitos fluviales del Río.

Este tipo de suelo, se caracteriza por estar formado por depósitos fluviales. Están constituidos por materiales disgregados que no presentan estructura en terrones, es decir son suelos muy poco desarrollados. Se encuentran en todos los climas y regiones de México, cercano siempre a los lagos o sierras desde donde escurre el agua a los llanos, así como en los lechos de los ríos. Presenta capas alternadas de arena, arcilla o grava, que son producto de acarreo de dichos materiales por inundaciones o crecidas no muy antiguas.

d) HIDROLOGÍA:

Las corrientes hidrológicas tiene su origen en los accidentes de la sierra madre occidental y sus ramificaciones en la vertiente del pacifico.

La principal corriente que cruza al municipio es el río Piaxtla, que penetra al territorio municipal por su parte noroeste proveniente del estado de Durango y desemboca en el Golfo de California, en su trayecto, se le unen las aguas del río Ajoya o Verde, que nace también en el estado de Durango y se interna al municipio, recorre 203 kilómetros; su corriente contribuye a incrementar el caudal de los arroyos del Candelerero, El Espíritu, Ixtahua, Cabazán, Colombo y Coyotitán, esto le permite un escurrimiento medio anual de 1 mil 357 Millones de metros cúbicos; su área de cuenca hasta la estación hidrométrica de Ixpalino es de 6 mil 166 Kilómetros cuadrados, y registra una disponibilidad de 1 mil 310 millones de metros cúbicos en depósitos subterráneos. También cuenta el municipio con dos corrientes termales subterráneas, la de Santa Apolonia y Agua Caliente de Yuriar, de composición sulfurosa.

IV.3.2. ASPECTOS BIÓTICOS.

METODOLOGÍA.

La Vegetación.

Se hizo un inventario de la vegetación herbácea y arbustiva las cuales se identificaron y enlistaron en toda el área del proyecto (268,214.84 m2). Ya que no se encontró ningún árbol dentro del área del proyecto solo en las colindancias.

Para la información taxonómica de plantas, se tomaron muestras de los especímenes no identificados en el área de estudio, con la ayuda del equipo para recolectar (prensa botánica y correas, cartón corrugado, papel periódico, lápiz y plumón indeleble, altímetro y brújula, bolsas de plástico de 60 x 80 cm, sobres o bolsas de papel de 8 x 4 cm, mapa de la región, tijeras de podar, navaja de bolsillo, palita de jardín, etiquetas de colecta y libreta de notas) y se prensaron para posteriormente llevar a cabo la determinación en el herbario, siguiendo todo el proceso de recolección y preservación del material recolectado. Frecuentemente al momento de recolectar o durante el proceso de secado se pueden caer y perder ciertas estructuras como flores y frutos por lo que es recomendable guardarlas y analizarlas en pequeñas bolsas de papel, aparte de la presencia de estructuras reproductivas y vegetativas, es necesario anexar datos referentes a estructuras no recolectadas así como información no mostrada por el ejemplar herborizado, como tamaño, forma de vida, ambiente, tipo de vegetación, altitud y localidad (Beltrán, M. A., 1998).

La fauna. La fauna se determinó en base a los recorridos de campo que se efectuaron en el área de estudio donde se observaron de manera directa y también a través de huellas y excretas.

a) VEGETACIÓN TERRESTRE.

El proyecto para la explotación de material pétreo está situado sobre el cauce del río Piaxtla se distinguen de acuerdo a la Clasificación de los Tipos de Vegetación de México de Rzedowski, J. (1978), las comunidades vegetales que a continuación se describen:

Vegetación Riparia o Bosque de Galería; Son denominaciones de la formación vegetal o bosque caracterizado por su vinculación a la ribera de un río o entidad hidrológica equivalente. Se identifican claramente en el paisaje por ceñirse al curso del río, formando un pasillo o corredor completamente distinto del resto de la vegetación, en color y altura, además de caracterizarse por poder mantener especies caducifolias en climas con sequía, como el clima mediterráneo o el tropical seco (de sabana), al depender esencialmente de la humedad del suelo y de las características zonales de este. La composición de los árboles riparios depende de la elevación, y típicamente consta de árboles caducifolios de los géneros *Populus*, *Taxodium*, *Salix*, *Alnus*, *Fraxinus*, por ejemplo (Granados-Sánchez et al., 2006).

Bosque Tropical Caducifolio (TBC): Se desarrolla en condiciones en donde predominan los climas tipos cálidos subhúmedo, semiseco o subseco. El más común es Aw, aunque también se presenta BS y CW. El promedio de temperaturas anuales es superior a 20 °C. Las precipitaciones anuales son de 1,200mm como máximo, teniendo como mínimo a los 600mm con una temporada seca bien marcada, que puede durar hasta 7 u 8 meses y que es muy severa. Desde el nivel del mar hasta los 1,700m, rara vez hasta 1,900 se le encuentra a este tipo de selva, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje. Esta comunidad presenta corta altura de sus componentes arbóreos (normalmente de 4 a 10m, muy eventualmente de hasta 15m o un poco más). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas.

LISTADO FLORÍSTICO DEL PREDIO.

Tabla No. 30

Nombre científico	Nombre común	Familia
ESTRATO ARBÓREO:	DENTRO DEL POLIGONO DEL PROYECTO NO SE ENCONTRÓ VEGETACIÓN ARBÓREA.	
Estrato arbustivo		
<i>Himenoclea monogyra</i>	Lata	Asteraceae
<i>Solanum verbascifolium</i>	Sacamanteca	Solanaceae
<i>Acacia farneciana</i>	Vinorama	Leguminosae
<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Euphorbiaceae
Estrato herbáceo		
<i>Leonotis nepetaefolia</i>	Botón de cadete	Labiatae
<i>Artemisia vulgaris</i>	Estafiate	
<i>Antemisia arvensis</i>	Manzanilla silvestre	Asteraceae
<i>Sarcostemma cynanchoides</i>	Tumbabardas	Asclepidaceae
<i>Nicotinia glauca</i>	Tabaquillo	Solanaceae
<i>nicotiana tabacum</i>	Tabaco	Solanaceae
<i>Solanum spp.</i>	Toloache	Solanaceae
<i>Argemone mexicana</i>	Cardo santo	Papaveraceae
<i>Senna fruticosa</i>	Bichi	Fabaceae
Vegetación acuática y sub-acuática		
<i>Ludwigia octovalvis</i>	Jarilla	Onagraceae

Se determinaron 14 especies correspondientes a 9 familias entre las que sobresalen las Asteráceas y las Solanáceas.

En lo que a especies establecidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro de las diferentes categorías se refiere, **no se encontró ninguna**.

b). VEGETACIÓN ACUÁTICA.

Sobre las aguas someras del río se presentan también algunas formas herbáceas flotantes y arraigadas al sustrato dependientes de humedad constante y que en conjunto constituyen la **Vegetación acuática y subacuática**; en ésta predominan *Ludwigia octovalvis* (Jarilla).

c). FAUNA TERRESTRE Y/O ACUÁTICA.

La distribución de los tipos de vegetación, clima y suelos aunado a la fisiografía presente en la entidad, propicia la presencia y desarrollo de la fauna en el área del proyecto.

La fauna que se encontró en el área del proyecto son reptiles como Guicos (*Cnemidophorus costatus*), también se observaron algunas aves que utilizan la vegetación como área de descanso como Zanate (*Quiscalus mexicanus*), Paloma ala blanca (*Zenaida asiatica*), Tortolita (*Columbina talpacoti*), Garza blanca (*Ardea alba*), Gorrión doméstico (*Passer domesticus*). En relación a los mamíferos silvestres que tienen mayor talla se observaron huellas de Mapache (*Procyon lotor*) y Liebre (*Lepus alleni*) entre otras.

REPTILES.

Tabla No. 31

Nombre científico	Nombre común	Familia	Status
<i>Cnemidophorus costatus</i>	Guico	Cnemidophoridae	

P = Peligro de extinción, A = Amenazada, Pr = Sujeta a protección especial, E = probablemente extinta

De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, **no se encontró ninguna especie** en estatus.

AVES.

Tabla No. 32

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	Cathartidae
<i>Caracara cheriway</i>	Quelele	Falconidae
<i>Ortalis poliocephala</i>	Cuichi	Gracidae
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Piscuay	Cuculidae
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Benteveo	Tyrannidae
<i>Fulica americana</i>	Gallineta	Rallidae
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	Columbidae
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión domestico	Passeridae
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	Corvidae
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	Corvidae
<i>Sayornis nigricans</i>	Mosquerito	Tyrannidae
<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pichihuila	Anatidae
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	Ardeidae
<i>Ardea herodias</i>	Garza ceniza	Ardeidae
<i>Egreta tula</i>	Garza garrapatera	Ardeidae
<i>Numenius americanus</i>	Zarapito	Scolopacidae
<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita	Recurvirostridae
<i>Polioptila nigriceps</i>	Perlita	Polioptilidae

No se encontró especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

MAMÍFEROS SILVESTRES.

Tabla No. 33

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Procyonidae
<i>Didelphys marsupialis</i>	Tlacuache	Didelphidae
<i>Sylvilagus audobonii</i>	Conejo	Leporidae
<i>Lepus alleni</i>	Liebre	Leporidae

No se encontró especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La fauna encontrada en las riveras y llanuras del Río Piaxtla, que tienen algún valor, son 2 familias que están representadas por 3 especies que tienen distintos usos que a continuación se describen.

Tabla No. 34

Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Valor
<i>Sylvilagus audobonii</i>	Conejo	Leporidae	Autoconsumo
<i>Lepus alleni</i>	Liebre	Leporidae	Autoconsumo
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	Columbidae	Autoconsumo

IV.3.3. PAISAJE.

El paisaje como porción de la superficie terrestre, provista de límites naturales, donde los componentes naturales (rocas, relieve, aguas suelo, vegetación, mundo animal) forman un conjunto de interrelación e independencia que juegan un papel de vital importancia en este ecosistema.

En las áreas cercanas al sitio donde se pretende desarrollar el proyecto, se observan situaciones de socavación de paredones las cuales provocan pérdidas de terrenos en áreas productivas y centros de población; además, la falta de vías de comunicación adecuadas induce generación de focos de insalubridad por depósitos no controlados de basura y escombros a cielo abierto, así como áreas de inseguridad.

El paisaje sobre el Río Piaxtla se encuentra impactado por el desarrollo de la agricultura, la ganadería y la extracción de materiales pétreos sin un plan de manejo específico.

a) Visibilidad.

La visibilidad se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Esta visibilidad suele estudiarse mediante datos topográficos tales como altitud, orientación, pendiente, etc. Posteriormente puede corregirse en función de otros factores como la altura de la vegetación y su densidad, las condiciones de transparencia atmosférica, distancia, etc. La visibilidad puede calcularse con métodos automáticos o manuales.

El terreno tiene una ligera pendiente hacia el Noroeste, donde se encuentra vegetación compuesta por especies arbóreas que se desarrollan a lo largo de las corrientes de agua y su llanura que se le denomina vegetación riparia, misma que sirve a otros organismos como parte de su hábitat y también evita ciertos fenómenos ambientales como la erosión del suelo.

b) Calidad paisajística.

La calidad paisajística incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación puntos de agua, etc.; la calidad visual del entorno inmediato, situado a una distancia de 500 y 700 m; en él se aprecia otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.

Tomando en cuenta las condiciones semiáridas del área del proyecto, que solo llueve en determinada época del año, así como la topografía del Río Piaxtla de lluvias cuando la vegetación enverdece.

También se puede observar que este espacio está impactado por las actividades de tipo antropogénico y aun así se tiene una buena calidad del paisaje.

c) Fragilidad del paisaje.

La fragilidad del paisaje es la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos. Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, consagraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares, etc.).

Este va a depender del mantenimiento y el flujo de todos sus componentes, para ello se necesita de la ausencia de las intervenciones humanas o de fluctuaciones que interrumpirían el curso del proceso de sucesión. Por lo tanto es de primordial importancia mantener vegetación sobre las riberas para el buen funcionamiento del sistema.

IV.3.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO.

a) DEMOGRAFÍA.

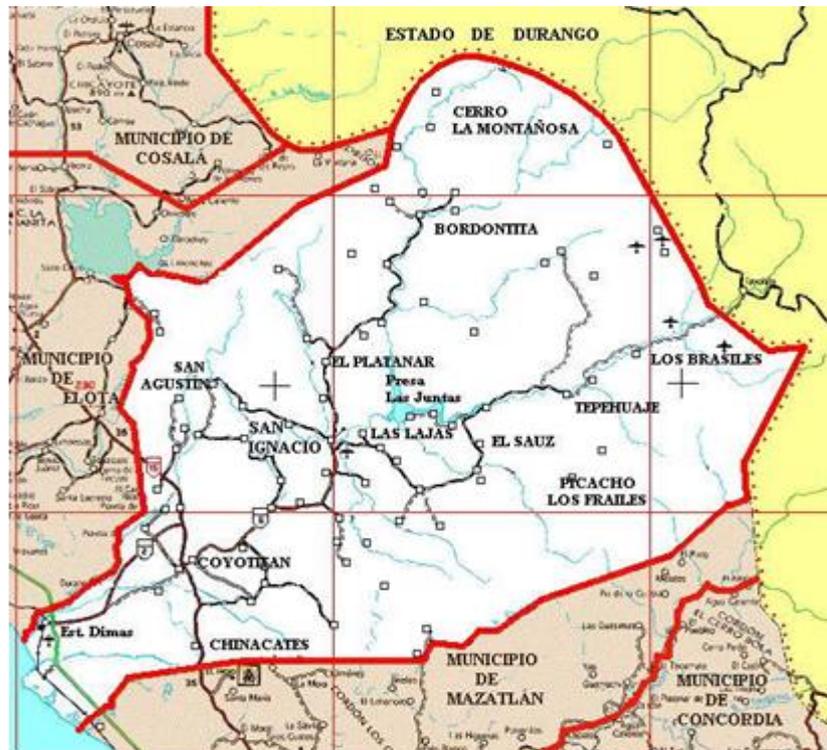


Figura No.19.

REGIÓN ECONÓMICA.

La población total del Estado de Sinaloa tiene 2, 767,761.00 habitantes, de los cuales 22,527.00 corresponden al municipio de san Ignacio. Sin embargo la más importante, en cuanto al número de pobladores es la ciudad de San Ignacio, según el Censo General de Población y Vivienda 2010

(INEGI), de los cuales 8,301 son económicamente activos (P.E.A.), esto representa el 36.85 % del total.

Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, 2010.
Tabla No. 35

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Población económicamente activa (PEA)⁽¹⁾	8,301	6,655	1,646	80.17	19.83
Ocupada	8,116	6,497	1,619	80.05	19.95
Desocupada	185	158	27	85.41	14.59
Población no económicamente activa⁽²⁾	8,802	2,224	6,578	25.27	74.73

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

NÚMERO Y DENSIDAD DE HABITANTES.

Núcleos de población cercanos al proyecto, según el Censo General de Población y Vivienda 2010 (INEGI).

Tabla No. 36

LOCALIDADES	HABITANTES	HOMBRES	MUJERES
Duranguito	568	288	280
Estacion Dimas.	3550	1848	1702
Las Ollitas	3	2	1
Rosendo Niebla	143	77	66
Total	4,264	2,215	2,049

INEGI. *Censo de Población y Vivienda 2010.*

PROCESOS MIGRATORIOS.

El comportamiento demográfico del municipio influye de manera importante en el fenómeno migratorio, debido factores económicos como son la actividad agrícola, de servicios y la construcción, sin embargo para el caso del proyecto su impacto migratorio no es significativo.

TIPOS DE ORGANIZACIÓN SOCIALES PREDOMINANTES.

La preocupación de la sociedad por los aspectos ambientales en el Municipio de San Ignacio, es poco considerada y se le da poca importancia a los problemas del ambiente, por otro lado las asociaciones vecinales no existen, y si existen son de membrete. Los grupos ecologistas de manera muy aislada alzan su voz, sin ton ni son. Los partidos políticos no les interesa el ambiente.

VIVIENDA Y SERVICIOS BÁSICOS.

- De acuerdo con el INEGI en el año 2010, el total de viviendas particulares habitadas en el municipio de San Ignacio, Sinaloa, fue de 22 mil 506 viviendas, 278 viviendas menos con respecto al año 2005 que fue de 22 mil 274, lo que en términos relativos significó un decrecimiento de 1.24%.
- De las 22 mil 506 viviendas, 435 (7.43%) tienen 1 cuarto; 1 mil 299 (22.19%) cuentan con 2 cuartos; 1 mil 800 (30.74%) tienen 3 cuartos; 1 mil 299 (22.19%) tiene 4 cuartos, 616 (10.52 %) cuentan con 5 cuartos, y 307 (6.33%) cuentan con 6 o más cuartos.
- Los indicadores de vivienda del Censo de Población y Vivienda 2010 que no se observaron en el Censo 2005 fueron los siguientes: 2 mil 253 viviendas del total de vivienda particulares habitadas disponen de radio; 2 mil 087 disponen de Automóvil, 1 mil 548 disponen de Telefono, 2 mil 069 disponen de teléfono celular y 283 disponen de internet.

Servicios básicos con los que cuentan las localidades del área de influencia.

Tabla No. 37

Colonia	Vivienda	Agua potable	Drenaje	Energía Eléctrica
Duranguito	194	149	133	153
Estacion Dimas	1071	875	828	888
Las Ollitas	1	0	0	0
Rosendo Niebla	47	28	29	30
Total	1313	1052	990	1071

(INEGI) XIV Censo General de Población y Vivienda 2010.

URBANIZACIÓN.

Vialidades de Acceso al área del proyecto

Tabla No. 38

VIALIDAD	LIMITES
Autopista Mazatlán-Culiacán:	Desde: la salida sur de Culiacán por la autopista. Hasta: Llegar a Estación Dimas
Estación Dimas:	Desde: La llegada a Estación Dimas, girar a la izquierda y cruzar la autopista por el puente rumbo a la internacional Hasta: Avanzar 9.75 km y girar a la izquierda y avanzar hasta llegar a el poblado Duranguito.
Poblado Duranguito:	Desde: La llegada al poblado duranguito avanzar por la calle principal. Hasta: topar con la última calle y girar a la derecha avanzar hasta el rio allí se encuentra el área del proyecto.

El acceso al proyecto podrá realizarse transitando por la Autopista Mazatlan-Culiacan; avanzar hasta llegar a estación dimas bajar de la carretera rumbo al pueblo, luego cruzar la autopista por el puente de desnivel rumbo a la internacional avanzar hasta llegar al pueblo Duranguito una vez en el

pueblo avanzar por la calle principal hasta donde finaliza y doblar a la derecha avanzar hasta topar con el “Rio Piaxtla” y allí es donde se encuentra el área del proyecto.

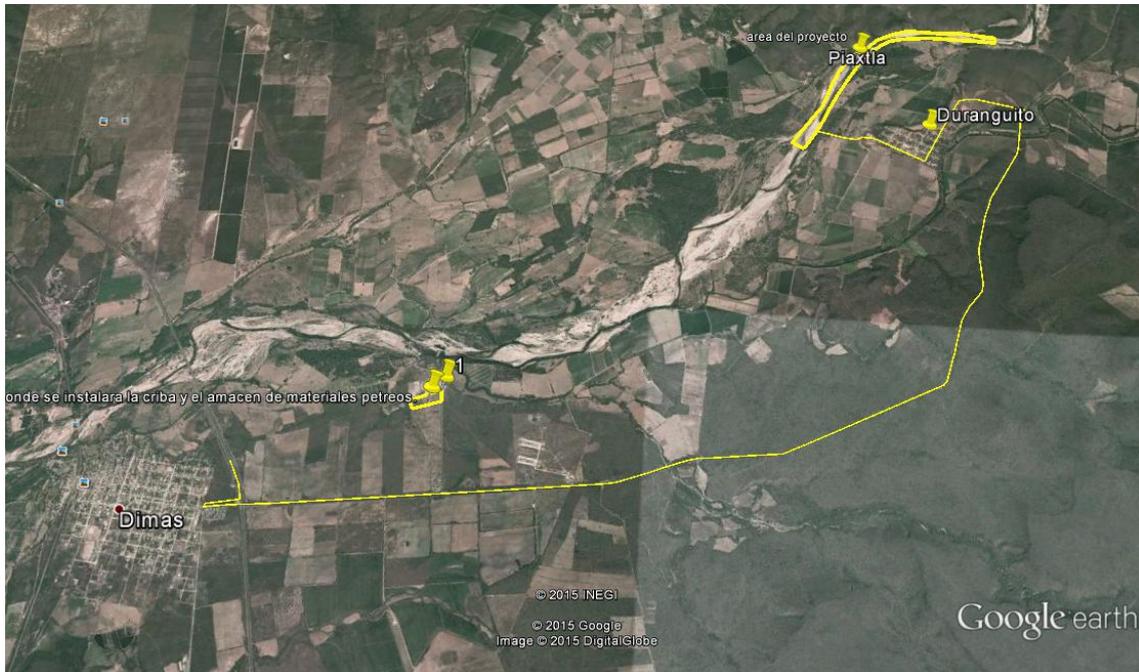


Figura No. 20.- Vías de acceso al área del proyecto.



Figura No. 21. Vías de acceso al área del proyecto.

ASPECTOS ECONÓMICOS.

Principales Actividades Productivas:

Principales Actividades Productivas:

Agricultura.

Los terrenos de cultivo ocupan una superficie de 49 mil 200 hectáreas, de ellas 46 mil 212 son de temporal y 2 mil 998 se aprovechan con el apoyo de riego por bombeo, y corresponden al 3.8% respecto a la superficie agrícola del estado.

Los cultivos tradicionales de la agricultura son frijol, cártamo, sorgo forrajeo, sorgo escobero y alfalfa; en los frutales destaca el mango. De este padrón de cultivos se obtiene aproximadamente el 0.7% del volumen cosechado en el estado.

Ganadería.

San Ignacio ocupa el sexto sitio de importancia en el estado dentro de éste rubro. En un espacio de 189 mil 615 hectáreas que representan el 6.9% de la superficie de agostadero se desarrolla la actividad pecuaria de San Ignacio, que en alta proporción es extensiva. En cuanto a ganadería tecnificada se tienen cinco corrales de engorda de ganado vacuno con capacidad para 1 mil 300 cabezas y dos granjas porcinas para la producción 1 mil 200 lechones al año.

La avicultura es poco relevante. Las 12 mil 375 unidades con que se cuenta, son manejadas para el autoconsumo.

La apicultura tiende a aumentar, según las estadísticas del periodo de 1983 a 1990; siendo de 13.3 toneladas de miel y 1.3 toneladas de cera, en el año de 1990.

Industria.

La planta industrial, es reducida con características de pequeños establecimientos y talleres manufactureros de organización familiar.

Esta rama es sostenida básicamente por la extracción y beneficio de minerales metálicos y por la producción de sorgo escobero.

En actividades a nivel artesanal existe curtido de pieles, fabricación de huarache, productos lácteos y conserva de frutas, que sirven al sostenimiento económico de núcleos familiares.

Pesca.

La actividad pesquera es poco relevante, a pesar de contar con 31 kilómetros de litoral. Los productos de la pesca son ostión de roca y camarón de estero y operan 6 sociedades cooperativas dentro del área de Dimas y Piaxtla de Abajo.

Minería.

Los principales minerales que se explotan son oro, plata, cobre, plomo y antimonio. Estos recursos se localizan en las localidades de San Javier, Ixpalino, el Aguaje, San Juan de los Frailes, Jocuixtita, Ajoja y Duranguito principalmente. Se cuenta con una planta de beneficio para minerales metálicos en la localidad de La Minita.

Comercio.

La actividad comercial de San Ignacio según los principales giros que participan en las operaciones comerciales, el 56.2% recae en el giro de artículos alimenticios y bebidas, que a su vez está integrado en 70% por pequeños abarrotes.

El sector oficial apoya a la población del municipio con tiendas rurales CONASUPO. Para el acopio de productos del campo se dispone de tres bodegas oficiales con capacidad para 4 mil toneladas.

Turismo.

San Ignacio dispone de un potencial de atractivos para el turismo, su cabecera municipal cuenta con arquitectura colonial; existen aguas termales en Santa Apolonia y Agua Caliente de Yuriar; petroglifos en la zona de Barras de Piaxtla, playas en Dimas y en Barras de Piaxtla. Los 31 kilómetros de litoral permiten el desarrollo de la pesca deportiva.

La mejor expectativa de desarrollo turístico continúa como proyecto, en el que se contempla el aprovechamiento de 759 hectáreas declaradas como zona de desarrollo turístico nacional. Este desarrollo se localizaría en Barras de Piaxtla.

Servicios.

Cuenta con servicios de hospedaje, restaurantes, espectáculos, diversiones y servicios de reparación.

P.E.A. del Sector Aledaño Al Proyecto.

Tabla No.39

LOCALIDAD	PEA	PE_INAC.	P_OCUP	P_DESOC.
Duranguito	198	234	198	0
Dimas (Estación Dimas)	1338	1313	1314	24
Las Ollitas	*	*	*	0
Rosendo Nieblas	48	50	47	1
TOTAL	1584	1597	1559	25

XII Censo General de Población y Vivienda 2010 (INEGI).

La población económicamente activa aledaña al área de proyecto es de 1584 habitantes.

b) FACTORES SOCIOCULTURALES.

La población aledaña al proyecto no tiene conflictos por la demanda y el aprovechamiento de los recursos ya que estos no son muy abundantes. Sin embargo en las llanuras de inundación han sido aprovechadas para el saqueo de madera y el pastoreo de ganado bovino, y la casería de animales

silvestres. Esto ha sido de manera aislada sin existir una competencia real entre los diferentes sectores productivos.

Nivel Educativo.

Tabla No. 40.

LOCALIDAD	Pob. de 15 y más analfabeta	Pob. de 15 y más con secundaria completa	Pob. de 18 y más con instrucción superior
Duranguito	67	67	53
Dimas (Estación Dimas)	169	473	623
Las Ollitas	*	*	*
Rosendo Nieblas	6	18	8
Total	242	558	684

XII Censo General de Población y Vivienda 2010 (INEGI).

IV.3.5 DIAGNOSTICO AMBIENTAL.

MEDIO FÍSICO.

Clima:

Debido a los altos índices de deforestación en algunas áreas colindantes al proyecto se han incrementado ligeramente las temperaturas por efecto de la radiación solar. La velocidad de los vientos es mayor, generando erosión. Su clima tropical lluvioso, con régimen de lluvias en verano y una muy escasa precipitación en el invierno. Presenta una temperatura media anual de 24.6°C, una máxima de 49.5°C y una mínima de 2°C; en este mismo periodo de observación la precipitación media resultante fue de 863 milímetros, Los vientos dominantes se desplazan en dirección suroeste, desarrollando una velocidad de un metro por segundo.

Geología y Geomorfología:

La presencia de material considerado de interés para el desarrollo del proyecto, al tratarse de un proyecto de extracción de materiales pétreos, tienen que ver precisamente con el origen del propio recurso no metálico que pretende aprovecharse.

Los depósitos corresponden a sedimentos de origen fluvial y cronológicamente reciente; son paquetes de aglomerados ricos en cantos rodados, grava y arena hacia el lecho principal del cauce. En las márgenes del canal del cauce del río, se encuentran depósitos de gravas, arenas y limos. Esta característica litológica es precisamente lo que hace interesante el proyecto de extracción.

La mayoría de los terrenos de la planicie costera se hallan sobre áreas del cuaternario y del cenozoico medio superior. Los materiales sedimentados se localizan en las cercanías el litoral y en los del terciario, posiblemente del mioceno o plioceno, de origen piroclástico, formando parte de conglomerados, tobas y arenas volcánicas.

La topografía del lugar es plana con la presencia de pequeñas elevaciones que se han estabilizado, éstas tienen poca altura, por lo que en general el sitio se puede considerar ligeramente llano y con vegetación del tipo sucesión secundaria, vegetación típica de la agricultura y áreas bosque de galería, siendo el típico paisaje de ribera.

Aire:

La buena o mala calidad del aire de una región está relacionada con diversos y complejos factores, como el tipo de relieve (factor físico), las reacciones químicas de los contaminantes en la atmósfera y su dispersión (factores químicos y meteorológicos), los usos y costumbres de la población (factores sociales), las actividades económicas y el uso y aprovechamiento de la tecnología (factores económicos y tecnológicos).

De forma general, la calidad del aire en las ciudades es atribuida esencialmente a las emisiones contaminantes generadas por el uso de automóviles, por la producción industrial, comercial y por los servicios

En la región se desconoce la calidad del aire por la falta de equipo y de personal técnico, pero no existen fuentes contaminantes de aire o donde se manejen sustancias químicas contaminantes.

El aire será afectado principalmente por el manejo de los materiales pétreos y por el tránsito de vehículos por caminos de terracería, pero se tomaran medidas para reducir al mínimo el efecto.

Edafología:

Es del tipo Fluvisol Eutrico, el cual presenta ligeros niveles de erosión en la llanura de inundación, esto debido uso del suelo que tiene la zona del proyecto.

Hidrología superficial:

En el Río Piaxtla la calidad del agua es buena y mantienen el caudal ecológico en temporada de lluvia.

Aguas Subterráneas:

En términos generales, la calidad del agua en todos los acuíferos del proyecto, es apta para el consumo humano.

MEDIO BIÓTICO.

Vegetación: La vegetación se encuentra impactada por la transformación de uso del suelo de forestal a agrícola.

Fauna: Al igual que la flora, la fauna se encuentra impactada debido a la falta de refugio y alimento sobre el Río, cabe aclarar que los Ríos son corredores biológicos por lo tanto aun y no se tengan presencia de madrigueras o nidos se puede observar algunos animales en el área.

Paisaje: El paisaje al estar impactada la flora y al presentar erosión los suelos, este se encuentra con una baja calidad escénica paisajística, debido a que sus componentes se encuentran impactados.

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.

La población total que tiene el municipio de san Ignacio es de un 22 mil 527 habitantes, según el XIII Censo General de Población y vivienda 2010 (INEGI), de los cuales 8 mil 301 son económicamente activos (PEA), esto representa el 36.85% del total. El estado de Sinaloa está ubicado en el área geográfica B y el salario mínimo vigente es de \$ 66.45 de enero 2015.

Los núcleos de población más cercanos al proyecto constituyen una población de **4 mil 264** habitantes de los cuales 1 mil 584 son económicamente activos (PEA).

El municipio de San Ignacio tiene un total de 22 mil 506 viviendas particulares de las cuales 4 mil 721 viviendas disponen de los tres servicios básicos (agua entubada, drenaje y energía eléctrica) (INEGI 2010). Para el caso de las poblaciones aledañas al proyecto las comunidades cuentan con drenaje, agua potable y energía eléctrica, sin embargo, varias viviendas utilizan fosas sépticas y algunas descargas clandestinas.

Las actividades productivas que se visualizaron en el área del proyecto fueron las relacionadas con la ganadería, agricultura (monocultivo) y explotación de bancos de materiales pétreos, provocando una devastación al suelo como a la vegetación.

**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 de los posibles impactos que sufrirá la estructura del sistema ambiental generadas a partir de la realización del proyecto, se realizaron listas de control de todas las actividades que se llevaran a cabo en el proyecto contra el escenario actual con sus respectivos factores.

V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO.

Factores Abióticos.

Agua Superficial y Subterránea: Este factor es tomado en cuenta como indicador del posible efecto ambiental al acuífero, originado por el derrame de combustible o aceites.

Drenaje vertical del suelo: Nos indica la capacidad del suelo para generar el proceso de infiltración de aguas superficiales hacia el subsuelo.

Erosión del suelo: El proceso de erosión del suelo es un indicativo, en base al desarrollo de las actividades del proyecto.

Capacidad hidráulica sobre el suelo del cauce: Se determina la calidad de conducción de los escurrimientos sobre el suelo del proyecto, en función de las actividades a desarrollar con el proyecto.

Componentes fisicoquímicos del suelo: Este factor será indicativo del grado de transformación que pueda sufrir la constitución del suelo; característica aluvial y arenosa se modificará en las áreas donde se explotara el banco.

Calidad del aire en la atmósfera: La atmósfera será considerada como el indicador principal de la calidad del aire, con respecto al incremento de contaminantes originados por las fuentes emisoras y las obras del proyecto.

Visibilidad de la atmósfera: Es considerada como un indicador indirecto del grado de contaminación en la atmósfera, muy relacionado con la calidad del aire; se toma en cuenta nuevamente la generación de emisiones a la atmósfera por parte del proyecto.

Estado original del paisaje: Es un factor totalmente apreciativo, indicador del grado de perturbación o modificación que sufre el paisaje respecto a su condición original.

Microclima: Es un indicador del grado de alteración de la capa vegetal y contaminación de la atmósfera por emisiones.

Factores Bióticos.

Distribución y abundancia de la flora: La distribución y abundancia son un buen indicador, para conocer si el desarrollo del proyecto está causando algún impacto dentro del área.

Distribución y abundancia de fauna: La distribución y abundancia son un buen indicador, para conocer si el desarrollo del proyecto está causando algún impacto dentro del área.

Flora: Este factor es también indicativo del grado de transformación y erosión del suelo, sus condiciones para el desarrollo y conservación de la flora.

Fauna: Es un indicador del grado de alteración del área con el desarrollo del proyecto.

Factores Socioeconómicos.

Calidad de vida: Este factor será considerado para indicar las posibles alteraciones que origine el proyecto, sobre las condiciones de bienestar social de los habitantes de las zonas de influencia del mismo.

Generación de empleos: Este factor será indicativo de la capacidad de participación del proyecto sobre las condiciones económicas a nivel local, a través de la generación de empleo.

Desarrollo económico regional: Este factor será indicativo de la capacidad de participación del proyecto sobre las condiciones económicas de la región, a través de la reactivación económico y el desarrollo sectorial.

V.1.2. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.

Cuadro No. 41

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
Agua superficial y subterránea.	Alteración y contaminación potencial del acuífero, y el agua superficial que conduce el cauce del Rio Piaxtla.
Drenaje vertical del suelo	Alteración potencial del proceso de drenado y filtración de los escurrimientos de agua.
Erosión del Suelo.	Erosión potencial del suelo por el desarrollo del proyecto.
Capacidad hidráulica sobre el suelo del cauce.	Capacidad hidráulica del cauce.
Componentes fisicoquímicos del suelo.	Alteración potencial a la constitución del suelo.
Calidad del aire en la atmósfera.	Afectación por emisión de gases de combustión y partículas de polvo.
Visibilidad de la atmósfera.	Afectación por emisión de gases de combustión y partículas de polvo.
Estado original del paisaje.	Alteración del entorno original.
Distribución y abundancia de la flora.	Afectación a la cobertura vegetal.
Distribución y abundancia de la	Afectación de la fauna silvestre.

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
fauna silvestre.	
Hábitat de flora.	Alteraciones del suelo.
Hábitat de Fauna.	Alteración potencial del sitio de resguardo, alimentación y/o reproducción.
Calidad de vida.	Modificación potencial del bienestar social (variación en la calidad de vida).
Empleo Local.	Modificación potencial al empleo de la localidad inmediata.
Desarrollo económico regional.	Modificación potencial del flujo económico regional.

V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.

V.1.3.1. CRITERIOS.

Para la evaluación de los impactos se usaron escalas, tomando en cuenta los siguientes elementos:

- Magnitud.- Probable severidad de cada impacto potencial.
- Duración.- Periodo de tiempo que se prevé que duren el o los efectos de la actividad.
- Riesgo.- Probabilidad (0-1) de que ocurra un impacto ambiental.
- Importancia.- Valor que puede darse a un área ambiental específica en su estado actual.
- Mitigación.- Soluciones factibles y disponibles para la remediación.

Con la información recopilada y en función de un trabajo GRUPAL interdisciplinario se dio paso a la elaboración de la matriz y a la evaluación de cada impacto, asignando los siguientes valores:

- A IMPACTO ADVERSO SIGNIFICATIVO.**
- a IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**
- B IMPACTO BENÉFICO SIGNIFICATIVO.**
- b IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.**

V.1.3.2. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.

En el estudio de Impacto Ambiental del proyecto, con el fin de la identificación de los probables impactos ambientales que se puedan generar durante el desarrollo de las diferentes etapas, se usaron las siguientes técnicas:

- Matriz de identificación
- Árbol de factores ambientales

En cada una de estas técnicas se tomará en cuenta las características abióticas y bióticas de la zona donde se desarrolla el proyecto, así como también la consideración del grado de impacto de cada actividad.

Con la lista de Control se determinaron todas las actividades a desarrollar en cada fase y etapa. Se determinaron los factores a considerar; tenemos:

- Características Físico-Químicas
- Características Biológicas
- Factores Culturales (Estéticos y socioculturales)

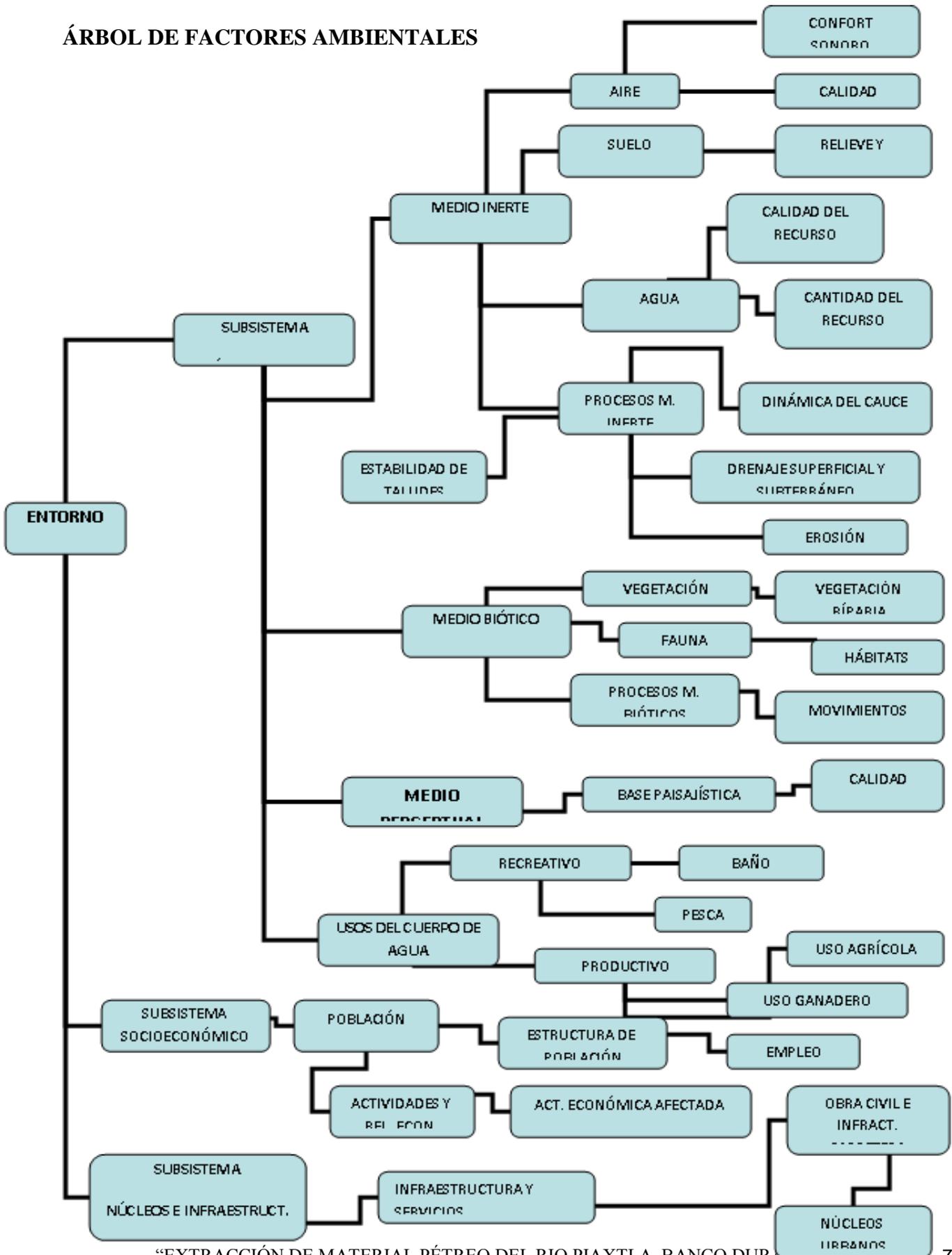
- Relaciones Ecológicas

Se planearon 3 etapas (Preparación del sitio, Explotación del material pétreo y Abandono).

La matriz de Identificación de Impactos es una herramienta que nos permite encontrar la interacción entre actividades, factores ambientales considerados y la naturaleza del medio y por tanto de los efectos que se puedan generar a diferentes plazos.

V.1.3.3. ANÁLISIS E IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD.

ÁRBOL DE FACTORES AMBIENTALES



MATRIZ DE LEOPOLD.

Tabla No. 42.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS													
COMPONENTES/EMISORES DE IMPACTO			PREPARACION DEL SITIO				OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				ABANDO NO		
			retiro de arboles	funcionamiento de la maquinaria	retiro de vegetacion	limpieza del area	Contratación de personal	funcionamiento de la maquinaria	circulación de la maquinaria	extracción de los materiales petreos	Retiro de maquinaria, vehículos y personas	Restauración del sitio	
Simbología:													
A: Impacto ambiental adverso significativo.													
a: Impacto ambiental adverso no significativo.													
B: Impacto ambiental benéfico significativo													
b: Impacto ambiental benéfico no significativo.													
--- Ausencia de impacto													
FACTORES ABIÓTICOS.	Agua	Gasto superficial	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
		Calidad superficial	---	---	---	---	---	---	---	a	b	---	
		Volumen subterráneo	---	---	a	---	---	---	---	---	---	---	---
		Calidad subterránea	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	Suelo	funcionamiento hidraulico del rio	---	---	---	B	---	---	---	B	---	---	
		Drenaje vertical	---	---	a	---	---	---	---	a	---	b	
		Erosión	---	---	a	---	---	---	a	a	---	b	
	Atmósfera	Calidad	---	---	---	---	---	---	---	---	---	b	
		Calidad del aire.	a	---	---	---	---	a	---	---	b	b	
	Paisaje	confor sonoro	---	a	---	---	---	a	---	---	---	---	
		Condición original	---	---	a	---	---	---	---	---	b	b	
			Relieve.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
FACTORES BIÓTICOS	Flora	Estructura poblacional	---	---	A	---	---	---	---	a	---	b	
		Especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010	---	---	---	---	---	---	---	a	---	---	
	Fauna	Estructura poblacional	---	---	A	---	---	---	---	a	---	b	
		Hábitas	---	---	---	---	---	---	---	---	---	b	
		Especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
FACTORES SOCIO ECONÓMICOS	Social	Calidad de vida	---	---	---	---	b	---	a	---	---	---	
		Empleo local	---	---	---	---	b	---	---	---	---	---	
	Económico	Desarrollo regional.	---	---	---	---	b	---	---	---	---	---	

VALORACIÓN DE IMPACTOS:

El valor del impacto dependerá de la cantidad y calidad del factor afectado, de la importancia o contribución de este a la calidad de vida en el ámbito de referencia, del grado de incidencia o severidad de la afección y características del efecto expresadas por una serie de atributos que lo describen (Gómez Orea, 2003).

En el presente estudio se utilizará la valoración cuantitativa, el método que aquí se utiliza se formaliza a través de varias tareas bien marcadas

Para la valoración de los impactos se determinó lo siguiente:

- Determinar un índice de incidencia para cada impacto estandarizado entre 0 y 1. (se estandariza así porque siempre se tienen que tener un rango de referencia)
- Determinar la magnitud, lo que implica:
 1. Determinar la magnitud en unidades distintas, heterogéneas, inconmensurables para cada impacto.
 2. Estandarizar el valor de la magnitud entre 0 y 1, o lo que es lo mismo, trasposición de esos valores a unidades homogéneas, comparables, a dimensionales, de impacto ambiental. Esta operación requiere incorporar la percepción social para valorar el impacto.
- Calcular el valor de cada impacto a partir de la magnitud y la incidencia determinadas.
- Agregar los impactos parciales para totalizar valores correspondientes a niveles intermedios y general de los árboles de acciones o de factores.

Índice de incidencia:

El índice de incidencia se refiere a la severidad y forma de alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración.

Atributos:

Signo: Positivo o negativo, se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial.

Inmediatez: Directo o indirecto. Efecto directo o primario es el que tiene recuperación inmediata en algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario

Acumulación: Simple o acumulativo, efecto simple es el que se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios, ni acumulativos, ni sinérgicos. Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

Sinergia: Sinérgico o no sinérgico. Efecto sinérgico significa reforzamiento de efectos simples suponiendo un efecto mayor que su suma simple.

Momento en que se produce: corto, mediano o largo plazo. Efecto a corto, mediano o largo plazo es el que se manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un periodo mayor respectivamente.

Persistencia: Temporal o permanente. Efecto permanente, supone una alteración de duración indefinida, mientras el temporal permanece en un tiempo determinado.

Reversibilidad: reversible o irreversible. Efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, mientras el irreversible no puede serlo o solo después de muy largo tiempo.

Recuperabilidad: Recuperable o irrecuperable. Efecto recuperable es el que puede eliminarse o remplazarse por la acción natural o humana, mientras no lo es el irrecuperable.

Periodicidad: Periódico o de aparición irregular. Efecto periódico es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente; efecto de aparición irregular es el que se manifiesta en forma impredecible en el tiempo. Debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.

Continuidad: Continuo o discontinuo. Efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras el discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.

Se calcula el índice de incidencia para cada impacto a partir de los atributos que lo caracterizan mediante la siguiente fórmula:

$$\text{INCIDENCIA: } I + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$$

Se sustituye en la fórmula el valor de cada atributo, donde:

- I = Inmediatez
- A = acumulación
- S = Sinergia
- M = Momento
- P = Persistencia
- R = Reversibilidad
- Rc = Recuperabilidad
- P = Periodicidad
- C = Continuidad

Tabla No. 43.

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	CÓDIGO	RESULTADO
Signo del efecto	Benéfico	+	
	Perjudicial	-	
	Difícil sin calificar sin estudio	X	
Inmediatez	Directo	3	
	Indirecto	1	
Acumulación	Simple	1	
	Acumulativo	3	
Sinergia	Leve	1	
	Media	2	
	Fuerte	3	
Momento	Corto	3	
	Medio	2	
	Largo plazo	1	
persistencia	Temporal	1	
	Permanente	3	
Reversibilidad	A corto plazo	1	
	A medio plazo	2	
	A largo plazo o no reversible	3	
Recuperabilidad	Fácil	1	
	Media	2	
	Difícil	3	
Continuidad	Continuo	3	
	Discontinuo	1	
Periodicidad	Periódico	3	
	Irregular	1	

Magnitud: Determinación de la magnitud en unidades conmensurables estandarizadas entre 0 y 1. (Se estandariza así porque siempre se tiene que partir de un rango de referencia, además tiene que ser homogénea con las medidas de los demás indicadores)

Se adopta un indicador que valora la superficie del ámbito de estudio bajo la que se produce afección, se le asigna un nombre al indicador. Se valoran las unidades ambientales sin la ejecución del proyecto y con la ejecución del proyecto, y se realiza una operación matemática

“EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTRICO DEL RIO PIAXTLA, BANCO DURANGUITO”.

restando el valor del indicador sin el proyecto al indicador con el proyecto, el resultado es el valor de la magnitud.

Valor de los impactos:

En esta metodología tal valor se atribuye a partir de los valores de incidencia y magnitud, como ambos oscilan entre 0 y 1 el valor de cada impacto también se hace variar, a su vez entre 0 y 1, ese valor es el que marca la jerarquía exigida, los valores entre 0 y 0.5 se consideran no significativos y los siguientes hasta el valor de 1 se toman como significativos.

Esta valoración es directa obteniendo el valor del impacto con la simple multiplicación del índice de incidencia y magnitud.

Los criterios que se siguieron para determinar el valor de los impactos, son las primeras versiones de la metodología que expone en su libro de Evaluación De Impacto Ambiental Domingo Gómez Orea.

DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS.**I.- Etapa de Preparación del Sitio.****1.- Impacto producido sobre la calidad del aire debido al retiro de vegetación presentes en el área del proyecto.**

- a) Descripción: Impacto producido sobre la calidad del aire debido al retiro de vegetación presente en el área del proyecto.
- b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	Mediano plazo	2
Recuperabilidad	Fácil	2
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		42
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{nim} / I_{max} - I_{min}$)		0.61

- c). Magnitud: Se retirara vegetación de tipo herbácea y arbustiva ya que no se encuentra vegetación arbórea dentro del polígono del proyecto, las plantas presentes en el área del proyecto son herbáceas y arbustivas en proporción a esto la magnitud baja, aun y no se tengan registros de la calidad del aire en la zona, se considera el valor máximo que es 1, o sea es de muy buena calidad, y considerando que con la ejecución del proyecto se retiraran solo herbáceas y arbustivas; se establece que la calidad del aire después de esto seguirá siendo buena, 0.90.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del aire	1.0	0.90	0.10

- d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.10	0.61	0.06

R = Impacto producido sobre la calidad del aire: Se tiene un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.

2.- Impacto producido sobre el confort sonoro debido al funcionamiento de maquinaria y equipo para el retiro de la vegetación.

- a) Descripción: Impacto sobre el confort sonoro debido al funcionamiento de la maquinaria y equipo para el retiro de la vegetación.
- b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Leve	1
Momento	Medio	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$)		22
Incidencia estandarizada ($I_s = I - Inm / I_{max} - I_{min}$)		0.08

- c) Magnitud: Tomando como referencia que en la zona no existe industria de alto impacto que genere ruidos, lo más cercano al proyecto son los poblados de Duranguito, Estación Dimas y Las Ollitas y el confort sonoro en el área es bueno; le podemos dar una calificación de 0.80, por lo tanto podemos considerar una calificación de 0.70 para este componente ambiental.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Confort sonoro	0.80	0.70	0.10

- d) Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de la maquinaria	0.10	0.08	0.008

R = Impacto producido sobre el confort sonoro se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO** considerando que las incidencias de las acciones son bajas.

3.- Impacto producido sobre el suelo de la rivera debido al retiro de vegetación.

- a) Descripción: El retiro de vegetación genera erosión en los suelos debido al arrastre de partículas por la acción dinámica del agua, se retirara vegetación herbácea y arbustiva del cauce

del río que es donde se llevara a cabo la extracción del material, ya que estas acciones forman parte del proyecto en estudio.

c) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Medio	2
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3R_c + Pr + C$)		47
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.74

d) Magnitud: El suelo actualmente presenta erosiones debido a la deforestación en la zona y al pastoreo de ganado, tomando en cuenta esto, se considera un valor para este de 0.70, con la ejecución del proyecto se eliminara toda la vegetación que se encuentra dentro del área del proyecto entonces podemos considerar un valor para la calidad del suelo con la ejecución del proyecto de 0.50.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Erosión del suelo	0.70	0.50	0.20

$$M = 0.20$$

e) Valor final / evaluación.

$$\text{VALOR FINAL IMPACTO} = \text{MAGNITUD} \times \text{INCIDENCIA}$$

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.20	0.74	0.14

R = Impacto producido sobre el suelo debido al retiro de vegetación se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

4.- Impacto producido sobre la recarga de agua (retención) debido al retiro de vegetación.

a) Descripción: La magnitud de la retención de agua por la cobertura vegetal puede ser en un porcentaje muy alto, dependiendo de la cantidad de lluvia anual, incluso puede llegar al 20% ò 25% en zonas con presencia de vegetación muy densa.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$)		48
Incidencia estandarizada ($I_s = I - Inm / I_{max} - I_{min}$)		0.76

c). Magnitud: Considerando que en el área de proyecto existe muy poca vegetación, herbáceas y arbustivas y que se trata de un suelo muy permeable como lo son los formados por materiales sueltos o semiconsolidados, tales como gravas, arenas y limos, se considera una magnitud sin proyecto de 0.70, y con la ejecución del proyecto ya retirando la vegetación de 0.40.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Recarga de agua del acuífero	0.70	0.40	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.30	0.76	0.22

R = Impacto producido sobre la recarga de agua: Se considera un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.

5.- Impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo debido al retiro de vegetación.

a) Descripción: El drenaje vertical del suelo está totalmente relacionado por la constitución del mismo, en este caso son suelos semiconsolidados, como lo son las gravas, arenas y limos.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$)		48
Incidencia estandarizada ($I_s = I - Inm / I_{max} - I_{min}$)		0.76

c). Magnitud: Tomando en cuenta la alta permeabilidad del suelo, se determina que la vegetación en este caso no es fundamental para afectar el drenaje vertical del mismo por su alta porosidad, considerando esto se toma un magnitud del sistema natural del 1.0, y con el retiro de vegetación del 0.8

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Drenaje vertical	1.0	0.80	0.20

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.20	0.76	0.152

R = Impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo: Se considera un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.

6.- Impacto sobre el funcionamiento Hidráulico del Rio, debido al retiro de basura y restos de materia orgánica (troncos y ramas) arrastrada por el agua.

a) Descripción:

“EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO DEL RIO PIAXTLA, BANCO DURANGUITO”.

Esta acción es de carácter permanente, y es fundamental para evitar azolvamientos y eutrofización del agua en los remansos que se forman una vez que pasan las avenidas extraordinarias.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Positivo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$)		54
Incidencia estandarizada ($I_s = I - Inm / I_{max} - I_{min}$)		0.92

c) Magnitud: En base a las condiciones que presenta actualmente el Rio, donde se aprecia los restos de basura, troncos y ramas, se considera lo siguiente; un valor actual de 0.50, y con la ejecución del proyecto el cual mejorará mucho su funcionamiento al limpiarse se considera 0.90.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Funcionamiento Hidráulico del Rio.	0.50	0.90	0.60

d) Valor final / evaluación.

$$\text{VALOR FINAL IMPACTO} = \text{MAGNITUD} \times \text{INCIDENCIA} = 0.60 \times 0.92 = 0.55$$

R: El impacto se enjuicia como **IMPACTO BENÉFICO SIGNIFICATIVO**.

7.- Impacto producido sobre la flora existente sobre el cauce del Rio debido al retiro de vegetación en el área del proyecto.

a.) Descripción: Impacto producido sobre la estructura poblacional de la flora existente en el área del proyecto y sobre especies con algún nivel de protección motivado por las actividades de desmonte.

b). Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		51
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{nim} / I_{max} - I_{min}$)		0.84

- b) Magnitud. Para determinar la magnitud de impacto sobre la vegetación se considera la vegetación presente en el área de proyecto, en la cual se encuentran especies herbáceas y arbustivas que serán retiradas, por lo que se considera un valor actual sobre este sistema de 0.40 y con el desarrollo del proyecto de 0.10.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Estructura poblacional de flora	0.40	0.10	0.30

- d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación.	0.30	0.84	0.25

R = Impacto producido sobre la flora: Se considera que se generará un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.

8.- Impacto producido sobre la fauna existente en el área del proyecto, debido al retiro de vegetación.

a.) Descripción: Impacto producido sobre la fauna terrestre y sobre especies con algún nivel de protección motivado por las actividades de desmonte.

b). Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	3
Momento	Largo plazo	3
Persistencia	Temporal	2
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	3
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$)		51
Incidencia estandarizada ($I_s = I - Inim / I_{max} - I_{min}$)		0.84

a) Magnitud: Para determinar el grado de impacto sobre la fauna se considera las presiones que se ejercen sobre ella por el desarrollo de las actividades antropogénicas, así como el grado de perturbación de la zona y el estatus en las que se encuentran, en el área de estudio **no se encontró ninguna** especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que se considera un valor actual de 0.70 y con la ejecución del proyecto de 0.20.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Estructura poblacional y especies en la Norma	0.70	0.20	0.50

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de vegetación	0.50	0.84	0.42

R = Impacto producido sobre la fauna: Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

9.- Impacto producido sobre el paisaje debido al retiro de vegetación presente en el área.

En este caso se realiza una valoración cualitativa de la calidad paisajística y de su impacto producido por el paisaje natural y espacios abiertos que conforman el área de estudio.

Área natural (espacios abiertos): La calidad paisajista en las áreas naturales es muy baja debido al impacto que producen las actividades antropogénicas, principalmente a la deforestación de las riveras para el cultivo, el pastoreo de ganado, la extracción irregular de los materiales pétreos y el tiradero de basura de manera clandestina en el cauce del Río.

R = Impacto producido sobre el paisaje: Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**, debido al grado de afectación que presenta el área.

II.- Etapa de Operación.

10.- Impacto producido sobre la calidad del aire debido al funcionamiento de maquinaria para la extracción y transporte del material pétreo.

- a) Descripción: Se generarán emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada para la extracción y transporte del material pétreo.

Sustancia emitida	Características de peligrosidad
SO ² CO ² NO _x	SO ² : Contribuye a la formación de lluvia ácida, con efectos directos sobre las vías respiratorias. CO ² : Genera alteraciones en el micro y microclima, empobrecimiento de la calidad del aire. NO _x : Contribuye a la formación de niebla toxica (Smog) que genera importantes problemas respiratorios.

- b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		48

“EXTRACCIÓN DE MATERIAL PÉTREO DEL RIO PIAXTLA, BANCO DURANGUITO”.

Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)	0.76
--	-------------

c). Magnitud: Aun y no se tengan registros de la calidad del aire en la zona, se considera el valor .90 o sea que es de muy buena calidad, tomando en cuenta que solo estará operando una excavadora, un cargador frontal y cuatro camiones la magnitud con el proyecto es 0.60.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del aire	0.90	0.60	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de la maquinaria.	0.30	0.76	0.22

R = Impacto producido sobre la calidad del aire: Se tiene un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.

11.- Impacto producido sobre el confort sonoro debido al funcionamiento de maquinaria para la extracción y transporte del material pétreo.

a). Descripción: La maquinaria que estará operando para la extracción y transporte del material pétreo aun y esté en buenas condiciones genera ruido.

Emisiones acústicas: Impacto producido por las emisiones sonoras de la maquinaria. Nivel sonoro equivalente en un punto crítico y/o representativo del impacto ambiental.

b). Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	Leve	1
Momento	Medio	2
Persistencia	Temporal	1
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Irregular	1
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		22
Incendencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)		0.08

c). Magnitud: Tomando como referencia que en la zona no existe industria de alto impacto que genere ruidos, los poblados más cercanos al área del proyecto son Duranguito, Las Ollitas y Estación Dimas; ADEMÁS QUE SE ENCUENTRAN OTRAS CONCESIONES BANCOS DE MATERIAL PETREO trabajando de manera muy esporádica o nula. Le podemos asignar una calificación de 0.80, ahora bien con el funcionamiento de la maquinaria para la extracción y transporte del material en el desarrollo del proyecto se considera 0.50.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Confort sonoro	0.80	0.50	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Funcionamiento de la maquinaria	0.30	0.08	0.024

R = El Impacto producido sobre el confort sonoro se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO** considerando que las incidencias de las acciones son bajas.

12.- Impacto producido sobre el suelo (relieve y topografía) por la circulación de la maquinaria.

a) Descripción: Impacto producido por la circulación de maquinaria para el transporte del material, los caminos presentan compactación y cambio en la forma superficial (ondulaciones) por el paso de la maquinaria.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Medio	2
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A corto plazo	1
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Discontinuo	1
Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$)		39
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.53

- c) Magnitud: Considerando que el suelo se encuentra actualmente impactado, presenta erosión y cambios en la topografía (ondulaciones), se toma un valor inicial de este elemento ambiental de 0.60, y con la ejecución del proyecto el cual tendrá circulación de equipo podemos estandarizar que se tienen un valor de 0.30.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Relieve y topografía del suelo.	0.60	0.30	0.30

$$M = 0.30$$

- d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Circulación de maquinaria	0.30	0.53	0.15

R = Impacto producido sobre el suelo (relieve y topografía) por la circulación de la maquinaria: Se considera como **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

13.- Impacto producido sobre la calidad del agua superficial debido a la extracción de los materiales pétreos.

- a) Descripción: Aumentan los sólidos suspendidos con la operación de la maquinaria, sin embargo el trabajo es muy puntual.
- b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		48
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{nm} / I_{max} - I_{min}$)		0.76

- c). Magnitud: El agua del río Piaxtla presenta generalmente un mínimo de sólidos suspendidos debido a la vegetación en gran parte de las riberas y a las avenidas máximas en época de lluvias, lo cual ocasiona la erosión de los suelos, por lo cual se le puede asignar un valor a este elemento de 0.70, con el dragado del río se tendrán un gran número de partículas suspendidas en un radio

aproximado alrededor de la draga de 10.0 m, dispersándose en base a las corrientes, por lo que le asignamos un valor de 0.20 con la ejecución del proyecto.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del agua superficial	0.70	0.20	0.50

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material	0.50	0.76	0.38

R = Impacto producido sobre la calidad del agua: Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO** sobre la calidad del agua.

14. Impacto producido sobre el funcionamiento hidráulico del Rio debido a la extracción de los materiales pétreos y la formación del cauce.

- Descripción: Esta acción es benéfica ya que con la ampliación del cauce se tendrá mayor capacidad de conducción en las avenidas máximas extraordinarias que actualmente se presenta en periodos de retornos más cortos debido a los cambios climáticos.
- Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Positivo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Fuerte	3
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		51
Incidencia estandarizada ($I_s = \frac{I - I_{min}}{I_{max} - I_{min}}$)		0.84

- Magnitud. En base a las condiciones de asolvamiento que presenta el Rio actualmente se considera un valor actual del funcionamiento del Rio de 0.30 y con la extracción del material se tendrá un buen funcionamiento hidráulico del Rio por lo que se considera un valor de 0.90.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto

Funcionamiento hidráulico del Rio	0.30	0.90	0.60
-----------------------------------	------	------	------

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material, ampliación del cauce.	0.60	0.84	0.50

R: El impacto se enjuicia como **IMPACTO BENÉFICO SIGNIFICATIVO**.

15.- Impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo y de la recarga de los acuíferos debido a la extracción de los materiales pétreos a una profundidad de 1.94 m tomando como referencia el nivel del agua en época de estiaje.

a) Descripción: El drenaje vertical del suelo está totalmente relacionado por la constitución del mismo, en este caso estamos hablando de suelos semiconsolidados, como lo son las gravas, arenas y limos, los cuales tienen una alta capacidad de permeabilidad.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		48
Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)		0.76

c). Magnitud: Tomando la alta permeabilidad del suelo presente en el área la cual tienen una alta capacidad de drenado vertical y que las partes altas de las cuencas son zonas de recarga permanentes de los acuíferos, se analiza el impacto que se tendrá sobre el drenaje vertical y la recarga de los acuíferos en la zona de extracción del material a una profundidad promedio de 1.94 m podemos asignar un valor actual de recarga de los acuíferos y su nivel freático de 1.0 (el valor máximo como componente ambiental), y con la ejecución del proyecto el cual ocasionara el drenado del agua en forma horizontal hacia el Rio puesto que se tendrá una cota más baja para su nivel freático se considera un valor de 0.5 ya que se excavara 1.94 metros en promedio sobre el nivel de estiaje, de igual forma se toma en cuenta el grado de saturación de agua que presenta el suelo en la zona la cual es alta, por consiguiente los volúmenes de agua en los acuíferos son buenos.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Drenaje vertical, recarga de acuíferos.	1.0	0.50	0.50

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material a una profundidad promedio de 1.94 m.	0.50	0.76	0.152

R = Impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo y recarga de los acuíferos: Se considera un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

16.- Impacto producido sobre la zona de manglar en el área deltaica del rio Piaxtla debido a la extracción de 514,661.43 m³ de material pétreo aguas arriba.

a) Descripción: Actualmente existe la pérdida del hábitat del manglar debido al azolvamiento de los ríos y arroyos en sus zonas deltaicas (descargas al mar), el gran arrastre de sólidos provenientes de las partes alta debido a la deforestación de los bosques y riveras, ha provocado que se generen capas constituidas principalmente de limos y piedras de varios tamaños en las bocas de los ríos y arroyos donde hay gran presencia de vegetación de manglar.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Positivo	+
Inmediatez	Indirecto	1
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Largo plazo	1
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		44
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.66

c). Magnitud: En las zona deltaica del Rio Piaxtla se tiene el registro de la presencia de las cuatro especies de mangle que hay en los sistemas deltaicos del pacifico, como son *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia recemosa* y *Conocarpus erectus*., estas especies han disminuido su abundancia debido a la presencia de granjas acuícolas en la zona y al

azolvamiento que presentan actualmente los deltas de los ríos y arroyo, debido al impacto que presenta la zona podemos darle un valor inicial de 0.60, y con el proyecto de 0.90.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Zona de manglar parte del delta Rio Piaxtla.	0.60	0.90	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material	0.30	0.66	0.19

R = Impacto producido sobre la zona de manglar en el área deltaica del rio, debido a la extracción del material pétreo: Se tienen un **IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO**.

17.- Impacto producido sobre la estabilidad y erosión de taludes del Rio debido a la extracción de los materiales pétreos.

a) Descripción: Al extraer el material se debe tener cuidado de que los taludes permanezcan estables, ya que tienen una función fundamental de protección para los terrenos aledaños al Rio.

b). Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Fácil	1
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		45
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{nim} / I_{max} - I_{min}$)		0.68

c). Magnitud: Considerando que esta acción solo se presenta al estar trabajando cerca del punto final de la sección marcada por CONAGUA como límite para el establecimiento de las riveras, y que actualmente los taludes de los Rios presentan erosión, debido a la deforestación y la acción dinámica del agua, asignaremos un valor inicial de 0.80, considerando la ejecución del proyecto en el cual está considerado mejorar y aumentar la capacidad del cauce lo cual evita la erosión de los taludes, por lo que asignaremos un valor de 0.40:

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Estabilidad y erosión de los taludes.	0.80	0.40	0.40

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material	0.40	0.68	0.27

R = Impacto producido sobre la estabilidad y erosión de taludes del Rio debido a la extracción de los materiales pétreos: Se considera un IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.

18.- Impacto producido sobre la fauna silvestre por la circulación y movimiento de la maquinaria y equipo durante la extracción de material pétreo.

a.) Descripción: Impacto producido sobre la fauna terrestre y sobre especies con algún nivel de protección motivado por las actividades de retiro de vegetación.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Negativo	-
Inmediatez	Indirecto	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	3
Momento	Largo plazo	3
Persistencia	Temporal	2
Reversibilidad	A mediano plazo	2
Recuperabilidad	Media	3
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		51
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.84

c). Magnitud: Para determinar el grado de impacto sobre la fauna se considera las presiones que se ejercen sobre ella por el desarrollo de las actividades antropogénicas, así como el grado de perturbación de la zona y el estatus en las que se encuentran, en el área de estudio no se **encontraron especies en estatus** según la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, por lo que se considera un valor actual de 0.90 y con la ejecución del proyecto de 0.60.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud

	Proyecto	Proyecto	del Impacto
Fauna acuática	0.70	0.60	0.10

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Extracción del material	0.10	0.84	0.08

R = Impacto producido sobre la fauna debido a la extracción del material pétreo: Se tienen un **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO**.

19.- Impacto sobre la salud y seguridad producido por el movimiento de maquinaria y la operación de la misma para la extracción y acarreo de los materiales pétreos.

a) Descripción: Impacto producido sobre la salud y seguridad en el área de influencia del proyecto, considerando la calidad ambiental que prevalece actualmente en el área.

c) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Traf,	Emision	Emisiones
		maquina ria	es a la atmósfer a	de acústica
Signo	Positivo, negativo	-	-	-
Inmediatez	Directo, indirecto	3	3	3
Acumulación	Simple, acumulativo	1	3	3
Sinergia	Leve, media, fuerte	1	2	2
Momento	Corto, medio, largo	2	2	2
persistencia	Temporal, Permanente	1	1	1
Reversibilidad	A corto, mediano , y largo plazo	1	2	2
Recuperabilidad	Fácil, Media, difícil	1	2	2
Periodicidad	Periódico, irregular	1	1	1
Continuidad	Continuo, discontinuo	1	1	1
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		22	37	37
Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)		0.08	0.47	0.47

c) Magnitud.

Trafico de maquinaria y equipo: El tráfico de la maquinaria es temporal ya que solo se presentará en la etapa de preparación y construcción.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Salud y seguridad	0.80	0.70	0.10

Emisiones a la atmósfera: Se tendrán emisiones a la atmósfera debido al uso de maquinaria y equipo en la etapa de construcción.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Salud y seguridad	0.80	0.50	0.30

Emisiones de acústica: Considerando que en el área no existen emisiones de acústica, las emisiones que se generaran en la etapa de operación lo consideraremos de magnitud media.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Salud y seguridad	0.80	0.50	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Trafico de maquinaria y equipo.	0.1	0.08	0.008
Emisiones a la atmósfera.	0.3	0.47	0.14
Emisiones de acústica.	0.3	0.47	0.14

R = Impacto producido sobre la salud y seguridad: El trafico de maquinaria, las emisiones a la atmósfera y las emisiones de acústica producirán **IMPACTOS ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS**, se establecen medidas protectoras o correctoras para llevarlos a valores aceptables.

20.- Impacto producido sobre el suelo por la generación de Residuos Peligrosos, Residuos Sólidos y Aguas Residuales generados por el mantenimiento de la maquinaria y operadores de éstas, durante la extracción del material pétreo.

a) Descripción: Considerando que en el área del proyecto no existen fuentes generadoras de residuos peligrosos, residuos sólidos y aguas residuales; mientras que con la ejecución del proyecto se generaran Residuos durante la etapa de operación de maquinaria y por el personal requerido.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Residuos Peligrosos	Residuos Sólidos	Aguas Residuales
		Signo	Positivo, negativo	-
Inmediatez	Directo, indirecto	3	3	3
Acumulación	Simple, acumulativo	3	3	3
Sinergia	Leve, media, fuerte	2	2	2
Momento	Corto, medio, largo	1	1	2

persistencia	Temporal, Permanente	3	1	3
Reversibilidad	A corto, mediano, y largo plazo	2	2	2
Recuperabilidad	Fácil, Media, difícil	2	1	2
Periodicidad	Periódico, irregular	1	1	1
Continuidad	Continuo, discontinuo	1	1	1
Incidencia ($I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C$)		42	35	42
Incidencia estandarizada ($Is = I - I_{min} / I_{max} - I_{min}$)		0.61	0.45	0.61

c) Magnitud.

Residuos Peligrosos: No existen fuentes de información sobre contaminación de suelo por residuos peligrosos en el área del proyecto para lo cual se le asigna un valor de 0.90; mientras que con la ejecución del proyecto se generaría aceites, derrame de combustible, grasa etc. Para lo cual se le asigna un valor de 0.40.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Suelo	0.90	0.40	0.50

Residuos Sólidos: Se tendrán generación de residuos sólidos como basura orgánica, envases de plástico, empaques de productos, cartón, vidrio, etc. por el consumo de alimentos y bebidas en el área del proyecto.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Suelo	0.80	0.50	0.30

Aguas Residuales: Considerando que en el área no existen descargas de aguas negras y residuales asignamos un valor de 0.80; mientras que situación del proyecto asigna un valor de 0.40

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Suelo	0.80	0.40	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Residuos Peligrosos	0.61	0.50	0.305
Residuos Sólidos	0.45	0.30	0.135
Aguas Residuales	0.61	0.40	0.244

R = Impacto producido sobre el Suelo: La generación de Residuos Peligros, Residuos Sólidos y Aguas Residuales producirán **IMPACTOS ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS**, se establecen medidas protectoras o correctoras para llevarlos a valores aceptables

21.- Impacto sobre el nivel socioeconómico de la población debido a la generación de empleos en la actividad de extracción, así como indirectamente en la construcción de las obras con el material pétreo producto de la extracción.

a) Descripción: Impacto benéfico ya que se genera una nueva opción de trabajo para los habitantes de la zona.

b). Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
		Mano de obra
Signo	Positivo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Simple	1
Sinergia	media	2
Momento	largo	3
persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	mediano	2
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		42
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{nim} / I_{max} - I_{min}$)		0.61

c). Magnitud: Considerando que en el área la principal actividad es la agricultura y ganadería los cuales son temporales, la población tendría otra opción de trabajo en las temporadas bajas y en época de sequía.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Nivel socioeconómico de la población.	0.60	0.80	0.20

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Generación de empleos	0.2	0.61	0.122

R = Impacto producido sobre el nivel socioeconómico de la población: Se tiene un IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.

22.- Impacto producido sobre la industria de la construcción y al desarrollo regional, debido a la actividad de extracción del material pétreo.

a) Descripción: Se tendrá un beneficio para este sector ya que se aportara materia prima de buena calidad.

b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Positivo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		51
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{nm} / I_{max} - I_{min}$)		0.84

c). Magnitud: Considerando que la construcción de obra civil, la construcción y rehabilitación de las carreteras son de gran importancia se considera una magnitud:

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Construcción de obra civil	0.40	1.0	0.60

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Desarrollo de la actividad.	0.60	0.84	0.504

R = Impacto producido: Se tienen un IMPACTO BENÉFICO SIGNIFICATIVO.

III.- Etapa de abandono del sitio: Conclusión del proyecto.

23.- Impacto producido sobre la calidad del agua superficial debido al retiro de la maquinaria del Río.

- a) Descripción: La maquinaria será retirada así como el personal del área de trabajo. El río Piaxtla tendrá un impacto benéfico, ya que la operación de la maquinaria (draga) causaba suspensión de sólidos en el agua.

- b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definatorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Positivo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Media	2
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia ($I = I_{nm} + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr + C$)		51
Incidencia estandarizada ($I_s = I - I_{nim} / I_{max} - I_{min}$)		0.84

- c). Magnitud: Considerando que cualquier actividad en los ríos presenta alteraciones, podemos afirmar que el retiro de la maquinaria del río es benéfico para la calidad del agua ya que dejaran de operar suspendiendo la dispersión de sólidos..

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del agua superficial	0.70	0.20	0.50

- d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de la maquinaria y equipo.	0.50	0.76	0.38

R = Impacto producido: Se tienen un **IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO**.

24.- Impacto producido sobre la calidad del aire debido al retiro de maquinaria y equipo.

- a) Descripción: Con el funcionamiento de la maquinaria se generan emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada para la extracción y transporte del material pétreo.

Sustancia emitida	Características de peligrosidad
SO ² CO ² NO _x	SO ² : Contribuye a la formación de lluvia ácida, con efectos directos sobre las vías respiratorias. CO ² : Genera alteraciones en el micro y microclima, empobrecimiento de la calidad del aire. NO _x : Contribuye a la formación de niebla toxica (Smog) que genera importantes problemas respiratorios.

- b) Caracterización e incidencia.

Los atributos definitorios de impacto conforman la siguiente caracterización:

Atributos	Caracterización	Valor numérico
Signo	Positivo	+
Inmediatez	Directo	3
Acumulación	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
Momento	Corto	3
Persistencia	Permanente	3
Reversibilidad	A largo plazo	3
Recuperabilidad	Media	2
Periodicidad	Periódico	3
Continuidad	Continuo	3
Incidencia (I = Inm+3A+3S+M+3P+3R+3Rc+Pr+C)		48
Incidencia estandarizada (Is= I-Inim/Imax-Imin)		0.76

- c). Magnitud: Aun y no se tengan registros de la calidad del aire en la zona, se considera el valor 0.90, o sea es de buena calidad, tomando en cuenta que solo estará operando una excavadora, un cargador frontal y cuatro camiones la magnitud con el proyecto es 0.60.

Indicador	Unidades heterogéneas de Calidad Ambiental		
	Situación sin Proyecto	Situación con Proyecto	Magnitud del Impacto
Calidad del aire	0.90	0.60	0.30

d). Valor final / evaluación.

VALOR FINAL IMPACTO = MAGNITUD X INCIDENCIA

Acciones	Magnitud	Incidencia	Valor final
Retiro de la maquinaria y equipo	0.30	0.76	0.228

R = Impacto producido sobre la calidad del aire debido al retiro de la maquinaria: Se tiene un **IMPACTO BENEFICO NO SIGNIFICATIVO**.

25.- Impacto producido sobre el paisaje debido al retiro de la maquinaria y equipo.

En este caso se realiza una valoración cualitativa de la calidad paisajística y de su impacto producido por el paisaje natural y espacios abiertos que conforman el área de estudio.

Área natural (espacios abiertos): La calidad paisajista en las áreas naturales es muy baja debido al impacto que producen las actividades antropogénicas, principalmente a la deforestación de las riveras para el cultivo, el pastoreo de ganado y la extracción irregular de los materiales pétreos, sin embargo podemos afirmar que el paisaje tendrá un efecto positivo al retirar la maquinaria del río.

R = Impacto producido sobre el paisaje: Se considera un **IMPACTO BENEFICO NO SIGNIFICATIVO**.

26.- Impacto producido sobre el suelo (Erosión) debido a la restauración del sitio de trabajo.

Con los trabajos de restauración del sitio, los cuales serán básicamente la formación del cauce del río, se generara un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO** sobre el suelo, ya que se evitarán las erosiones y cambios en la topografía del mismo.

27.- Impacto producido sobre el drenaje vertical debido a la restauración del sitio de trabajo.

Con los trabajos de restauración del sitio, los cuales serán básicamente la formación de del cauce, se generara un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO** sobre el drenaje vertical del suelo, ya que se evitarán las erosiones y cambios en la topografía del mismo.

28.- Impacto producido sobre la calidad del suelo debido a la restauración del sitio de trabajo.

Con los trabajos de restauración del sitio, los cuales serán básicamente la formación del cauce, se generara un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO** sobre la calidad del suelo, ya que su composición física y química será la que se tienen naturalmente en las riberas bien conservadas.

29.- Impacto producido sobre la calidad del aire debido a la restauración del sitio de trabajo.

Con los trabajos de restauración del sitio, los cuales serán básicamente la formación del cauce y no habrá retiro de vegetación en las riveras, se generara un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO** sobre la calidad del aire, ya que la vegetación realiza el proceso de filtrar el aire entre otras funciones.

30.- Impacto producido sobre el paisaje debido a la restauración del sitio de trabajo.

Con los trabajos de restauración del sitio, los cuales serán básicamente la formación del cauce y no habrá retiro de vegetación en las riveras, se generara un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO** sobre el paisaje ya que este con la restauración del sitio se recuperara rápidamente.

31.- Impacto producido sobre la estructura poblacional de la fauna debido a la restauración del sitio de trabajo.

Con los trabajos de restauración del sitio, los cuales serán básicamente la formación del cauce, no habrá retiro de vegetación en las riveras y con el Programa de rescate y Reubicación de las especies sujetas a alguna categoría de riesgo de acuerdo a la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, y de lento desplazamiento, etc. la estructura población de la fauna se recuperara rápidamente al tener de nuevo en buenas condiciones ambientales su hábitat natural, esto genera un impacto **BENÉFICO SIGNIFICATIVO**.

RESUMEN DE LOS IMPACTOS PRODUCIDOS EN EL DESARROLLO DE CADA ACTIVIDAD POR COMPONENTE AMBIENTAL.

Tabla No. 43

ETAPA	ACCION	FACTORES AMBIENTALES	IMPACTO
PREPARACIÓN DEL SITIO	RETIRO DE VEGETACION	CALIDAD DEL AIRE	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
		CONFORT SONORO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
		EROSIÓN DEL SUELO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
		RECARGA DE AGUA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
		DRENAJE VERTICAL DEL SUELO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
		FLORA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
		FAUNA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
		PAISAJE	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	RETIRO DE BASURA	FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO	BENÉFICO SIGNIFICATIVO
OPERACIÓN	FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIA	CALIDAD DEL AIRE	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
		CONFORT SONORO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	CIRCULACION DE LA MAQUINARIA	EROSIÓN DEL SUELO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
		FAUNA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
		SALUD Y SEGURIDAD	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
	EXTRACCION DE MATERIAL PETREO	CALIDAD DEL AGUA	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
		FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO	BENÉFICO SIGNIFICATIVO
		DRENAJE VERTICAL	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
		ZONA DE MANGLAR	BENEFICO NO SIGNIFICATIVO

		ESTABILIDAD Y EROSION DE LOS TALUDES	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
		INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	BENÉFICO SIGNIFICATIVO
	CONTRATACION DE PERSONAL	NIVEL SOCIOECONÓMICO	BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO
	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, PELIGROSOS Y AGUAS RESIDUALES	SUELO	ADVERSO NO SIGNIFICATIVO
ABANDONO	RETIRO DE MAQUINARIA	CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	BENEFICO NO SIGNIFICATIVO
		CALIDAD DEL AIRE	BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO
		CALIDAD DEL PAISAJE	BENEFICO NO SIGNIFICATIVO
	RESTAURACIÓN	SUELO (EROSIÓN Y TOPOGRAFIA)	BENÉFICO SIGNIFICATIVO
		DRENAJE VERTICAL	BENÉFICO SIGNIFICATIVO
		CALIDAD DEL SUELO	BENÉFICO SIGNIFICATIVO
		AIRE	BENEFICO SIGNIFICATIVO
		PAISAJE	BENÉFICO SIGNIFICATIVO
		FAUNA	BENÉFICO SIGNIFICATIVO

SE GENERARAN 31 IMPACTOS, DE LOS CUALES 17 SON ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS, 9 BENÉFICO SIGNIFICATIVO Y 5 BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.

MATRIZ DE CRIBADO.

Tabla No. 44

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO
FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO.	La ampliación del cauce del río Piaxtla, ayudara a evitar las inundaciones que se presentan con las avenidas máximas extraordinarias, que afectan directamente e indirectamente a los agricultores y pobladores de la zona.
FLORA	Se removerá solo vegetación herbácea y arbustiva en el total del área del proyecto 268,214.84 m ² , las cuales se encuentran de manera escasa y dispersas en toda el área (Ver tabla No. 30).
FAUNA	Se desplazará del sitio del proyecto aves, mamíferos y reptiles, a las especies sujetas a algún estatus se elaborará un Programa de Rescate y Reubicación de fauna.
AIRE	Se generaran emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil

	en la operación de la maquinaria utilizada, la cual no deberá de superar el 65.87% de la opacidad y el 2.5 (m ⁻¹) de coeficiente de absorción de luz.
Industria de la construcción	Se beneficiaran los habitantes de los poblados cercanos al área del proyecto.

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

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

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

I.- Etapa de Preparación del Sitio.

1.- Medida de corrección del impacto producido sobre la calidad del aire debido al retiro de vegetación presentes en el área del proyecto.

En esta área no es necesaria la reforestación ya que las riveras se encuentran conservadas, además de que únicamente se trabajara sobre el cauce del río, donde la vegetación que existe es arrastrada por la corriente en época de lluvias.

2.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el confort sonoro debido al funcionamiento de maquinaria y equipo para el retiro de la vegetación.

Esta actividad se desarrollará durante el día, y solo trabajara una cuadrilla para no generar sinergia con el desarrollo de otras actividades cercanas, la extracción de los materiales pétreos se interrumpirá hasta terminar con la actividad de retiro de la vegetación.

El retiro de vegetación se realizara paulatinamente durante los 10 años del desarrollo de la actividad de extracción.

Costo de la medida: No se genera costos adicionales solo es cuestión de tener una buena programación.

3.- Medidas de mitigación del impacto producido sobre el suelo debido al retiro de vegetación.

Este proyecto contempla la rectificación del cauce del río para que tenga mejor capacidad de conducción ya que actualmente se encuentra azolvado; existe vegetación arbustiva y herbácea que no debería de estar.

Costo de la medida: No se genera costos adicionales solo es cuestión de tener una buena programación.

4.- Medidas de corrección del impacto producido sobre la recarga de agua (retención) debido al retiro de vegetación.

Como ya se mencionó anteriormente no se tendrá reforestación, ya que la rivera está bien conservada.

Costos de la medida: No se tendrán costos.

5.- Medida de mitigación sobre el drenaje vertical del suelo debido al retiro de vegetación.

Como ya se mencionó en la medida de mitigación No. 1, en esta área no es necesaria la reforestación ya que las riveras se encuentran conservadas, además de que únicamente se trabajara sobre el cauce del río, donde la vegetación que existe es arrastrada por la corriente en época de lluvias.

6.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la flora existente sobre el cauce del Rio debido al desmonte.

Como se mencionó no se tendrá reforestación debido a que no habrá desmonte, esta zona de rivera es la marcada definitiva por CONAGUA, esto nos garantiza la conservación de los ecosistemas ríparios.

Costo de la medida: No se tendrán costos.

7.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la fauna existente en el área del proyecto debido al retiro de vegetación.

El retiro de vegetación se realizará paulatinamente durante los 10 años del desarrollo del proyecto en época de estiaje, para dar oportunidad de que la fauna se desplace a otros lugares más seguros sobre la rivera del Rio Piaxtla.

Cabe aclarar que si se encuentra algún animal de lento movimiento o lastimado que no le sea posible desplazarse por sí solo estos se capturaran y se reubicaran en un área alejada del proyecto, pero sobre el mismo afluente ya que el Rio es un corredor biológico.

El área para reubicación se encuentra sobre el mismo afluente a 1,134 m en línea recta al noreste aguas arriba del proyecto.

Cuadro de construcción del área de reubicación de la fauna.

LADO	DISTANCIA (m)	COORDENADAS UTM	
		x	y
1-2	78.12	327430.31	2631863.08
2-3	796.75	327502.19	2631836.10
3-4	71.24	327089.77	2631153.54
4-1	770.43	327037.66	2631199.84
AREA = 56,972.979 M2			

La vegetación presente en área es la misma que se encuentra en las colindancias el área del proyecto donde predominan los arboles tales como Sauces (*Salix nigra*), Guamúchiles (*Phithecellobium dulce*), Higueras (*Ficus padifolia*) y así también herbáceas y arbustivas.

AREA DE REUBICACION DE FAUNA



Figura No. 22. Área del proyecto y área de reubicación de fauna.
MÉTODOS DE CAPTURA Y REUBICACIÓN DE FAUNA.

REPTILES.

Para la captura directa, que comprende la búsqueda activa de ejemplares, se utiliza para este fin varias herramientas (guantes de carnaza, ligas, lazos Thompson, redes de golpeo, ganchos y pinzas herpetológicas).

En el caso de la manipulación de reptiles no venenosos se efectuara con la mano sujetándolos por detrás de la cabeza y si acaso utilizando el guante de carnaza para evitar las proyecciones espinosas

de la piel de y las garras de algunas especies, así como un trozo de tela mojado será colocado en sus ojos para evitar el estrés excesivo durante el manejo.

Para el caso de las Tortugas se usaran redes de golpeo, esto consiste en una pértiga con un aro de 40 cm de diámetro cubierto de malla, o tela de mosquitero, la cual es lanzada sobre la tortuga una vez que esté cerca de la orilla. Una vez capturadas en la red, se retiran de esta sujetándolas con la mano del caparacho.

Los individuos capturados serán depositados en cubetas perfectamente ventiladas y oscuras para aminorar el estrés, estas serán llevadas a área destinada para su reubicación.

AVES.

Las Aves del área solo se verán perturbadas durante el proceso, no se capturaran aves para su reubicación ya que en presencia de un factor adverso estas migran a un área circundante de características similares al de su hábitat preferencial.

MAMÍFEROS.

En base a un estudio previo de inventario, realizado por los autores, se determinó la presencia de especies de mamíferos de alta movilidad y dispersión en el área de estudio como Mapache (*Porción lotor*), Liebre (*Lepus alleni*), Tlacuache (*Didelphys marsupialis*) y conejo de audubon *Sylvilagus auduboni*. Estos individuos se moverán con la presencia de las máquinas de trabajo.

Costo mensual de la medida:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Captura y reubicacion de fauna	lote	1	16400	16400
Curso de capacitacion	dia	5	800	4000
Material para la captura y reubicacion	lote	1	6500	6500
Total				26,900.00

8.- Medidas de mitigación del impacto producido sobre el paisaje debido al retiro de vegetación presente en el área.

El proyecto contempla la recuperación del paisaje realizando la conformación de la cubeta del río.

Se realizara una campaña de protección de la rivera del río mediante señalamientos, donde se invite a los pobladores aledaños al cuidado y conservación del río y sus riveras, esto se hará con señalización.

Señalización.

Se elaborará y colocarán letreros que contendrán los siguientes textos:

- Cuidado zona de extracción.
- Taludes inestables.
- Ayúdanos proteger los animales silvestres, no los caces.
- Denuncia la tala de árboles.
- No tires basura.
- Utilice solo los senderos y espacios permitidos.
- No realice fogatas, puede ser peligroso.

Costo de la medida:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Elaboración y colocación de letreros	Pza.	10	400	4,000.00
Total				4,000.00

II.- Etapa de Operación.**9.- Medida de mitigación del impacto producido sobre la calidad del aire debido al funcionamiento de maquinaria para la extracción y transporte del material pétreo.**

Se realizará mantenimiento periódico a la maquinaria para evitar emisiones a la atmósfera, y contaminación del suelo por fuga de combustible.

Todos los servicios de reparación y mantenimiento se realizarán en un taller especializado fuera del área de trabajo, solo en caso de emergencia se reparará la maquinaria en el lugar de extracción colocando una base impermeable para evitar contaminación del suelo y agua por derrames de grasas, aceites y combustibles.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.

MAQUINARIA	TIPO DE MANTENIMIENTO	PERIODO
Excavadora Caterpillar 350 L, capacidad 286 HP.	Cambio de aceite: 30 Lt Cambio de filtros Engrasado: 2 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual
Cargador frontal Caterpillar, 980 C, 270 HP.	Cambio de aceite: 30 Lt Cambio de filtros Engrasado: 2 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual
Camiones de volteo Chevrolet 2007, 210 HP.	Cambio de aceite: 50 Lt Cambio de filtros Engrasado: 2 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual
Camión de volteo	Cambio de aceite: 25 Lt	Mensual

Chevrolet 2004, 210 HP.	Cambio de filtros Engrasado: 1 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual
Camión de volteo Chevrolet 2002, 210 HP.	Cambio de aceite: 25 Lt Cambio de filtros Engrasado: 1 kg Afinación: Chequeo general:	Mensual Mensual Semanal Cuando lo requiera Mensual

Al momento de transportar el material los camiones serán cubiertos con una lona para evitar la dispersión de partículas.

Se usaran charolas del tipo que se ven en la fotografía para cuando surjan problemas y tenga que realizarse el servicio en el lugar de la extracción, para evitar derrames.



Medida de las charolas 1.5 de largo x 1.00 de ancho.

Costo de la medida:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Construcción de charolas	pza.	4	400.00	1,600.00
Total				1,600.00

Nota: Los costos por mantenimiento de la maquinaria están incluidos en los gastos de operación y mantenimiento para el aprovechamiento del material pétreo.

10.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el confort sonoro debido al funcionamiento de maquinaria para la extracción y transporte del material pétreo.

- Para la operación de carga y descarga de material: El vertido se hará desde lo más bajo posible.
- Los conductores de la maquinaria adecuarán, en lo posible, la velocidad de los vehículos.

- Comprobar al inicio de obra, que la maquinaria ha pasado las inspecciones técnicas, y de ser necesario se le dará mantenimiento antes de lo programado.
- La programación de actividades evitarán situaciones en que la acción conjunta de varios equipos o acciones causen niveles sonoros elevados durante periodos prolongados de tiempo o durante la noche.
- Los trabajos solo se realizaran durante el día.

Costo de la medida: No implica costo adicional solo tener una buena programación y coordinación de los trabajos a realizar.

11.- Medida corrección del impacto producido sobre el suelo (relieve y topografía) por la circulación de la maquinaria.

Se mantendrán regados los caminos y se afinaran con una motoconformadora constantemente para evitar formación de ondulaciones.

Costo de la medida:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Riego con camión pipa tipo cisterna.	día	26	100	2,600.00
Afine de caminos con motoconformadora.	día	1	800	800.00
Total				3,400.00

12. Medida de prevención del impacto producido sobre la calidad del agua superficial debido a la extracción de los materiales pétreos.

Los camiones cargaran combustible en la estación de servicio (gasolinera) más cercana, para evitar la contaminación del suelo y del agua superficial con derrames de combustible en el área de trabajo.

Se realizará mantenimiento periódico a la maquinaria para evitar emisiones a la atmósfera, y contaminación del suelo por fuga de combustible.

Todos los servicios de reparación y mantenimiento se realizarán en el taller especializado fuera de la zona federal, solo en caso de emergencia se reparará la maquinaria en el lugar de extracción colocando una base impermeable para evitar contaminación del suelo y agua por derrames de grasas, aceites y combustibles, la base impermeable será una charola metálica de 1.5 de largo x 1.00 de ancho.

Costos de la medida: No implica costos adicionales solo organización.

13. Medidas de prevención del impacto producido sobre el funcionamiento hidráulico del Rio debido a la extracción de los materiales pétreos y la formación del cauce.

Se generará un impacto positivo sobre el funcionamiento hidráulico del Rio al hacer más profunda la sección de encauzamiento para el aprovechamiento del material pétreo.

El proyecto tiene un largo de 2,872.00 m, en los cuales se determinaron 97 secciones.

Para mejor apreciación consultar los planos anexos en la MIA-P donde vienen todos los detalles constructivos del proyecto, y se ve claramente la forma del polígono con las secciones.

Costos de la medida: No se tendrán costos adicionales solo una buena planeación del trabajo a realizar, los costos del son parte del aprovechamiento del material pétreo.

14.- Medidas de prevención del Impacto producido sobre la estabilidad y erosión de taludes del río debido a la extracción de los materiales pétreos.

Todos los taludes que queden después de la explotación del banco tendrán un ángulo menor o igual a 60 grados.

15.- Medida de mitigación del impacto producido sobre el drenaje vertical del suelo y de la recarga de los acuíferos debido a la extracción de los materiales pétreos a una profundidad de 1.94 m tomando como referencia el nivel del agua en época de estiaje.

Como ya se ha mencionado, se tiene contemplada la conservación de la vegetación arbórea colindante al proyecto de extracción, estos árboles actuaran como barrera, función que tienen actualmente la vegetación para evitar la filtración (drenado) de agua de los acuíferos colindantes a la caja del Río, esta vegetación de igual forma actúa como barrera natural, formando un equilibrio entre el recurso hídrico, el funcionamiento del Río y la biodiversidad presente en la rivera.

Costos de la medida: No se tendrán costos adicionales.

16.- Medidas de mitigación del impacto producido sobre la fauna silvestre por la circulación y movimiento de la maquinaria y equipo durante la extracción de material pétreo.

La extracción del material pétreo se realizará durante los 10 años del desarrollo del proyecto en época de estiaje, para dar oportunidad de que la fauna se desplace a otros lugares más seguros sobre la rivera del Río Piaxtla.

Cabe aclarar que si se encuentra algún animal de lento movimiento o lastimado que no le sea posible desplazarse por sí solo estos se capturaran y se reubicaran en un área alejada del proyecto, pero sobre el mismo afluente ya que el Río es un corredor biológico.

Costos de la medida: Ya se tiene considerado en la medida de mitigación número 7.

Se anexa Programa de Rescate y Reubicación de Fauna.

17.- Medida de prevención del impacto sobre la salud y seguridad producido por el movimiento de maquinaria y la operación de la misma para la extracción y acarreo de los materiales pétreos.

- Se realizará mantenimiento periódico a la maquinaria para evitar emisiones a la atmósfera, y contaminación del suelo por fuga de combustible.

Todos los servicios de reparación y mantenimiento se realizarán en un taller especializado fuera de la zona federal, solo en caso de emergencia se reparará la maquinaria en el lugar de extracción colocando una base impermeable para evitar contaminación del suelo y agua por derrames de grasas, aceites y combustibles.

- Los vehículos circularán por una ruta trazada tanto en el terreno del proyecto como en las áreas de acceso.

Durante el traslado de material del banco de explotación al sitio de depósito, las unidades de transporte cubrirán en su totalidad el material con lonas que impida la dispersión de partículas, asimismo se efectuarán riegos periódicos sobre los caminos de acceso, con el objeto de evitar las emisiones de polvo. Este proceso incluye estrictamente la aspersion de agua no potable (pipas), hasta asegurar el control de las emisiones de polvo.

- La maquinaria que no esté trabajando se apagará inmediatamente.
- Se realizara un croquis del lugar y un listado de instrucciones preventivas, el cual será colocado en los accesos que tienen la gente al río.

Se colocará un letrero de 2 metros de longitud por 1 metro de altura, visible a distancia donde indique el nombre del banco, nombre del propietario y número del permiso de extracción.

Costo de la medida:

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Elaboración y colocación de letreros.	Pza.	2	3000	6,000.00
Total				6,000.00

18.-Medidas de prevención del Impacto sobre el nivel socioeconómico de la población debido a la generación de empleos en la actividad de extracción, así como indirectamente en la construcción de las obras con el material pétreo producto de la extracción.

El nivel socioeconómico de la población se incrementará directa e indirectamente al generarse empleos y al suministrar un producto básico para la construcción.

19.- Medida de mitigación del impacto generado por los residuos sólidos, peligrosos y aguas residuales en la operación del proyecto.

Antes de la ejecución del proyecto se tiene contemplado realizar pláticas con el personal que operará durante la ejecución del proyecto (Educación ambiental), sobre el impacto que genera no tener un manejo adecuado de los residuos tanto para el medio ambiente como en la salud.

A continuación se enlistan las medidas de mitigación a realizar durante la operación del proyecto de extracción de materiales pétreos en el río Piaxtla.

Residuo	Medida de mitigación
R. Sólidos	Se instalarán dos depósitos para este tipo de residuos, con su respectiva leyenda para evitar confusión y mezcla de estos. Se estará recogiendo cada tres días y en caso de presentar volúmenes elevados de residuos antes que se cumplan el periodo programado se recogerá y se trasladará al Relleno Sanitario de San Ignacio para darle disposición final.

R. Peligrosos	La maquinaria recibirá mantenimiento en un taller especializado, fuera de la zona federal, sin embargo en caso de requerir el servicio por emergencia en el área de trabajo se colocarán charolas debajo de la maquinaria. Para esto, se colocaran depósitos (Cubetas) con sus respectivas tapas y leyenda del tipo de residuo que contiene así como a la categoría en la que se encuentran (CRETIB), estos estarán en ubicados en la zona donde está la instalación de la criba, la cual contara con un almacén de residuos peligrosos.
Aguas Residuales	Se tendrá una letrina móvil para instalarla cercana al área del proyecto, esta se irá moviendo de lugar conforme al avance del proyecto; a ésta le dará mantenimiento el H. Ayuntamiento ya que se encargan de prestar este servicio.

**COSTO TOTAL DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN POR LOS 10 AÑOS.
COSTOS DE LA MEDIDAS DE MITIGACION**

Tabla No. 45

Concepto	Unidad	Cantidad	P.U.	Importe
Captura y reubicación de fauna	lote	1	16400	16400
Limpieza del área recolección de basura.	lote	1	7,200	7200
Curso de capacitación	día	5	800	4000
material para la captura y reubicación	lote	1	6500	6500
Elaboración y colocación de letreros	Pza	10	400	4000
Construcción de charolas	Pza	4	400	1600
Riego con camión pipa tipo cisterna.	día	1920	80	153600
Afine de caminos con moto conformadora	día	120	80	9600
Elaboración y colocaron de letreros, nombre del banco	pza	2	3,000.00	6000
TOTAL				208,900.00

SON: DOSCIENTOS OCHO MIL NOVECIENTOS PESOS 00/100 M.N.

VI.2. IMPACTOS RESIDUALES.

Como un avance al método regular de evaluación del impacto ambiental, se incorpora en la metodología el análisis de “impactos residuales” que consiste en la determinación de aquellos

impactos que tienen posibilidades de persistir luego de aplicadas todas las medidas de mitigación incorporadas sistemáticamente al proyecto.

Tendrán posibilidades de persistir aquellos impactos que: I) carecen de medidas correctivas, II) que se mitigan solo de manera parcial y III) aquellos impactos que ni alcancen el umbral suficiente para poderseles aplicar medidas de mitigación o corrección.

Todos los impactos analizados y evaluados en el capítulo V, se pueden mitigar en base a las medidas propuestas, dado que no se generaran impactos adversos significativos por el desarrollo del proyecto.

VI.2.1. Evaluación de impactos residuales:

Los impactos residuales serán los que subsistirán después de aplicar las medidas de mitigación descritas en el capítulo VI.

- 1. Calidad del aire:** La importancia de un impacto residual sobre la calidad del aire ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, exceden los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad.	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de maquinaria usada en el proyecto, las cuales son fuentes móviles, no habrá fuentes fijas de emisiones continuas, no se producirán impactos significativos.
No significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, se encuentran por encima de los niveles pre-existentes, pero no exceden los límites máximos permisibles en la normatividad.	El impacto previsto en el presente proyecto por el uso de maquinaria pesada ha sido clasificado como no significativo, ya que no excederán los límites preexistentes en el área. En base a la comprobación técnica de dicha clasificación solo será posible realizar en campo una vez que estén

		<p>trabajando los equipos y se realicen las pruebas de emisiones en los escapes, los resultados obtenidos deberán ser presentados en el primer informe de actividades correspondientes al cumplimiento de términos y condicionantes establecidos en la resolución de la MIA-P, este informe se presentara en SEMARNAT con copia a PROFEPA.</p> <p>En caso de que los niveles sean mayores a los preexistentes en el área la maquinaria debe someterse a mantenimiento inmediato, o en su caso ser remplazada.</p>
--	--	---

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, los impactos residuales al medio ambiente una vez aplicadas las medidas de mitigación producidas por el incremento de la emisión de contaminantes atmosféricos a raíz de la ejecución del proyecto serán: **No significativos.**

2. Ruido: La importancia de un impacto residual sobre el confort sonoro ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, exceden los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad.	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de maquinaria usada en el proyecto, las cuales son de uso pesado, y considerando que solo estará trabajando una excavadora, un cargador frontal y tres camiones, no se producirán impactos significativos
No significativos	Si las concentraciones asociadas con las emisiones que genere el proyecto, se encuentran por encima de los niveles pre-existentes, pero no exceden los límites máximos permisibles en la normatividad.	El impacto previsto en el presente proyecto por el uso de maquinaria pesada ha sido clasificado como no significativo, ya que no excederán los límites preexistentes en el área.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, los impactos residuales al medio ambiente una vez aplicadas las medidas de mitigación producidas por el incremento de emisiones de ruido a raíz de la ejecución del proyecto serán: **No significativos.**

- 3. Agua superficial:** La importancia de un impacto residual sobre las aguas superficiales ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en la calidad del agua, hasta que la calidad de la misma deje de cumplir con las normas existentes de control de calidad del agua.	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de corriente que tiene el Rio, se trabajara en los meses de estiaje, que es cuando conduce poco agua, este tipo de impacto no aplica.
No significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones hasta un nivel superior al nivel base, pero no a tal punto que la calidad del agua no cumpla con las normas existentes de control de calidad del agua.	De acuerdo a lo evaluado y por el tipo de corriente en el rio, la cual conduce poca agua en época de estiaje y es cuando se llevaran a cabo los trabajos de extracción, este tipo de impacto no aplica.
Nulo	Significa que no alterara en absoluto la calidad del agua superficial	No se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto, así como el tipo de corriente existente en el cuerpo de agua donde se desarrollara el proyecto y que solo se trabajara en época de estiaje, **no se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental.**

- 4.- Suelos:** La importancia de un impacto residual sobre el suelo ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en la forma superficial del suelo, o por la pérdida de la capas superficial del suelo.	De acuerdo a lo evaluado la circulación de la maquinaria solo se realizara por los caminos existentes, no se producirán impactos significativos.
No significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones hasta un nivel superior al nivel base, pero no a tal punto que la de alterar la forma superficial del suelo.	De acuerdo a lo evaluado y que la circulación de la maquinaria solo se realizara por los caminos existentes para no generar impactos, por lo tanto este impacto si aplica.
Nulo	Significa que no alterara en absoluto la forma del suelo.	No se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y del suelo, el tráfico de la maquinaria se realizara únicamente por los caminos existentes, **no se prevé impactos residuales sobre este factor ambiental.**

5.- Paisaje La importancia de un impacto residual sobre el paisaje ha sido evaluada según el siguiente criterio.

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Esto ocurre cuando son de magnitud suficiente para producir alteraciones en el paisaje, debido a las actividades antropogénicas principalmente a la tala de árboles.	De acuerdo a lo evaluado la calidad paisajística no se verá afectada con la realización de este proyecto, ya que el área se encuentra impactada; no se producirá impactos significativos.
No significativos	Esto ocurre cuando en el área del proyecto no se realiza la remoción de ningún árbol, así también si el área se encuentra impactada por la acción antropogénica.	De acuerdo a lo evaluado el paisaje se encuentra impactado, además el proyecto se llevara a cabo por el cauce del rio, por lo tanto este impacto si aplica para este proyecto.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y del paisaje, este se encuentra impactado por la acción antropogénica, por lo tanto el impacto que se generara será adverso no significativo.

6.- Flora: La importancia de un impacto residual sobre la flora ha sido evaluada según el siguiente criterio

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Si los árboles que se remueven del área del proyecto son en grandes cantidades y si alguna de las especies a remover se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	De acuerdo al levantamiento de flora que se hizo al momento de hacer la visita de campo al área del proyecto no existe vegetación arbórea, solo herbácea y arbustiva; no se encontró ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
No significativos	Si las especies a retirar del área del proyecto son pocas y no se encuentra ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	El impacto previsto para este proyecto es totalmente mitigable ya que se removerán del cauce del rio herbáceas, arbustivas, así también habrá proliferación de vegetación herbácea y

		arbustiva ya que estas nacen solas.
--	--	-------------------------------------

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y de la flora existente no habrá impacto residual, además de que también se desarrollara vegetación de tipo herbácea y arbustiva propiciando con esto que los animales lleguen al área.

7.-Fauna: La importancia de un impacto residual sobre la fauna ha sido evaluada según el siguiente criterio

Impacto	Descripción	Resultados
Significativos	Si las especies de fauna que se encuentran en el área del proyecto son muchas y si alguna se encuentra en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	De acuerdo a los registros que se tomaron al momento de hacer la visita de campo al área del proyecto, se determino que no se encuentra ningún animal en alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010; este impacto no aplica.
No significativos	Si las especies de fauna que se encuentran en el área del proyecto son pocas y no se encuentra ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	En este proyecto se encontraron aves, mamíferos y reptiles; se registraron algunas especies de mamíferos que se adaptan a los lugares impactados tal es el caso de la Liebre, además de que cuando se abandone el sitio la fauna llegara por sí sola al lugar.

Sobre la base de los criterios de clasificación antes mencionados, y por las características del proyecto y de la flora existente se tiene que el impacto será totalmente mitigable ya que con el abandono del sitio y con la reforestación que se hará la fauna regresara y habitara el área.

Los impactos a analizados anteriormente son totalmente mitigables con las medidas propuestas y no persistirán en el ambiente una vez terminado el proyecto. **Por lo tanto no se consideran residuales.**

**VII.- PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO,
EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

VII.- PRONÓSTICO AMBIENTAL Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1. PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO.

Tomando en cuenta el escenario actual, descrito en el capítulo IV, que ocupara el proyecto y considerando las medidas de mitigación y compensación aplicadas, descritas en el capítulo VI, se prevé el escenario a futuro acorde a las acciones a realizar en las etapas de preparación y operación del proyecto. De igual manera se contempla el escenario una vez que el proyecto haya concluido.

ESCENARIO SIN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO:

El escenario sin proyecto la calidad del sistema ambiental considerando la perturbación de cada componente y variable, revelan que la calidad del suelo, flora, fauna y paisaje continuaran siendo afectados en este escenario a futuro, principalmente por las actividades antropogenicas que se realizan en la zona, como lo es la explotación de los materiales pétreos no regulados, así como la deforestación de las riveras por el desarrollo de la agricultura y la ganadería, generando pérdida del hábitat para un gran número de especies de fauna, esto lleva por consiguiente a la modificación del paisaje natural propio de las riveras, de igual forma se irán presentando inundaciones en las áreas aledañas del Rio cada vez más recurrentes debido al azolvamiento de este. En el caso del componente socioeconómico seguirá inestable al no aprovecharse los recursos naturales controladamente, bajo un esquema de beneficio común.

ESCENARIO EJECUTANDO EL PROYECTO:

Para el escenario con el proyecto la calidad del sistema ambiental considerando la perturbación de cada componente y variable analizado, indica que habrá componentes con alteraciones mayores. Los componente de funcionamiento hidráulico del rio y el socioeconómico, son impactos benéficos, debido a que se ampliara el área hidráulica teniendo mayor capacidad de conducción, de igual forma la población aledaña al rio se beneficiara ya que se disminuirá el riesgo de inundaciones.

ESCENARIO EJECUTANDO EL PROYECTO CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN:

Cuando el proyecto se encuentre operando y se estén aplicando las medidas que se han propuesto en el presente estudio para la prevención y mitigación de los impactos ambientales, se puede establecer el siguiente escenario.

Se debe tomar en cuenta que los impactos que se generarán con el desarrollo del proyecto, modifican el paisaje y las actividades sin control que se venían realizando en la zona, ya que se interrumpe la extracción de materiales pétreos incontroladamente y de igual forma la deforestación de las riveras y la erosión de los terrenos aledaños al Río, así como las inundaciones.

Componente ambiental aire:

Las emisiones a la atmosfera por la operación de la maquinaria estarán controladas y minimizadas debido a las medidas de mitigación aplicadas, las cuales son el mantenimiento periódico de la maquinaria y equipo.

Componente ambiental agua:

Se realizara la limpieza del área en la etapa de preparación del sitio lo que eliminará la filtración de lixiviados al suelo producto de la descomposición de la basura, estos son los contaminantes más comunes de los acuíferos en las zonas de la rivera ya que los pobladores aledaños acostumbran a tirar basura en la zona.

La maquinaria usada para la extracción de los materiales pétreos estará en mantenimiento periódico, este mantenimiento se le dará fuera del área de trabajo para evitar derrame de residuos peligrosos que puedan contaminar las corrientes de agua, los residuos producto del mantenimiento de la maquinaria será resguardado en el almacén temporal que se construirá en el área de la criba donde posteriormente pasará un camión de una compañía especializada a recolectarlos para darle el destino final.

Se tendrá instalados contenedores de basura para usos de los trabajadores, de igual forma se tendrán instaladas letrinas móviles ecológicas.

Con la aplicación de cada una de las medidas se garantiza la estabilidad de este componente ambiental, así como el sistema ambiental general.

Componente ambiental suelo:

El suelo como componente ambiental con el desarrollo del proyecto y la aplicación de las medidas de mitigación, no tendrá impactos residuales, tendrá un buen estado de conservación.

Componente ambiental flora:

La flora es uno de los componentes menos afectados, ya que no se retirará vegetación arbórea en la ejecución del proyecto, estos ecosistemas por el tipo de vegetación que por lo general cuentan con un gran número de los álamos, Guamúchiles y sauces, las cuales son especies de rápido

crecimiento, de fácil propagación y se adaptan a una amplia variedad de condiciones climáticas, se recuperan rápida y fácilmente.

Componente ambiental fauna:

La fauna con el desarrollo del proyecto no resultara muy afectada ya que el lugar se encuentra muy impactado por la acción antropogenica y por tal motivo la fauna es muy escaza. Sin embargo se tiene propuesta una medida de mitigación que es el rescate y reubicación de fauna en caso de que se encuentre algún animal dentro de algún estatus de protección o' de lento movimiento o lastimado dentro del área del proyecto o aledaño al mismo.

Componente socioeconómico:

Con la ejecución del proyecto se generarán empleos locales, se tendrá una oferta al mercado de material pétreo de buena calidad para la construcción, así como para la rehabilitación de carreteras y caminos (vías generales de comunicación).

Uno de los grandes retos actuales es el generar el desarrollo local y regional sin afectar a los ecosistemas presentes, haciendo uso de los recursos naturales bajo un esquema de conservación, trabajando con programas bien planeados y sobre todo aplicando todas y cada una de las medidas de mitigación propuestas en los estudios de impacto ambiental, así como las condicionadas por las autoridades correspondientes en materia ambiental.

Este componente es uno de los más beneficiados con el desarrollo del proyecto, ya que se incrementara la seguridad hidráulica del tramo significativamente, evitando con ello inundaciones de terrenos agrícolas y poblados cercanos, lo que genera una gran pérdida económica año con año.

ESCENARIO AL FINALIZAR EL PROYECTO:

Al finalizar el proyecto se tendrá una mejora significativa del funcionamiento hidráulico del Rio, con un canal de conducción bien definido.

Con las instalaciones de letreros para conservar las áreas, y con la ayuda del ayuntamiento se puede lograr mantener estos ecosistemas en buenas condiciones.

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

OBJETIVOS: El objetivo básico del programa es mantener el equilibrio del ecosistema, identificando los sistemas ambientales afectados, mediante una lista de indicadores de impactos, y proponer inmediatamente medidas de mitigación cuando se requiera y no estén contempladas con antelación, de igual forma se dará seguimiento al cumplimiento de la medidas de mitigación propuestas.

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN: La información se recabará cada mes mediante una lista de control de indicadores ambientales en un formato elaborado previamente, con los cuales se generará una base de datos manejando un sistema de información.

INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN: Con la información recabada cada mes se evaluará el sistema ambiental en su conjunto.

RETROALIMENTACIÓN DE RESULTADOS: Con la identificación de los niveles de impacto en el desarrollo del proyecto, se valorará la eficiencia de las medidas de mitigación aplicadas y de ser necesario se perfeccionará el programa de vigilancia ambiental.

El programa de vigilancia abarcará todas las etapas del desarrollo del proyecto, identificando y valorando los impactos en cada una de ellas.

Etapa I Preparación del sitio.
Etapa II Explotación de banco.
Etapa III Abandono del sitio.

VII.3. CONCLUSIONES.

SE GENERARAN 31 IMPACTOS, DE LOS CUALES 17 SON ADVERSOS NO SIGNIFICATIVOS, 9 BENÉFICO SIGNIFICATIVO Y 5 BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.

POR LO TANTO EL PROYECTO DE “EXTRACCIÓN DE MATERIALES PÉTREOS DEL RIO PIAXTLA, BANCO DURANGUITO”, EL CUAL SE LOCALIZA, SOBRE EL RIO PIAXTLA, A 500.00 MTS AL ESTE DEL POBLADO DURANGUITO, MUNICIPIO DE SAN IGNACIO, SINALOA, ES FACTIBLE DE EJECUTARSE BAJO EL ESQUEMA DE DESARROLLO SUSTENTABLE.

INDICADOR DE IMPACTOS RELEVANTES POR COMPONENTE AMBIENTAL Y SUS MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS.

Tabla No. 46

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA
FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL RIO.	La ampliación del cauce del Rio Piaxtla, ayudara a evitar las inundaciones que se presentan con las avenidas máximas extraordinarias, que afectan directamente e indirectamente a los agricultores de la zona.	Se realizara una rectificación del rio con una sección uniforme permitiendo tener mayor capacidad de conducción.
SUELO	Se generaran malformaciones en la topografía y relieve del suelo, debido al tráfico de maquinaria y equipo.	Se realizaran riegos continuos por los caminos por donde transitara la maquinaria.
FAUNA	Se desplazara del sitio del proyecto aves, mamíferos y reptiles.	Se ejecutará un programa de captura y reubicación de la fauna de lento movimiento o que se vea afectada con la ejecución del proyecto.
AIRE	Se generaran emisiones a la atmósfera de humos por la quema de combustible fósil en la operación de la maquinaria utilizada, la cual no deberá de superar el 65.87% de la opacidad y el 2.5 (m^{-1}) de coeficiente de absorción de luz.	Se dará mantenimiento periódico a la maquinaria, solo estará operando la necesaria.

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

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

De acuerdo al artículo número 19 del reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental, se entregan dos ejemplares impresos de la Manifestación de Impacto Ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública. Asimismo todo el estudio se entrega en forma magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo que es presentado en formato Word.

Se hace entrega de un resumen de la manifestación de impacto ambiental que no excede de 20 cuartillas en dos ejemplares, asimismo está grabado en memoria magnética en formato Word.

La información entregada esta completa y en idioma español.

- **METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS.**

Para la evaluación de los impactos se usaron escalas, tomando en cuenta los siguientes elementos:

- Magnitud.- Probable severidad de cada impacto potencial.
- Duración.- Periodo de tiempo que se prevé que duren el o los efectos de la actividad.
- Riesgo.- Probabilidad (0-1) de que ocurra un impacto ambiental.
- Importancia.- Valor que puede darse a un área ambiental específica en su estado actual.
- Mitigación.- Soluciones factibles y disponibles para la remediación.

Con la información recopilada y en función de un trabajo GRUPAL interdisciplinario se dio paso a la elaboración de la matriz y a la evaluación de cada impacto, asignando los siguientes valores:

A IMPACTO ADVERSO SIGNIFICATIVO.

- a **IMPACTO ADVERSO NO SIGNIFICATIVO.**
- B **IMPACTO BENÉFICO SIGNIFICATIVO.**
- b **IMPACTO BENÉFICO NO SIGNIFICATIVO.**

En el estudio de Impacto Ambiental del proyecto, con el fin de la identificación de los probables impactos ambientales que se puedan generar durante el desarrollo de las diferentes etapas, se usaron las siguientes técnicas:

- Matriz de identificación
- Árbol de factores ambientales

En cada una de estas técnicas se tomará en cuenta las características abióticas y bióticas de la zona donde se desarrolla el proyecto, así como también la consideración del grado de impacto de cada actividad.

Con la lista de Control se determinaron todas las actividades a desarrollar en cada fase y etapa. Se determinaron los factores a considerar; tenemos:

- Características Físico-Químicas
- Características Biológicas
- Factores Culturales (Estéticos y socioculturales)
- Relaciones Ecológicas

Se planearon 3 etapas (Preparación del sitio, Explotación del material pétreo y Abandono).

La matriz de Identificación de Impactos es una herramienta que nos permite encontrar la interacción entre actividades, factores ambientales considerados y la naturaleza del medio y por tanto de los efectos que se puedan generar a diferentes plazos.

VALORACIÓN DE IMPACTOS:

El valor del impacto dependerá de la cantidad y calidad del factor afectado, de la importancia o contribución de este a la calidad de vida en el ámbito de referencia, del grado de incidencia o severidad de la afección y características del efecto expresadas por una serie de atributos que lo describen (Gómez Orea, 2003).

En el presente estudio se utilizará la valoración cuantitativa, el método que aquí se utiliza se formaliza a través de varias tareas bien marcadas

Para la valoración de los impactos se determinó lo siguiente:

- Determinar un índice de incidencia para cada impacto estandarizado entre 0 y 1. (se estandariza así porque siempre se tienen que tener un rango de referencia)
- Determinar la magnitud, lo que implica:
 - 1.-Determinar la magnitud en unidades distintas, heterogéneas, inconmensurables para cada impacto.
 - 2.-Estandarizar el valor de la magnitud entre 0 y 1, o lo que es lo mismo, trasposición de esos valores a unidades homogéneas, comparables, a dimensionales, de impacto ambiental. Esta operación requiere incorporar la percepción social para valorar el impacto.
- Calcular el valor de cada impacto a partir de la magnitud y la incidencia determinadas.

- Agregar los impactos parciales para totalizar valores correspondientes a niveles intermedios y general de los árboles de acciones o de factores.

Índice de incidencia:

El índice de incidencia se refiere a la severidad y forma de alteración, la cual viene definida por una serie de atributos de tipo cualitativo que caracterizan dicha alteración.

Atributos:

Signo: Positivo o negativo, se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial.

Inmediatez: Directo o indirecto. Efecto directo o primario es el que tiene recuperación inmediata en algún factor ambiental, mientras el indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario

Acumulación: Simple o acumulativo, efecto simple es el que se manifiesta en un solo componente ambiental y no induce efectos secundarios, ni acumulativos, ni sinérgicos. Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.

Sinergia: Sinérgico o no sinérgico. Efecto sinérgico significa reforzamiento de efectos simples suponiendo un efecto mayor que su suma simple.

Momento en que se produce: corto, mediano o largo plazo. Efecto a corto, mediano o largo plazo es el que se manifiesta en un ciclo anual, antes de cinco años o en un periodo mayor respectivamente.

Persistencia: Temporal o permanente. Efecto permanente, supone una alteración de duración indefinida, mientras el temporal permanece en un tiempo determinado.

Reversibilidad: reversible o irreversible. Efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales, mientras el irreversible no puede serlo o solo después de muy largo tiempo.

Recuperabilidad: Recuperable o irrecuperable. Efecto recuperable es el que puede eliminarse o remplazarse por la acción natural o humana, mientras no lo es el irrecuperable.

Periodicidad: Periódico o de aparición irregular. Efecto periódico es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente; efecto de aparición irregular es el que se manifiesta en forma impredecible en el tiempo. Debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.

Continuidad: Continuo o discontinuo. Efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo, mientras el discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.

Se calcula el índice de incidencia para cada impacto a partir de los atributos que lo caracterizan mediante la siguiente fórmula:

INCIDENCIA: $I + 3A + 3S + M + 3P + 3R + 3Rc + Pr +$

Se sustituye en la fórmula el valor de cada atributo, donde:

I = Inmediatez

A = acumulación

S = Sinergia

M = Momento

P = Persistencia

R = Reversibilidad

Rc = Recuperabilidad

P = Periodicidad

C = Continuidad

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	CÓDIGO	RESULTADO
Signo del efecto	Benéfico	+	
	Perjudicial	-	
	Difícil sin calificar sin estudio	X	
Inmediatez	Directo	3	

	Indirecto	1	
Acumulación	Simple	1	
	Acumulativo	3	
Sinergia	Leve	1	
	Media	2	
	Fuerte	3	
Momento	Corto	3	
	Medio	2	
	Largo plazo	1	
persistencia	Temporal	1	
	Permanente	3	
Reversibilidad	A corto plazo	1	
	A medio plazo	2	
	A largo plazo o no reversible	3	
Recuperabilidad	Fácil	1	
	Media	2	
	Difícil	3	
Continuidad	Continuo	3	
	Discontinuo	1	
Periodicidad	Periódico	3	
	Irregular	1	

Magnitud: Determinación de la magnitud en unidades conmensurables estandarizadas entre 0 y 1. (Se estandariza así porque siempre se tiene que partir de un rango de referencia, además tiene que ser homogénea con las medidas de los demás indicadores)

Se adopta un indicador que valora la superficie del ámbito de estudio bajo la que se produce afección, se le asigna un nombre al indicador. Se valoran las unidades ambientales sin la ejecución del proyecto y con la ejecución del proyecto, y se realiza una operación matemática restando el valor del indicador sin el proyecto al indicador con el proyecto, el resultado es el valor de la magnitud.

Valor de los impactos:

En esta metodología tal valor se atribuye a partir de los valores de incidencia y magnitud, como ambos oscilan entre 0 y 1 el valor de cada impacto también se hace variar, a su vez entre 0 y 1, ese valor es el que marca la jerarquía exigida, los valores entre 0 y 0.5 se consideran no significativos y los siguientes hasta el valor de 1 se toman como significativos.

Esta valoración es directa obteniendo el valor del impacto con la simple multiplicación del índice de incidencia y magnitud.

Los criterios que se siguieron para determinar el valor de los impactos, son las primeras versiones de la metodología que expone en su libro de Evaluación De Impacto Ambiental Domingo Gómez Orea.

- **METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE FLORA Y FAUNA PRESENTES EN EL ÁREA DE PROYECTO.**

La Vegetación.

Se realizó un registro de flora en la zona del proyecto; por medio de observación directa y solamente fueron identificadas y enlistadas con la ayuda de paletas vegetales para las especies que se dificultó su identificación. Mientras que para especímenes no identificados en el área de estudio se recolectaron muestras (hoja, tallo, frutos o flor), y posteriormente se prensó en la prensa botánica.

Para especies no identificadas en el momento, se recolectaron muestras (hojas, tallos, frutos o flor) y posteriormente se prensó; frecuentemente al momento de recolectar, o bien durante el proceso de traslado se pueden caer y perder ciertas estructuras, por lo que es recomendable guardarlas en pequeñas bolsas de papel y posteriormente analizarlas, aparte de la presencia de estructuras reproductivas y vegetativas, es necesario anexar datos referentes a estructuras no recolectadas; así como información no mostrada por el ejemplar herborizado, como tamaño, forma de vida, ambiente, tipo de vegetación, altitud y localidad (Beltrán, M. A., 1998).

La fauna.-

Etapa 1. Se realizó una recopilación bibliográfica de fauna existente en el área de estudio, en escritorio.

Etapa 2. Se realizó una visita al sitio donde se entrevistó a los poblados de la fauna localizada y determinar la interacción de la población con el área del proyecto, para complementar la información obtenida en gabinete;

Etapa 3. Se realizó una visita guiada para conocer la accesibilidad al área del proyecto, así como las condiciones ambientales y la fauna que se distribuye en la zona.

Etapa 4. La fauna fue registrada mediante evidencias directas (auditivo y visual) e indirectas (madrigueras, nidos, excretas, huellas, mudas, presencia de restos óseos, etc.) en línea recta por ambos márgenes.

VIII.1. PLANOS DEFINITIVOS.

Tabla No. 47.

No. De plano y clave	Nombre del plano
PL-01	Plano de topográfico y de seccionamiento
PL-02	Plano del Programa Anual de Extracción
PL-03	Plano General con Banco de Nivel
PL-04	Plano General con Criba Clasificadora
PL-05	Plano rutas de circulación
PL-06	Plano del Área de Influencia
PL-07	Plano del Sistema Ambiental

VIII.1.2. FOTOGRAFÍAS.



FOTO No. 1. Área del proyecto con animales muertos.





FOTO No. 2. Área del proyecto.

FOTO No. 3. Vías de acceso al Área del proyecto.



FOTO No. 4. Área del proyecto con tiradero de basura de manera clandestina.



FOTO No. 5. Área del proyecto, con presencia de vegetación herbácea y arbustiva.



FOTO No. 6. Uso de suelo en las colindancias del proyecto.



FOTO No. 7. Área del proyecto.



OD



FOTO No. 8. Colindancias del Área del proyecto con tiradero animales muertos.

FOTO No. 9. Colindancias aguas arriba del área del proyecto.

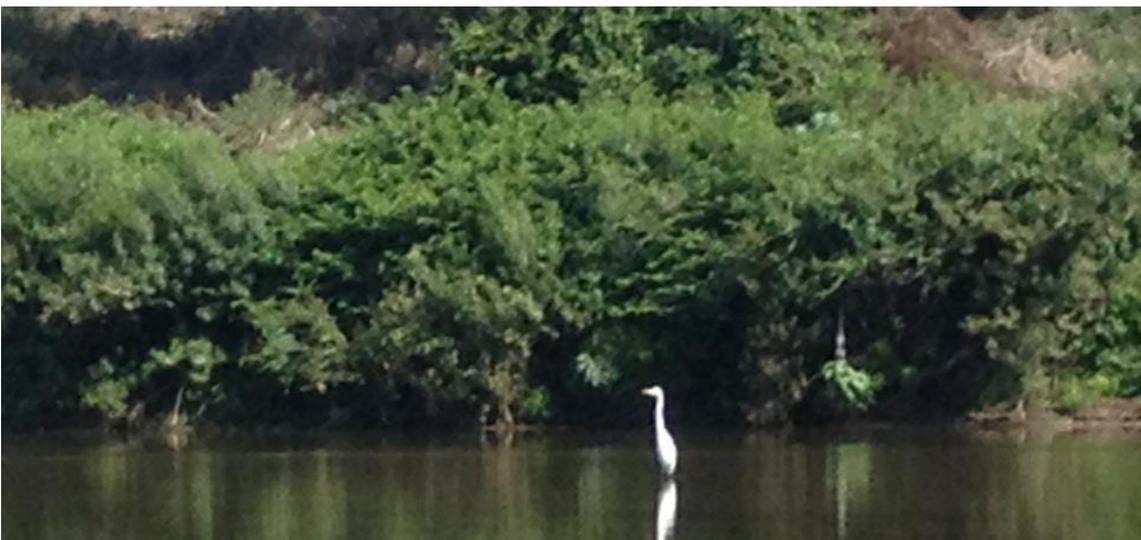


FOTO No. 10. Colindancias del Área del proyecto con presencia de *árdea erodia* (Garza Blanca).

VIII.1.3. OTROS ANEXOS.

Programa de captura y reubicación de fauna.

Planos del proyecto originales sellados por la CONAGUA.

Escrito bajo protesta de decir verdad.

Formato de pago de la SHCP.

Dictamen técnico emitido por CONAGUA de la factibilidad del proyecto.

Copia de la Cedula de hacienda del promovente.

Copia de la credencial de elector del Representante Legal.

Copia de la CURP del Representante Legal.

Acta constitutiva de la empresa.

Poder legal del representante.

Copia de la credencia de elector del responsable técnico.

Copia de la cedula profesional del responsable técnico.

VIII.I.4. GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Criba: Maquinaria que consiste en una criba vibratoria de tres niveles, para el proceso de cribado de arena y grava.

Materiales pétreos: Materiales usados en la construcción, arena, grava y piedra.

Explotación de banco: Aprovechamiento de los recursos naturales (arena, grava y piedra) existentes en un determinado lugar.

Aprovechamiento forestal: La extracción realizada en los términos de esta Ley, de los recursos forestales del medio en que se encuentren, incluyendo los maderables y los no maderables.

Áreas de Protección Forestal: Comprende los espacios forestales o boscosos colindantes a la Zona Federal y de influencia de nacimientos, corrientes, cursos y cuerpos de agua, o la faja de terreno inmediata a los cuerpos de propiedad particular, en la extensión que en cada caso fije la autoridad, de acuerdo con el reglamento de esta Ley.

Áreas Forestales Permanentes: Tierras de uso común que la asamblea ejidal o comunal dedica exclusivamente a la actividad forestal sustentable.

Aguas nacionales: Las aguas propiedad de la Nación, en los términos del párrafo quinto de artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;

Acuífero: Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterránea que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento;

Aguas continentales: Las aguas nacionales, superficiales o del subsuelo, en la parte continental del territorio nacional.

Aguas residuales: Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

Biodiversidad: La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que

forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Cauce de una corriente: El canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la crecida máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetas a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento.

Cuenca hidrológica: El territorio donde las aguas fluyen al mar a través de una red de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otras, aún sin que desemboquen en el mar. La cuenca, conjuntamente con los acuíferos, constituye la unidad de gestión del recurso hidráulico.

CONAGUA: La Comisión Nacional del Agua, Órgano Administrativo desconcentrado de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

Centro de almacenamiento: Lugar donde se depositan temporalmente materias primas su conservación y posterior traslado.

Desarrollo integral sustentable: El manejo de los recursos naturales y la orientación del cambio tecnológico e institucional, de tal manera que asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras.

Descarga: La acción de verter, infiltrar, depositar o inyectar aguas residuales aun cuerpo receptor.

Especie: La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo rasgos fisonómicos y requerimientos de hábitat semejantes. Puede referirse a subespecies y razas geográficas.

Especie endémica: Aquélla cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

Forestación: El establecimiento y desarrollo de vegetación forestal en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial.

Revegetación: El establecimiento y desarrollo de vegetación en terrenos preferentemente forestales o temporalmente forestales con propósitos de conservación, restauración o producción comercial.

Hábitat: El sitio específico en un medio ambiente físico ocupado por un organismo, por una población, por una especie o por comunidades de especies en un tiempo determinado.

Humedales: Las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénagas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos, originadas por la descarga natural de acuíferos.

Normas: Las normas oficiales mexicanas expedidas por "La Comisión" en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización referidas a la conservación, seguridad y calidad en la explotación, uso, aprovechamiento y administración de las aguas nacionales y de los bienes nacionales a los que se refiere el artículo 113;

Manejo: Aplicación de métodos y técnicas para la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat.

Población: El conjunto de individuos de una especie silvestre, que comparten el mismo hábitat; se considera la unidad básica de manejo de las especies silvestres en vida libre.

Persona física o moral: Los individuos, los ejidos, las comunidades, las asociaciones, las sociedades y las demás instituciones a las que la ley reconozca personalidad jurídica, con las modalidades y limitaciones que establezca la misma.

Ribera o Zona Federal: Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias

Se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "La Comisión", de acuerdo con lo dispuesto en el reglamento de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar.

Reintroducción: La liberación planificada al hábitat natural de ejemplares de la misma subespecie silvestre o, si no se hubiese determinado la existencia de subespecies, de la misma especie silvestre, que se realiza con el objeto de restituir una población desaparecida.

SEMARNAT: La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Servicios ambientales: Los que brindan los ecosistemas forestales de manera natural o por medio del manejo sustentable de los recursos forestales, tales como: la provisión del agua en calidad y cantidad; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la generación de oxígeno; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales; la modulación o regulación climática; la protección de la biodiversidad, de los ecosistemas y formas de vida; la protección y recuperación de suelos; el paisaje y la recreación, entre otros.

Uso agrícola: La utilización de agua nacional destinada a la actividad de siembra, cultivo y cosecha de productos agrícolas, y su preparación para la primera enajenación, siempre que los productos no hayan sido objeto de transformación industrial.

Uso doméstico: Para efectos del artículo 3° fracción XI de la "Ley", la utilización de agua nacional destinada al uso particular de las personas y del hogar, riego de sus jardines y de sus árboles de ornato, incluyendo el abrevadero de sus animales domésticos que no constituya una actividad lucrativa.

Uso en servicios: La utilización de agua nacional para servicios distintos de los señalados en las fracciones XVI a XXV, de este artículo.

Uso para conservación ecológica: El caudal mínimo en una corriente o el volumen mínimo en cuerpos receptores o embalses, que deben conservarse para proteger las condiciones ambientales y el equilibrio ecológico del sistema.

Uso pecuario: La utilización de agua nacional para la actividad consistente en la cría y engorda de ganado, aves de corral y animales, y su preparación para la primera enajenación, siempre que no comprendan la transformación industrial.

Vegetación forestal: El conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.

Humus: Material de coloración oscura, que resultaba de la descomposición de los tejidos vegetales y animales que se encontraban en contacto con el suelo, al mismo que le atribuyen gran importancia desde el punto de vista de la fertilidad.

Biodiversidad: Es la totalidad de los genes, las especies y los ecosistemas de una región.

Meandros: Curva pronunciada que forma un río en su curso.

Prismático: Formación de secciones idénticas.

VIII.1.5. BIBLIOGRAFÍA.

- Beraud, J. L. (2001), Condiciones de Vida y Medio Ambiente en las Principales Ciudades Sinaloenses. Edit. UAS.
- Canter Larry W. (1998). Manual de evaluación de impacto ambiental, Edit. Mc Graw Hill. USA.
- CNA (1992), Ley de Aguas Nacionales y sus Reglamentos, D.F., México.
- González del Tánago M. y García de Jalón D. (2001). Restauración de ríos y riveras, Edit. Madrid, España.

- Gobierno del Estado de Sinaloa (1991), Ley de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Sinaloa, Sinaloa, México.
- Instituto nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1989. Guías para la Interpretación de Cartografía. Geología. INEGI. 32 p.
- Instituto nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1990. Guías para la Interpretación de Cartografía. Uso del Suelo. INEGI. 49 p.
- Instituto nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 2010. Censo General de Población y Vivienda. Culiacán, Sinaloa. México.
- Instituto nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), 1995. Estudio Hidrológico del Estado de Sinaloa, México.
- Instituto nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Gobierno del Estado de Sinaloa (1999). Anuario Estadístico del Estado de Sinaloa. México.
- Instituto nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Gobierno del Estado de Sinaloa, H. Ayuntamiento de Culiacán (1999). Cuaderno Estadístico Municipal, Sinaloa. México.
- Leff E. (Coord.), 1990. Medio ambiente y desarrollo en México. Vol. I. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Humanidades, UNAM. Grupo Editorial Miguel Ángel Porrúa. 356 p.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 1992. Colección Porrúa. Leyes y Códigos de México. 6ta. edición. Editorial Porrúa. 539 p.
- Poder Ejecutivo Federal (2001), Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, D.F., México.
- SEMARNAT (1998), Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y leyes complementarias, D.F., México.
- SEMARNAT (2000), Ley General de Vida Silvestre, D.F., México.
- Ven Te Chow (1955), Hidráulica de Canales Abiertos. Edit. Mc Graw Hill. Pág. 21.

