




MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECCION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL



**PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA
GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE DE LA
HIDROELECTRICA LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.**

**MANIFESTACION DE
IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD REGIONAL**

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	5
I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO 5	
I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO	5
I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO	5
I.1.3. DURACIÓN DEL PROYECTO	8
I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE 9	
I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	9
I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE	9
I.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL	9
I.2.4. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES	9
I.2.5. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO	9
II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO	10
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA 10	
II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA	27
II.1.2. JUSTIFICACIÓN	64
II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA Y DIMENSIONES DEL PROYECTO	65
II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA	71
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA	74
II.2.1. PROGRAMA DE TRABAJO	106
II.2.2. REPRESENTACIÓN GRAFICA REGIONAL	108
II.2.3. REPRESENTACIÓN GRAFICA LOCAL	112
II.2.4. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	113
II.2.5 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	119
II.2.6. DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES	122
II.2.7. RESIDUOS	123
II.2.8. GENERACIÓN DE GASES EFECTO INVERNADERO	129
III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES	130

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y deterioro DE LA REGIÓN	160
IV.1. DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA REGIONAL (SAR) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO	162
IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	165
IV.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL SAR	165
IV.3.1. MEDIO ABIÓTICO.....	166
IV.3.2 MEDIO BIÓTICO.....	182
IV.3.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	226
IV.3.4. PAISAJE	259
IV.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	260
V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	262
V1.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	264
V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS	274
V.2.1 INDICADORES DE IMPACTO Y CAMBIO CLIMÁTICO	277
V.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS	290
V.4. IMPACTOS RESIDUALES	298
V.5. IMPACTOS ACUMULATIVOS	299
V.6 CONCLUSIONES	299
VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL	300
VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDO O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL	300
VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	352
VI.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)	352

VI.4. INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA
FIANZAS 353

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS357

VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO
358

VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO
360

VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS
MEDIDAS DE MITIGACIÓN 369

VII.4. PRONOSTICO AMBIENTAL 378

VII.5. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 380

VII.6. CONCLUSIONES 380

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE
SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL382

VIII.1. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN 382

VIII.1.1. CARTOGRAFÍA383

VIII.1.2. FOTOGRAFÍAS.....383

VIII.1.3 VIDEOS383

VIII.2. OTROS ANEXOS 383

VIII.2.1 MEMORIAS.....383

VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS 383

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE DE LA HIDROELECTRICA LA CAROLINA, GUANAJUATO, MEX.

I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

La Central hidroeléctrica “**La Carolina**” se encuentra ubicada en la cabecera del municipio de Salvatierra, Guanajuato. En la siguiente imagen se observa la presa derivadora (Presa San Juan), el canal de conducción (Canal Reforma) y la casa de máquinas “**La Carolina**”. La fábrica de textiles no forma parte del proyecto y se señala solo como referencia, ya que es el sitio que actualmente se abastece de energía eléctrica de la central.



LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

Imagen 1. Ubicación del proyecto

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE EJE DEL CANAL DE CONDUCCIÓN					
Lado		Distancia	V	Coordenadas	
EST	PV			Y	X
		Lc = 0.00 ST = 0.00	PST=0+0.00	2,232,551.06	303,208.33
PST=0+0.00	PC=0+32.22	32.22	PC=0+32.22	2,232,551.06	303,208.33
PC=0+32.22	PT=0+72.35	40.13 Lc = 39.92 ST = 20.28	PT=0+72.35 PI=0+52.50	2,232,583.14	303,205.30
PT=0+72.35	PC=0+105.79	33.44	PC=0+105.79	2,232,621.76	303,195.18
PC=0+105.79	PT=0+113.30	7.51 Lc = 7.50 ST = 3.76	PT=0+113.30 PI=0+109.55	2,232,652.20	303,181.34
PT=0+113.30	PC=0+123.22	9.92	PC=0+123.22	2,232,658.77	303,177.74
PC=0+123.22	PC=0+151.74	28.51 Lc = 28.51 ST = 8.71	PC=0+151.74 PI=0+137.48	2,232,667.09	303,172.32
PC=0+151.74	PT=0+160.44	8.67 Lc = 8.67 ST = 4.38	PT=0+160.44 PI=0+156.12	2,232,689.60	303,154.81
PT=0+160.44	PT=0+172.02	11.58	PT=0+172.02	2,232,697.41	303,151.07
PT=0+172.02	PT=0+218.02	46.00	PT=0+218.02	2,232,708.38	303,147.35
PT=0+218.02	PC=0+239.75	21.74	PC=0+239.75	2,232,752.56	303,134.54
PC=0+239.75	PT=0+258.61	18.85 Lc = 18.73 ST = 9.55	PT=0+258.61 PI=0+249.30	2,232,773.56	303,128.93
PT=0+258.61	PC=0+439.80	181.19	PC=0+439.80	2,232,792.25	303,127.56
PC=0+439.80	PT=0+460.75	20.95 Lc = 20.89 ST = 10.53	PT=0+460.75 PI=0+450.33	2,232,972.23	303,148.50
PT=0+460.75	PT=0+479.94	19.19	PT=0+479.94	2,232,993.11	303,148.05
PT=0+479.94	PC=1+556.96	77.02	PC=1+556.96	2,233,012.06	303,144.97
PC=1+556.96	PT=1+581.87	24.90 Lc = 24.76 ST = 12.60	PT=1+581.87 PI=1+569.56	2,233,088.08	303,132.63
PT=1+581.87	PT=1+606.97	25.10	PT=1+606.97	2,233,111.88	303,125.80
PT=1+606.97	PT=1+617.07	10.10	PT=1+617.07	2,233,135.14	303,116.37
PC=1+636.53	PT=1+669.19	32.67 Lc = 32.66 ST = 16.34	PT=1+669.19 PI=1+652.87	2,233,161.84	303,103.66
PT=1+669.19	PC=1+721.58	52.39	PC=1+721.58	2,233,192.12	303,091.44
PC=1+721.58	PT=1+730.58	9.00 Lc = 8.96 ST = 4.54	PT=1+730.58 PI=1+726.12	2,233,241.31	303,073.42
PT=1+730.58	PC=1+750.60	20.02	PC=1+750.60	2,233,250.10	303,071.65
PC=1+750.60	PT=1+760.31	9.70 Lc = 9.69 ST = 4.86	PT=1+760.31 PI=1+755.47	2,233,270.12	303,072.02
PT=1+760.31	PC=1+801.43	41.12	PC=1+801.43	2,233,279.79	303,071.41
PC=1+801.43	PT=1+821.79	20.36 Lc = 20.24 ST = 10.30	PT=1+821.79 PI=1+811.73	2,233,320.47	303,065.39
PT=1+821.79	PC=1+875.07	53.28	PC=1+875.07	2,233,339.61	303,058.81
PC=1+875.07	PT=1+917.16	42.08 Lc = 41.94 ST = 21.19	PT=1+917.16 PI=1+896.26	2,233,386.26	303,033.06
PT=1+917.16	PC=1+972.47	55.32	PC=1+972.47	2,233,425.47	303,018.18
PC=1+972.47	PT=1+6.70	34.23 Lc = 33.08 ST = 18.38	PT=1+6.70 PI=1+990.85	2,233,479.34	303,005.62
PT=1+6.70	PC=1+22.30	15.60	PC=1+22.30	2,233,511.69	303,012.53
PC=1+22.30	PT=1+30.12	7.82 Lc = 7.81 ST = 3.92	PT=1+30.12 PI=1+26.22	2,233,524.19	303,021.86
PT=1+30.12	PC=1+78.46	48.34	PC=1+78.46	2,233,530.80	303,026.03
PC=1+78.46	PT=1+92.96	14.50 Lc = 14.34 ST = 7.42	PT=1+92.96 PI=1+85.88	2,233,573.57	303,048.55

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

PC=1+78.46	PT=1+92.96	Lc = 14.34 ST = 7.42	PT=1+92.96 PI=1+85.88	2,233,573.57	303,048.55
PT=1+92.96	PC=1+134.75	41.78	PC=1+134.75	2,233,584.06	303,058.33
FC=1+134.75	PT=1+141.42	Lc = 6.67 ST = 3.34	PT=1+141.42 PI=1+138.09	2,233,602.98	303,095.58
PT=1+141.42	PC=1+178.74	37.32	PC=1+178.74	2,233,606.40	303,101.31
FC=1+178.74	PT=1+189.84	Lc = 11.01 ST = 5.64	PT=1+189.84 PI=1+184.39	2,233,627.59	303,132.03
PT=1+189.84	PC=1+233.43	43.58	PC=1+233.43	2,233,635.70	303,139.48
FC=1+233.43	PT=1+253.85	Lc = 20.34 ST = 10.29	PT=1+253.85 PI=1+243.72	2,233,673.52	303,161.14
PT=1+253.85	PC=1+272.02	18.17	PC=1+272.02	2,233,689.17	303,174.13
FC=1+272.02	PT=1+287.30	Lc = 15.20 ST = 7.72	PT=1+287.30 PI=1+279.74	2,233,701.13	303,187.81
PT=1+287.30	PC=1+310.00	22.70	PC=1+310.00	2,233,712.97	303,197.35
FC=1+310.00	PT=1+328.95	Lc = 18.73 ST = 9.70	PT=1+328.95 PI=1+319.70	2,233,732.37	303,209.14
PT=1+328.95	PC=2+506.06	177.11	PC=2+506.06	2,233,745.25	303,222.73
FC=2+506.06	PT=2+514.53	Lc = 8.45 ST = 4.26	PT=2+514.53 PI=2+510.31	2,233,842.25	303,370.91
PT=2+514.53	PC=2+532.72	18.20	PC=2+532.72	2,233,848.16	303,376.95
FC=2+532.72	PT=2+559.78	Lc = 26.54 ST = 14.07	PT=2+559.78 PI=2+546.80	2,233,862.08	303,388.67
PT=2+559.78	PC=2+976.93	417.15	PC=2+976.93	2,233,886.87	303,398.14
FC=2+976.93	PT=2+40.33	Lc = 60.56 ST = 34.92	PT=2+40.33 PI=2+11.85	2,234,303.92	303,407.36
PT=2+40.33	PT=2+52.50	12.17	PT=2+52.50	2,234,357.71	303,379.53
PT=2+52.50	PC=2+87.61	35.12	PC=2+87.61	2,234,363.76	303,368.97
PC=2+87.61	PC=2+124.28	Lc = 35.85 ST = 19.21	PC=2+124.28 PI=2+106.82	2,234,381.39	303,338.61
FC=2+124.28	PT=2+145.60	Lc = 21.02 ST = 10.96	PT=2+145.60 PI=2+135.24	2,234,410.77	303,318.05
PT=2+145.60	PC=2+166.57	20.98	PC=2+166.57	2,234,428.81	303,307.26
FC=2+166.57	PT=2+173.12	Lc = 6.52 ST = 3.29	PT=2+173.12 PI=2+169.86	2,234,441.92	303,290.88
PT=2+173.12	PC=2+186.90	13.78	PC=2+186.90	2,234,445.29	303,285.30
FC=2+186.90	PT=2+196.36	Lc = 9.46 ST = 4.74	PT=2+196.36 PI=2+191.63	2,234,450.81	303,272.67
PT=2+196.36	PC=2+228.39	32.03	PC=2+228.39	2,234,454.16	303,263.83
FC=2+228.39	PT=2+275.04	Lc = 45.74 ST = 24.28	PT=2+275.04 PI=2+252.67	2,234,463.79	303,233.27
PT=2+275.04	PC=2+296.00	20.96	PC=2+296.00	2,234,491.32	303,196.75
FC=2+296.00	PT=2+310.43	Lc = 14.20 ST = 7.46	PT=2+310.43 PI=2+303.46	2,234,509.62	303,186.53
PT=2+310.43	PC=2+329.94	19.51	PC=2+329.94	2,234,523.46	303,183.39
FC=2+329.94	PT=2+331.52	Lc = 1.57 ST = 0.79	PT=2+331.52 PI=2+330.73	2,234,542.95	303,184.49
PT=2+331.52	PC=2+379.26	47.75	PC=2+379.26	2,234,544.52	303,184.63
FC=2+379.26	PT=2+404.78	Lc = 24.93 ST = 13.38	PT=2+404.78 PI=2+392.64	2,234,591.89	303,190.56
PT=2+404.78	PC=2+419.21	14.44	PC=2+419.21	2,234,615.66	303,183.06
FC=2+419.21	PT=2+447.59	Lc = 27.70 ST = 14.92	PT=2+447.59 PI=2+434.13	2,234,626.35	303,173.36
PT=2+447.59	PC=3+528.41	80.81	PC=3+528.41	2,234,652.71	303,164.84
FC=3+528.41	PC=3+550.38	Lc = 21.74 ST = 9.23	PC=3+550.38 PI=3+539.64	2,234,733.19	303,172.26
FC=3+550.38	PC=3+559.97	Lc = 9.58 ST = 5.79	PC=3+559.97 PI=3+555.18	2,234,754.46	303,167.80
FC=3+559.97	PT=3+565.90	Lc = 5.92 ST = 2.98	PT=3+565.90 PI=3+562.94	2,234,763.53	303,164.70
PT=3+565.90	PC=3+603.51	37.61	PC=3+603.51	2,234,769.35	303,163.60
FC=3+603.51	PT=3+607.41	Lc = 3.90 ST = 1.96	PT=3+607.41 PI=3+605.46	2,234,806.81	303,160.23
PT=3+607.41	PC=3+641.50	34.09	PC=3+641.50	2,234,810.71	303,160.14
FC=3+641.50	PT=3+645.44	Lc = 3.94 ST = 1.97	PT=3+645.44 PI=3+643.47	2,234,844.77	303,161.50
PT=3+645.44	PST=3+658.04	12.60	PST=3+658.04	2,234,848.71	303,161.40

LONGITUD: 2,658.04 m

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

La LGEIPA en materia de manifestaciones de impacto ambiental, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, se declarará, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

Tabla 1. Coordenadas de “La Carolina” Salvatierra, Guanajuato

El lugar de ubicación del proyecto no se encuentra en un sitio de riesgo según lo consultado en el CENAPRED debido a que la función de la mini hidroeléctrica ocupa solamente agua en su proceso y de esta el flujo es controlado por lo cual no representa un riesgo ni está ubicada en una zona altamente riesgosa.

I.1.3. DURACIÓN DEL PROYECTO

El tiempo de vida útil en operación una vez terminadas las obras de construcción es de hasta 50 años con el desarrollo de un programa de mantenimiento adecuado. Debido a que este periodo ya está concluido se determina con el propósito de continuar operando por un período de 20 años más con un programa de mantenimiento adecuado.

El proyecto asociado con esta manifestación de impacto ambiental se efectuará en una sola etapa, de acuerdo con el programa de trabajo general se ha planeado efectuar la preparación del sitio y la construcción en un período de 24 meses que se iniciará una vez obtenidas las autorizaciones correspondientes.

ETAPA DE PROYECTO	TIEMPO ESTIMADO
Preparación del Sitio y Construcción	2 años
Operación y Mantenimiento	50 años
Evaluación general de las instalaciones para determinar si se abandona el sitio o se amplía su operación	Después del año 50

Tabla 2. Duración del proyecto

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

COMPAÑÍA ELECTRICA CAROLINA S.A DE C.V

I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

ECA070919274

I.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

[REDACTED]

I.2.4. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

I.2.5. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

[REDACTED]

II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES Y, EN SU CASO DE LOS PROGRAMAS O PLANES PARCIALES DE DESARROLLO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA

De acuerdo a lo establecido en el artículo 5° Fracción D) inciso VII del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sus Reformas, se ha preparado el presente estudio de impacto ambiental con la finalidad de identificar los impactos ambientales que se pueden llegar a presentar con el proyecto de la mini central hidroeléctrica La Carolina; localizada en las mismas instalaciones y con el mismo trazo desde su fundación en 1985 en el Municipio de Salvatierra; Guanajuato.

El proyecto es promovido por la empresa COMPAÑÍA ELECTRICA CAROLINA S.A DE C.V, contempla un aprovechamiento de la mini hidroeléctrica a una potencia instalada del orden de 9 Megavatios.

La configuración del proyecto será igual a la que existe actualmente, la cual se compone por diversas estructuras que completan el correcto funcionamiento de la planta hidroeléctrica; las principales son: la cortina, canal desarenador, obra de toma, canal de conducción a superficie libre, tanque de carga, tubería a presión y casa de máquinas.

Como energía primaria se utilizará la energía cinética y potencial del flujo de agua del río Lerma, la cual será convertida primero en energía mecánica para después convertirla en energía eléctrica con la mejor tecnología actualmente disponible.

El proyecto se localiza en el municipio de Salvatierra Guanajuato, siendo el principal afluente el Río Lerma. Este río drena éste municipio de Suroeste a Noroeste seccionando a la ciudad de Salvatierra en dos porciones, las cuales están unidas

por el puente Batanes, asentándose la mayor parte de la población sobre la margen derecha del río.

El caudal del río Lerma que llega a la ciudad es regulado por la presa Solís, la cual se localiza aproximadamente a unos 7km, aguas abajo de Salvatierra, Gto., teniendo acceso por la carretera estatal No. 49.

Hoy en día la Carolina cuenta con una concesión para uso y aprovechamiento de las aguas del Río Lerma para generación de energía eléctrica bajo la modalidad de autoabastecimiento hasta por 9 MW de acuerdo con el permiso autorizado a Compañía Eléctrica Carolina S.A de C.V.; dicha actividad incluye la conducción, transformación y entrega de la energía eléctrica utilizándose exclusivamente para la satisfacción de las necesidades de los socios de la concesionaria de acuerdo con lo siguiente:

La Central hidroeléctrica se compone principalmente por los siguientes elementos:

- Presa Derivadora San Juan
- Canal Reforma
- Tanque de carga
- Tubería forzada
- Casa de máquinas
- Obra de descarga
- Subestación
- Línea de transmisión

PRESA DERIVADORA

La presa derivadora se encuentra aproximadamente a 3.2 km aguas arriba de la Central hidroeléctrica La Carolina, el nombre original de la Presa es la Esperanza, puesto que en épocas virreinales, se aprovechaba el agua de éste lugar para alimentar un acueducto que conducía a los Molinos La Esperanza, donde posteriormente se construiría una fábrica de telares conocida como la Perla, la cual en la administración de Eusebio González (1861) cambio su nombre por el de “La Reforma” buscando apoyar el progreso que propugnaba el Presidente Juárez.



Imagen 2. Ubicación de presa Derivadora “La Reforma” antes la Esperanza.

Fuente: Google Earth

El caudal que llega a este sitio es regulado por la Presa Solís, la cual se localiza aproximadamente a 30 km aguas arriba sobre el Río Lerma, y es la principal obra de almacenamiento del Distrito de Riego 011 Alto Río Lerma, cuyas políticas de operación rigen en gran medida la operación de la Central La Carolina.

Imagen 3. Presa Derivadora San Juan





Imagen 4. Presa Derivadora San Juan



Imagen 5. Obra de Toma del Canal Reforma adosado a derivadora

Coordenadas UTM WGS84:

X= 303,211.29

Y=2,232,547.68

Actualmente el agua del cauce natural del río no es utilizada para usos productivos, ni para consumo humano por las comunidades aledañas de la zona de estudio, adicionalmente se descargan al cauce aguas residuales municipales de las localidades rurales, sin previo tratamiento.

CANAL REFORMA

El Canal Reforma se deriva por la margen derecha del Río Lerma en la presa derivadora, escurre en dirección norte por aproximadamente 2.6 km hasta el *tanque de carga*; poco antes de la entrada al tanque se encuentra una derivación hacia un canal de riego que opera el Distrito de Riego 011, Alto Río Lerma; que se identifica como Canal Ardillas.



Imagen 6. Obra de toma del Canal Reforma



Imagen 7. *Vista del canal Reforma*

La capacidad actual del canal reforma se ve disminuida por las siguientes condiciones: tramos con contrapendiente (ver levantamiento topográfico), irregularidad en la geometría de la sección transversal, daños estructurales en tramos conformados por muro de mampostería de piedra, incremento de rugosidad en tramos sin revestimiento. Corrigiendo los puntos anteriores se podrá incrementar significativamente la capacidad de conducción.



Imagen 8. Llegada del Canal Reforma al tanque de carga y derivación a canal arduillas



Imagen 9. Canal de Derivación para Riego

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

TANQUE DE CARGA

El objetivo del tanque de carga es lograr una transición adecuada entre régimen hidráulico a gravedad en el canal de conducción a cielo abierto y a presión en la tubería forzada que se dirige a los equipos de turbinación en la casa de máquinas. Actualmente el tanque tiene una capacidad de aproximadamente 4,900 metros cúbicos, la cual se encuentra menguada por la acumulación de azolves.



Imagen 10. Tanque de carga



Imagen 11. Rejillas para tubería forzada

TUBERÍA FORZADA

La conducción hasta la casa de máquinas de la Central Hidroeléctrica la Carolina a partir del tanque de carga es una tubería forzada, logrando esta condición mediante la disminución de la sección de conducción y aprovechando la pendiente longitudinal para incrementar la velocidad de flujo. El tramo inicial es tubería de concreto, la cual se encuentra enterrada, posteriormente se realiza una transición a tubería de acero superficial. La tubería de acero se encuentra alojada sobre un zanja abierta revestida en roca volcánica, la tubería se lleva sobre el nivel de superficie, cuenta con sus debidos soportes (silletas) y atraques así como capa de pintura como un recubrimiento de protección para la intemperie, también se puede identificar una torre de oscilación para protección de fenómenos transitorios localizada a unos 20 metros antes de la llegada a la Central Hidroeléctrica La Carolina.

La longitud de la conducción es de aproximadamente 400 metros y tubería 1.8 metros de diámetro.

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.



Imagen 12. Tubería forzada



Imagen 13. Silletas de piedra braza



Imagen 14. Llegada a la casa de máquinas



Imagen 15. Tubería de ingreso a turbinas

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

CASA DE MÁQUINAS

La Central Hidroeléctrica “La Carolina” generara energía eléctrica bajo la modalidad de autoabastecimiento utilizando 2 turbinas hidráulicas tipo Francis acopladas a un generador de energía eléctrica.

La capacidad de generación de dos de los turbogeneradores es de 4 MW cada uno, logrando así una capacidad total de generación de 8 MW.

La Central Hidroeléctrica se encuentra ubicada en la Calle Matamoros No. 92, en el Barrio de San Juan, C.P. 38900, Salvatierra Guanajuato.



Imagen 16. Vista exterior de casa de máquinas



Imagen 17. Interior de casa de máquinas.



Imagen 18. Centro de Control en casa de máquinas

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

El edificio de la casa de máquinas posee un valor histórico importante para el propietario, por lo que se realizará un proyecto de restauración y reforzamiento estructural, al ser un Inmueble de valor histórico ambiental (como inmueble catalogado solo se tiene la fabrica, pero no la casa de máquinas). Las turbinas actuales y otros equipamientos que por su valor histórico sobresalen, se preservaran como parte del patrimonio cultural de la empresa.

CULTURA
SECRETARÍA DE CULTURA

Instituto Nacional de Antropología e Historia

Sistema Único de Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas e Históricas

ulises sanchez sanchez | [Cambiar contraseña](#) [Cerrar sesión](#)

BÚSQUDA DE INMUEBLES MONUMENTO INMUEBLE HISTÓRICO

Número de Folios Reales: 20
Cantidad de monumentos coincidentes: 28
Total de monumentos: 28

Cambiar criterios de búsqueda

- Nombre del Estado o del Distrito Federal: GUANAJUATO
- Nombre del Municipio o Delegación: SALVATIERRA

Mostrando del registro 1 al 20. Total de registros: 20

Folio Real	Ordenamiento	Cantidad de monumentos	Nombre del monumento	Nombre del conjunto arquitectónico	Nombre del Estado o del Distrito Federal	Nombre del Municipio o Delegación	Uso, destino o función	Siglo o periodo
2HMO00000170	Unitario		Fábrica La Carolina y La Reforma		GUANAJUATO	SALVATIERRA	Fábrica textil	XIX

Obra de descarga

La obra de descarga se ubica en el fondo de la casa de máquinas, aprovechando la inmediatez del río Lerma, la misma presenta una operación adecuada para el caudal actual, pero deberá ser modificada para el caudal de proyecto, conservando la ubicación, pero mejorando su eficiencia y atendiendo la normativa de CONAGUA vigente.

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX



Imagen 19. Vista de la obra de descarga

SUBESTACIÓN

La actual subestación se localiza sobre la azotea de la casa de máquinas, la misma no tiene la capacidad para adecuarse a los requerimientos planteados conforme al proyecto y tampoco se ajusta a las políticas de eficiencia energética y de seguridad que la empresa promueve, por lo que la misma será completamente reequipada.



Imagen 20. Vista de la subestación actual

LÍNEA DE TRANSMISIÓN

La línea de transmisión parte de la subestación y abastece a la fábrica de textiles Carolina y Reforma. La misma dejará de usarse por la central una vez que se ejecute el proyecto y que la nueva subestación se interconecte con la Red Nacional de Transmisión.



Imagen 21. Vista de línea de transmisión actual

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA

Una central Hidroeléctrica es un conjunto de las instalaciones requeridas para transformar la energía potencial de un curso de agua en energía eléctrica aprovechable. La energía hidroeléctrica es una energía renovable, cuya implementación conlleva bondades relacionadas con la mitigación al cambio climático y diversificación del mercado energético. Las energías renovables tienen un carácter sustentable, son capaces de preservar la fuente, garantizar la seguridad y diversidad del suministro energético y, minimizan el impacto ambiental con un adecuado programa de manejo del sistema.

Las centrales hidroeléctricas se pueden clasificar, según la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), atendiendo a su potencia instalada en: Micro

Central hasta 50 kw, Mini Central de 50 a 500 Kw, Pequeña Central de 500 a 5000 kw y Grandes Centrales, mayores de 5000 kw (este rango de definición no es global). El aprovechamiento máximo de los recursos energéticos nacionales y la reducción en el uso de derivados del petróleo se han vuelto dos objetivos centrales de las políticas energéticas de todos los países desarrollados y han vuelto a poner en auge en la actualidad a las instalaciones que hasta hace unos años se encontraban en un período de acusado declive: las mini centrales hidroeléctricas.

Estas centrales están teniendo en los últimos años una revitalización dinámica debido a su modesta, pero no menos importante, contribución al cumplimiento de los dos objetivos de política energética y ambiental anteriormente mencionados. Las centrales hidroeléctricas de reducida potencia constituyeron la base de la electrificación de pequeñas comunidades rurales del país, esto debido a que con ellas se minimizaban los problemas técnicos ocasionados por el transporte de energía eléctrica; así como sortear la dificultad de extender de manera suficiente las redes regionales de distribución.

Las pequeñas centrales hidroeléctricas estaban dimensionadas de acuerdo con las características del río en el que eran instaladas y, con el tamaño del mercado local al que debían suministrar electricidad. Una de estas pequeñas centrales hidroeléctricas se localiza en la localidad de Salvatierra, Gto. la cual sigue en operación con unas turbinas obsoletas que no aprovechan eficazmente la generación de electricidad

Históricamente, la comunidad de Salvatierra ha sido generadora de textiles y de manera indirecta de electricidad. La industria textil en Salvatierra fue una de las primeras en establecerse en el país al fundarse la fábrica La Reforma, al pasar del tiempo la industria fue creciendo, para 1890 se funda la fábrica de hilados, tejidos y estampados “La Carolina” mientras que la administración de la fábrica “La Reforma” iniciaba una ardua labor de modernización de la planta para ponerla entre las

mejores de la industria textil del ramo del algodón. Para 1895 se construye la primera planta generadora de energía eléctrica para mover maquinaria pesada en 1910, esta dispone de unos 760 caballos de fuerza hidráulica, eléctrica y de vapor.

A pesar del paso del tiempo y las diferentes administraciones, la fábrica la Reforma y La Carolina aún se mantienen vigentes, si bien ha diversificado su producción textil, aún mantienen la generación eléctrica en las mismas instalaciones de 1895. Sin duda, una buena parte de la historia de Salvatierra, ha transcurrido de la mano con la de la fábrica, a la que se le desea el mejor de los porvenires, por qué ni ésta, ni la ciudad, serían las mismas la una sin la otra.

El sistema de generación eléctrica actual presenta la misma configuración de 1895 desde la presa derivadora hasta las turbinas. El sistema se compone de una presa derivadora, un canal conductor a cielo abierto, un tanque de contención, un tramo de tubería forzada y una casa de máquinas, todos los elementos se encuentran en operación y sin cambios, contribuyendo con el 1% de la energía eléctrica generada a nivel estatal. (SDES 2009)

El proyecto que se pretende desarrollar tiene una configuración similar a la que existió, salvo algunas modificaciones que implican el redimensionamiento del canal conductor y el cambio de la tubería a presión, esto con la intención de responder a la creciente demanda de energía eléctrica del país y con más beneficios que los grandes sistemas de generación eléctrica.

FUNCIONAMIENTO ACTUAL DE LA CENTRAL

Actualmente, el río Lerma a la altura de la Ciudad de Salvatierra recibe en su margen derecha las descargas de aguas residuales de la fábrica de pinturas al azufre Sulcolor, S. A.; a las aguas del Canal Reforma que alimentan la turbina de la planta hidroeléctrica de la fábrica de Telas Carolina y Reforma, S. A.; a las aguas

excedentes del canal Gugorroneos pertenecientes al Distrito de Riego No. 11 (el cual corre paralelamente al río); a las aguas residuales de Planta -- Industrial Avícola Salvatierra, S. A. (PIASA); la descarga de la planta hidroeléctrica de C. F. E., la cual alimenta sus turbinas a través de una tubería proveniente de la Presa derivadora Reforma y a la descarga de aguas residuales municipales de la parte poniente de la Ciudad de Salvatierra, a través de un colector ubicado a lo largo de la calle Morelos, que representa cerca del 70% de las aguas negras de la ciudad, el cual incluye parte de las aguas residuales de la fábrica textil Carolina y Reforma, S.A. Cabe hacer notar que dicho colector originalmente era una de las descargas de la fábrica textil, al cual se conectaron atarjeas y albañales municipales, resultando actualmente insuficiente; por lo que parte de la zona oeste de la ciudad comprendida entre el Río Lerma y la calle Morelos ha conectado sus albañales al Canal Gugorroneos, convirtiendo dicho canal de riego en un colector de aguas negras a cielo abierto que cruza la ciudad de Sur a Norte.

En el estado de Guanajuato, sobresale el aprovechamiento del agua del alto Río Lerma, con un gran total de 108,990 Has. regadas y distribuidas en las siguientes unidades:

- Acámbaro 8,317 Has.
- Salvatierra 14,983 Has, . (3a- unidad)
- Jaral del Progreso 5,967 Has.
- Abasolo 20,595 Has.
- Cortázar 30,163 Has.
- Salamanca 14,986 Has .
- Valle de Santiago 12,867 Has.
- Peñuelitas 1,112 Has.

Este aprovechamiento es factible, principalmente, debido a la Presa Solís y, en menor grado al aprovechamiento en riego de la laguna de Yuriria y de la presa

Peñuelitas. El total anotado incluye algunas áreas sujetas a riego por bombeo. En los alrededores de la Ciudad de Salvatierra, se manejan canales de irrigación que derivan del Río Lerma, y los canales son utilizados para el riego de la 3a. unidad del Distrito No. 11 y para generación de energía eléctrica. Los canales principales son: Canal Reforma, Canal Ardillas, Canal San Isidro y Canal Gugorrones.

Para efecto de nuestro diagnostico los canales más relevantes son el canal Reforma y el canal Ardillas, los cuales se describen a continuación:

CANAL REFORMA

Se deriva por el margen derecho del Río Lerma, en la presa derivadora Reforma, que se encuentra a 3.2 km, aguas arriba del cruce del Río Lerma con la carretera que va de Salvatierra a Yuriria. Escurre con rumbo norte y descarga a un tanque de decantación, de donde se deriva una parte del volumen al canal Ardillas y otra a la planta hidroeléctrica de la fábrica textil Carolina - Reforma. Una vez que se usa para generación de energía eléctrica, el agua regresa al Río Lerma. El agua del canal Reforma se usa para riego agrícola en la 3ª unidad del distrito de riego No. 11. El gasto máximo registrado fue de 14.79 m³/s, el día 9 de abril de 1964.

CANAL ARDILLAS

Se deriva por la margen derecha del canal Reforma a 2.8 km, de la obra de toma de éste. Inicia su recorrido con rumbo Norte, pasando por las orillas y hacia el Este de Salvatierra; cambia después hacia el Noreste, corriendo paralelamente a la vía del ferrocarril Acámbaro-Celaya, posteriormente cambia hacia el Norte y después gradualmente hacia el Noroeste; termina su recorrido en un lugar cercano a la presa derivadora Lomo de Toro y al sur de El Sabino, Guanajuato.

Su capacidad de conducción es de 8 m³/s y su longitud de unos 35 km. El gasto máximo que se obtuvo fue de 4.017 m³/s, y se presentó el 16 de mayo de 1970. Las aguas de este canal son usadas para riego agrícola en la 3ª unidad del distrito de riego No. 11. A su paso por la Ciudad de Salvatierra, recibe las aguas negras de la parte oriente de dicha ciudad, las cuales se mezclan con las aguas del río Lerma y

posteriormente son usadas para riego agrícola como ya se indicó. El canal de las Ardillas en su mayor parte está descubierto, representando un peligro latente en época de estiaje, desde el punto de vista salud, dando además, un mal aspecto a la ciudad, olores y criadero de mosquitos. A este canal descarga el 20% de aguas negras de la ciudad.

La infraestructura hidráulica se compone por diversas estructuras que completan el correcto funcionamiento de la planta hidroeléctrica; las principales son: la cortina, canal desarenador, obra de toma, canal de conducción a superficie libre, tanque de carga, tubería a presión y casa de máquinas; de las cuales se describirán únicamente las referentes a la ingeniería hidráulica a superficie libre.

Cortina

Es una cortina de concreto simple, se desconoce si presenta armado. Tiene una longitud vertedora de 83.5 metros en su longitud máxima, con una altura aproximada en vertedor de 3.24 metros. Se tiene una capacidad en condiciones normales de hasta 90 m³/s, y trabajando en conjunto con el canal desarenador, hasta de 150 m³/s. El cimacio es tipo Creaguer y la carga de diseño es de aproximadamente 93 cm.

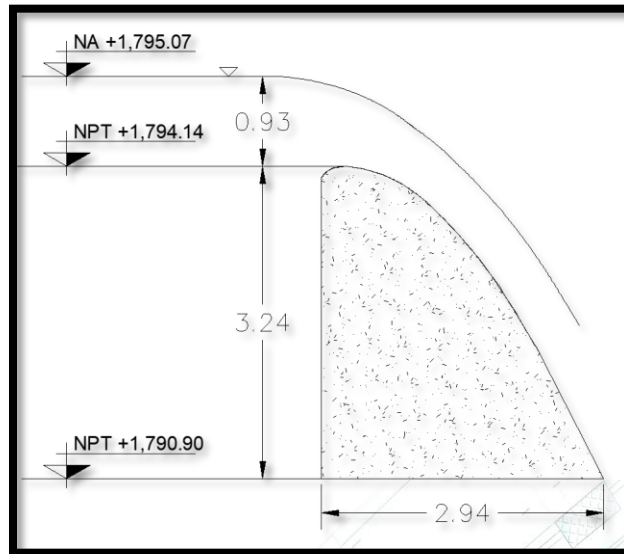


Imagen 22. Sección de cortina, con cimacio tipo Creaguer

Aguas abajo, la estructura disipadora consta de una cubeta deflectora que tiene por objetivo evitar socavaciones al pie de la cortina. El tipo de cubeta es ahogada, con remolinos en la parte inferior y superior.



Imagen 23. Sección de cortina con cubeta deflectora

CANAL DESARENADOR

El canal desarenador que contiene la presa, es un canal irregular, de sección casi rectangular; en su margen izquierda se compone de un muro de 60 cm de espesor por 23.30 m de largo y 3.60 m de alto; en su margen derecha se compone únicamente de un recubrimiento irregular de mampostería, que sirve de sostén al suelo que se encuentra dividiendo el canal de la obra de toma.

El canal tiene una base de 3.44 metros, accionado con una compuerta de plana deslizante de dimensiones 1.84 x 3.86 m, cubierta por un contramuro que provoca que el área hidráulica disminuya al salir por la compuerta, para posteriormente desplazarse por el canal mediante un área más grande

El canal se encuentra azolvado y con bastante vegetación, lo cual impide conocer la pendiente exacta que presenta; sin embargo, con base en el levantamiento topográfico se estima que se tiene una pendiente de 0.0086.

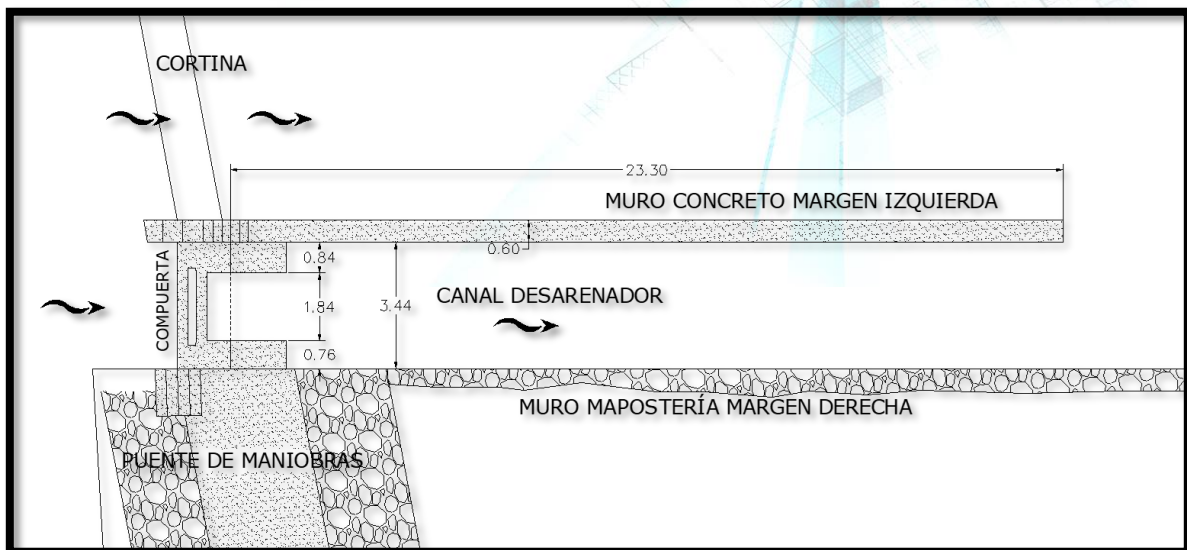


Imagen 24. Planta de canal desarenador



Imagen 25. Vista desde aguas abajo hacia aguas arriba, canal desarenador

OBRA DE TOMA

La obra de toma está conformada por dos orificios de sección rectangular con dimensiones 1.75 x 2.89 m, cada uno de ellos. Los orificios se consideran ahogados de pared gruesa, ya que el gasto está controlado mediante compuertas planas y deslizantes, pero con muros gruesos en sus extremos; las compuertas se encuentran ubicadas de manera paralela al eje de la cortina, por lo que el flujo entra de manera paralela a la dirección del río.

Las compuertas, fabricadas en acero, se accionan de manera mecánica mediante un vástago atornillado a la lámina plana que impide el paso del flujo, posteriormente se une a un husillo que se encuentra a su vez accionado por un engrane, el cual se maniobra mecánicamente a través de un volante de eje vertical. Las compuertas se encuentran corroídas y en mal estado, ya que la pintura anticorrosiva que las cubría se ha ido deteriorando, por lo que es importante además del rediseño de la obra de toma, considerar un material inoxidable en las compuertas.

Para impedir el paso de basura y material sólido por la obra de toma, se ha colocado una criba metálica inclinada en a la entrada de ambos orificios, sin embargo, se considera que se deberá diseñar una rejilla con el fin de evitar el paso de material más pequeño, ya que la separación que se tiene actualmente entre uno y otro barroto no se considera suficiente.



Imagen 26. Compuerta, vástago y engrane en obra de toma



Imagen 27. Corrosión en compuertas de obra de toma

La entrada del flujo se ve influenciada por un canal de llegada, el cual, en su parte más larga se encuentra paralelo al eje de la cortina, de tal manera que el flujo en conjunto tiene que hacer un giro de 90° para ingresar a la obra de toma, por lo tanto, la energía disminuye y es favorable la acumulación de azolve en la zona de entrada a la toma.

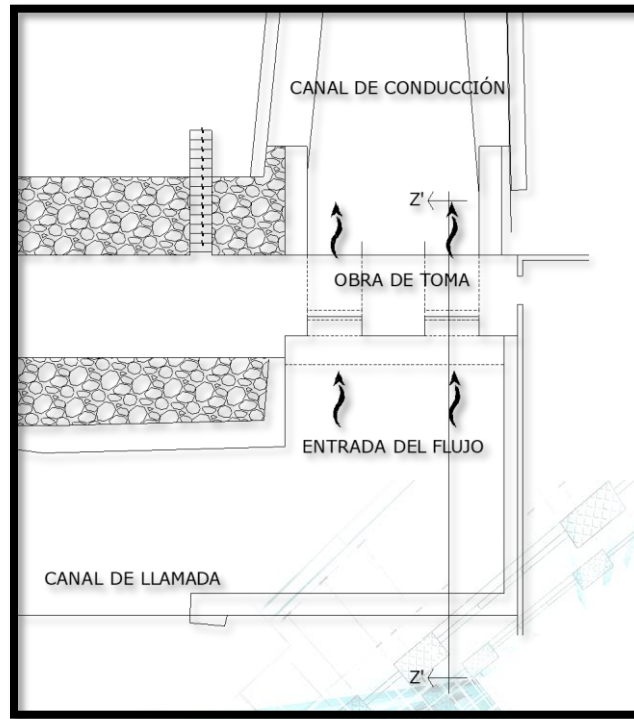


Imagen 28. Planta de obra de toma

Canal de conducción

El canal que conduce el flujo hasta el tanque de carga se denomina como “Canal Reforma”, de sección trapezoidal, con base y talud variables. El canal tiene en su inicio una elevación de plantilla de 1791.80 msnm y en el final de 1791.20 msnm, con una longitud de 2660 metros. En algunos tramos se encuentra revestido con mampostería y en otros sin revestir, con bastante vegetación. En promedio el canal tiene una base de 4.10 m y una altura de 2.00 metros, con pendiente de 5×10^{-4} .

Las características geométricas del canal a lo largo de su trayectoria se muestran en la siguiente tabla:

No.	TRAMO		SECCIÓN GEOMETRICA (m)			ELEVACIONES (msnm)	
	Tramo	INICIAL	FINAL	b	h	Z	INICIO
1	0+000	0+100	3.3	2.57	0.55	1791.8	1791.47
2	0+100	0+200	3.5	2.41	0.79	1791.47	1791.67
3	0+200	0+300	4.16	2.28	0.88	1791.67	1791.73
4	0+300	0+400	4.61	2.2	0.93	1791.73	1791.71
5	0+400	0+500	4.28	2.06	0.85	1791.71	1791.6
6	0+500	0+600	4.11	1.86	0.9	1791.6	1791.68
7	0+600	0+700	4.1	1.86	0.98	1791.68	1791.6
8	0+700	0+800	4.04	1.9	0.95	1791.6	1791.6
9	0+800	0+900	3.95	1.89	0.92	1791.6	1791.63
10	0+900	1+000	3.59	1.91	0.94	1791.63	1791.7
11	1+000	1+100	4.7	1.79	1.05	1791.7	1791.59
12	1+100	1+200	4.86	1.77	1.11	1791.59	1791.6
13	1+200	1+300	3.07	1.81	1.19	1791.6	1791.34
14	1+300	1+400	3.39	1.84	1.14	1791.34	1791.56
15	1+400	1+500	4.14	1.84	1.11	1791.56	1791.41
16	1+500	1+600	4.48	1.82	1.09	1791.41	1791.4
17	1+600	1+700	4.26	1.78	1.11	1791.4	1791.44
18	1+700	1+800	3.81	1.78	1.11	1791.44	1791.4
19	1+800	1+900	4.09	1.74	1.05	1791.4	1791.4
20	1+900	2+000	3.66	1.84	0.79	1791.4	1791
21	2+000	0+002	3.75	1.91	0.75	1791	1790.99
22	2+100	2+200	4.08	2.01	0.96	1790.99	1790.8
23	2+200	2+300	4.34	2.2	0.78	1790.8	1790.8
24	2+300	2+400	4.66	2.13	0.75	1790.8	1790.75
25	2+400	2+500	3.74	2.13	0.78	1790.75	1790.6
26	2+500	2+600	3.35	2.24	0.66	1790.6	1790.4
27	2+600	2+660	5.42	1.79	0.52	1790.4	1790.2

Tabla 3. Características geométricas del canal Reforma



Imagen 29. Canal de conducción a superficie libre

TANQUE DE CARGA

El tanque de carga presenta una sección irregular, se encarga de darle carga a la entrada del flujo en la tubería a presión, con el fin de evitar la intrusión de aire a la tubería. Contiene una obra de excedencias por su margen izquierda, por la cual el agua excedente es desalojada y devuelta al río.

En la se observa una imagen de la planta del tanque en el año 2010, a la izquierda muestra el canal de conducción y a la derecha la caseta de maniobras. Actualmente se encuentra azolvado en la mayoría de su área, lo cual provoca disminución en la velocidad a la entrada del flujo, contaminación del agua a la entrada de la tubería a presión y disminución en el volumen de almacenamiento.

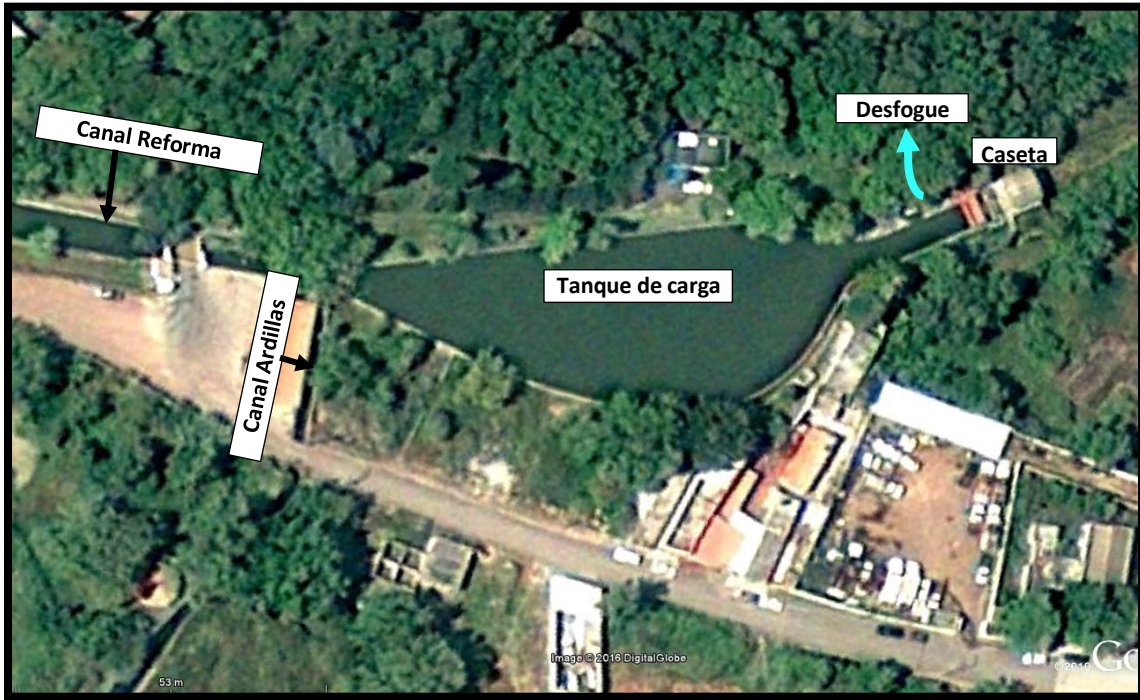


Imagen 30. Vista en planta de tanque de carga (Google Earth)

Tubería



Imagen 31. Planta de tanque de carga

FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO DE LAS ESTRUCTURAS

Cortina

Con base en las características geométricas de la cortina, se obtuvo la capacidad máxima de escurrimiento que puede pasar cuando se encuentra en la carga máxima; por lo que, tomando un coeficiente de descarga de 2, se realizó la siguiente estimación:

$$Q = CLH^{2/3}$$

Ecuación 0-1

Donde H es la carga máxima que puede registrarse en la cortina.

Si $L = 83.5$ m y $C = 2$

La presa tiene capacidad para 91 m³/s para una carga de 0.67 m. Sin embargo, la presa contiene mediciones para capacidad de hasta 150 m³/s, lo cual necesitaría una carga de 0.93 m, que sobrepasaría la capacidad de las estructuras. Por lo que, se entiende que la capacidad de 150 m³/s se alcanzaría al trabajar en conjunto con el canal desarenador, lo cual se comprobará en el siguiente paso.

Canal desarenador

La capacidad del canal desarenador se estimó por medio de dos métodos: capacidad del canal por el método de Manning y como orificio de pared gruesa, ya que al pasar por la compuerta podría comportarse como orificio.

Análisis del canal (Manning)

De la ecuación de continuidad y de la fórmula de Manning, se sabe que el gasto es directamente proporcional al producto del área por la velocidad del flujo:

$$Q = V * A \quad \text{Ecuación 0-2}$$

En este sentido, para el análisis del canal es necesario conocer el área, perímetro mojado, radio hidráulico y velocidad, de lo cual:

$$V = \frac{1}{n} s^{1/2} R h^{2/3} \quad \text{Ecuación 0-3}$$

Base = 3.44 m
Alto = 3.86 m
Elevación inicial = 1791.40 msnm
Elevación final = 1791.20 msnm
Longitud = 23.30 m
n Manning = 0.025 (azolvado y con bastante vegetación)

Por lo tanto:

Área = 13.28 m²
Perímetro mojado = 11.16 m
Radio hidráulico = 1.19 m
Pendiente = 0.0086
Por lo que la velocidad a la que se mueve el flujo es de 4.16 m/s, para un gasto de 55.25 m³/s.

Análisis como orificio de pared gruesa

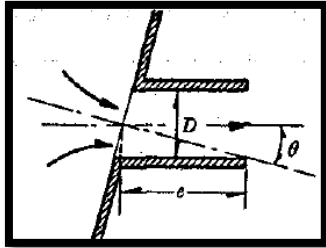
Un orificio se considera de pared gruesa cuando sus paredes no tienen aristas afiladas, en los cuales, la velocidad del flujo se estima mediante la Ecuación 4-4.

$$V = C_v \sqrt{2gH} \quad \text{Ecuación 0-4}$$

Donde C_v es el coeficiente de velocidad, que está en función de la relación e/D (espesor de pared o tubo).

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

De la tabla 4, se observan los coeficientes de gasto C_d para diferentes tipos de orificios, los cuales se pueden considerar como equivalentes a C_v .



a) Tubo corto.
Para $\theta = 0^\circ$ (Domínguez, Eytelwein y Schürin).

$e/d \leq 0.5$	1	1.5	2.0	2.5	3	5
C_d	0.60	0.75	0.78	0.79	0.80	0.82 0.79
e/d	12	25	36	50	60	75 100
C_d	0.77	0.71	0.68	0.64	0.60	0.59 0.55

Tabla 0. Coeficientes de gasto para diferentes tipos de orificios de pared gruesa

Por lo tanto, si:

- $e = 1.5 \text{ m}$
- $D = 3.86 \text{ m}$
- $e/D = 0.39$
- $C_v = C_d = 0.60$
- $H = 2.2 \text{ m}$
- $V = 3.95 \text{ m/s}$
- $Q = 52.5 \text{ m}^3/\text{s}$

Finalmente, por medio de ambos métodos se obtuvieron gastos de 55 y 52.5 m³/s que pasan por el canal de desarenador. Si a éstos, le sumamos los 91 m³/s que pasan por la cortina, se obtienen más alrededor de **145 m³/s**, los cuales resultan congruentes al compararlos con las mediciones máximas que se tienen en la presa.



Imagen 32 .Medidor de gastos que pasan por la presa derivadora San Juan

OBRA DE TOMA

La obra de toma se analizó como orificio de pared gruesa, ya que la entrada del flujo se encuentra sumergida aguas arriba y las compuertas, además de no tener aristas afiladas, tienen en sus extremos muros de concreto que obligan al flujo a expandirse y llenar la totalidad de la sección.

Por lo tanto, con base en la Ecuación 4-4, se obtuvo la velocidad del flujo, de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 e &= 1.5 \text{ m} \\
 D &= 3.86 \text{ m} \\
 e/D &= 0.22 \\
 C_v &= C_d = 0.60 \\
 H &= 1.85 \text{ m} \\
 V &= 3.61 \text{ m/s} \\
 Q &= 18.3 \text{ m}^3/\text{s}
 \end{aligned}$$

Al revisar los resultados, compararlos con los gastos aforados y sabiendo que la velocidad del flujo en la entrada de la obra de toma para presas derivadoras se recomienda que sea de alrededor de 1 m/s, se sabe que los resultados anteriores no son confiable, puesto que el canal de conducción ha registrado máximo 14 m³/s y la velocidad sobrepasa la velocidad máxima en un canal.

Por lo anterior, se analizó mediante la ecuación de continuidad, para lo cual, para un gasto de 7.5 m³/s en cada obra de toma se estimaría la velocidad como sigue:

Sección de toma = 1.75 x 2.89 m
Area = 5.06 m²
Velocidad = 7.5 / 5.06 = 1.5 m/s

De lo cual, se deduce que la velocidad de entrada en la obra de toma se encuentra alrededor de 1.5 m/s, para un gasto de 7.5 m³/s por cada una de las compuertas.

PROYECTO DE POTENCIACIÓN

El proyecto de potenciación tiene como objetivo incrementar de 2.5 a 9 Megavatios la capacidad instalada de la central. Lo anterior implica la necesidad de incrementar el caudal de turbinación y/o la carga de caída neta. Incrementar la carga de caída neta está limitado por las condiciones topográficas de la zona de proyecto, incluso si se buscará una nueva ubicación de casa de máquinas o de obra de derivación -y no es el caso para ninguna de las dos- las condiciones de relieve en la región no se prestan para el incremento de potencia a instalar que se tiene como objetivo. Por lo anterior, la alternativa es incrementar el caudal de aprovechamiento, pero en la cuenca del río Lerma no existen disponibilidad para nuevas concesiones de volumen de agua. Por lo anterior, se ha trabajado en negociaciones con el distrito de riego para usar temporalmente parte del volumen que tiene concesionado, considerando que la hidroeléctrica tiene un uso no consuntivo del agua y que el volumen aprovechado se regresará al cauce, con pérdidas despreciables, apenas 3km aguas abajo de donde es tomado. Lo anterior implica trabajar en el ámbito

jurídico para realizar tal trasvase temporal de agua, y al mismo tiempo revisar las condiciones físico – químicas con que se regresa el agua al cauce, de manera que no se altere negativamente la biótica del río.

La Ley de Aguas Nacionales (LAN) reconoce normativamente el principio técnico de la unidad de gestión y del ciclo hidrológico, el cual se basa en la unidad de cuenca hidrológica, donde debe existir una coordinación entre autoridad y usuarios a partir del programa nacional hidráulico.

La LAN faculta al poder Ejecutivo Federal para la administración de las aguas nacionales, y precisar los instrumentos jurídicos y normativos que dan a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) su capacidad de formular, implantar y evaluar la planeación hidráulica del país, así como administrar y custodiar las aguas nacionales así como también expedir títulos de concesión y asignación de volúmenes de agua, entre otros; CONAGUA es la autoridad federal única en materia del agua del país.

Los volúmenes de aguas nacionales concesionados o asignados se inscriben en el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), y se agrupan en dos grupos:

Grupo 1: Usos Consuntivos

- Agrícola
- Abastecimiento público
- Industria autoabastecida
- Termoeléctricas

Grupo 2: Usos no Consuntivos

- Hidroeléctricas

Una gran cantidad de la demanda de agua en el país es para riego de cultivos, en menores cantidades hay demanda para usos domésticos, industriales, acuacultura y lavado de terrenos salinos. La generación de energía eléctrica queda comprendido por los usos industriales, lo cual es en muchas ocasiones compatible el uso de riego; sin embargo el uso de agua para riego tiene prioridad con respecto al uso para la generación de energía eléctrica.

En Guanajuato, el aprovechamiento del agua para uso agrícola se da principalmente mediante el riego, para lo cual se tienen los distritos de riego 011 Alto Lerma y 085 La Begoña. Para el caso de la Central La Carolina la interacción directa con o sin repotenciación es con el distrito 011.

La conformación del Distrito de Riego 011 “Alto Río Lerma fue dándose en fases. Los antecedentes del aprovechamiento de las aguas del Río Lerma se remontan a épocas de la Colonia, con almacenamiento de sus aguas en la laguna de Yurira por frailes franciscanos, la construcción del dique Markassuza en los límites del estado de Guanajuato y Michoacán, mas propiamente en los municipios de Huanímaro y José Sixto Verduzco hoy Pasto Ortiz, utilizando sus aguas para áreas de riego, también están las construcciones de los diques Alto y San Gabriel en 1912 para aprovechar aguas del Río Turbio en beneficio de la zona de Corralejo de Hidalgo hoy municipio de Pénjamo, Guanajuato.

Más tarde se construyó el canal Antonio Coria con el cual se ampliaban las zonas de riego a las unidades de Cortazar, Irapuato y Abasolo.

El aprovechamiento de las aguas del Río Lerma para fines de riego se volvió más intenso a partir de 1935 con la construcción de la presa Tepuxtepec por la hoy extinta Comisión Nacional de Irrigación, la cual inicio la planeación de conjunto para la distribución de las Aguas del Río Lerma.

El distrito de Riego 011 “Alto Río Lerma” fue creado en 1939 y en 1946 se promulgo la Ley de Riego, la cual previo la operación de los Distritos de Riego por la Federación; con el fin de lograr una mayor eficiencia y distribución del agua y de

esta forma atender mejor las demandas de riego, se construyó la presa derivadora “Lomo de Toro”, con la cual se riegan las unidades de Cortazar, Salamanca, Irapuato, Abasolo, Jaral y Valle.

Algunos años después se construyó la Presa Solís, la cual se terminó en 1949 con una capacidad de almacenamiento de 798 millones de metros cúbicos, lo cual dio el impulso definitivo para la formación del Distrito de Riego formándose en 1952 las unidades de Maravatío, Acámbaro. Salvatierra, Jaral, Valle de Santiago y Salamanca, y la obra más reciente en 1979 con la construcción de la Presa la Purísima.

Con la promulgación de la Ley de Aguas Nacionales vigente del año 1992 y sus reformas del año 2004, la responsabilidad de la administración, operación y conservación de las obras, así como los volúmenes de los usuarios se concesiona a estos mismos debidamente organizados y los volúmenes a distribuir quedan sujetos a los acuerdos del Consejo de Cuenca Lerma-Chapala

El distrito de riego se localiza en los municipios de Acámbaro, Salvatierra, Santiago Maravatío, Jaral, Yuriria, Valle de Santiago, Villagrán, Cortazar, Salamanca, Irapuato, Guanajuato, Silao, Tarimoro, Pueblo Nuevo, Abasolo, Huanímaro y Pénjamo en el estado de Guanajuato; y la región administrativa de la CONAGUA denominada 08 Lerma Santiago Pacífico.

En el distrito existen 11 módulos de riego, además de que administrativamente también se le entregan volúmenes concesionados al Módulo de Pastor Ortiz del Distrito de Riego 087 “Rosario Mezquite” de Yurécuaro Michoacán, los cuales son administrados, operados y conservados por una Asociación de Usuarios.

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

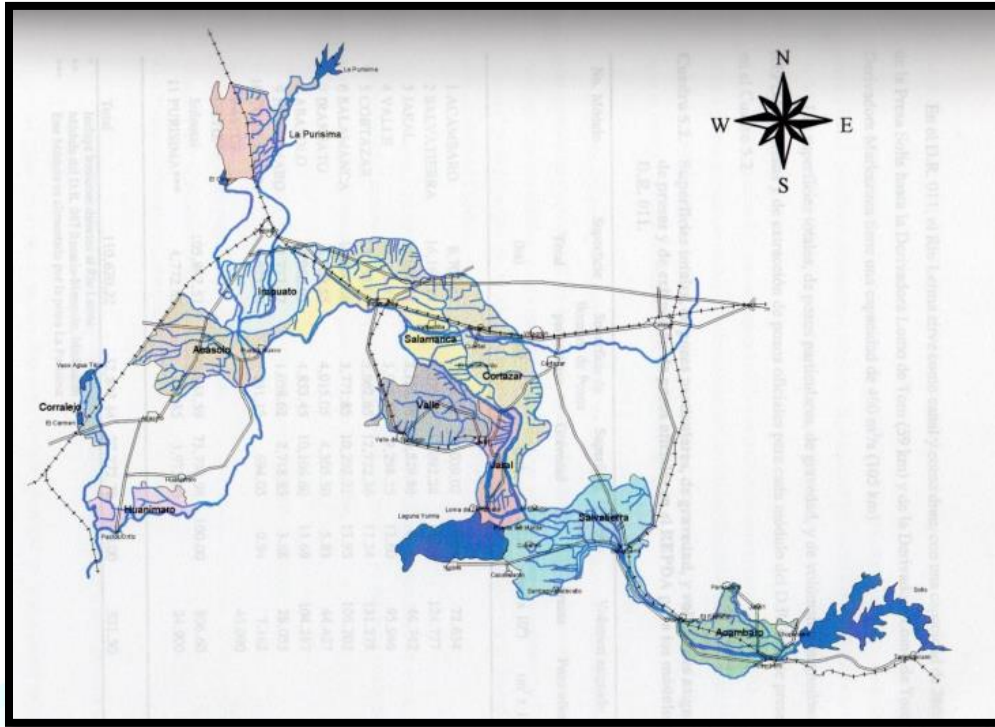


Imagen 33. Distrito de Riego 011 “Alto Río Lerma

Número	Módulo	Superficie (ha)	Nombre de la Asociación
1	Acámbaro	8,696.48	Productores Agrícolas del Módulo Acámbaro del Distrito de Riego 011 Alto Río Lerma Gto. A.C.
2	Salvatierra	16,204.28	Productores Agrícolas del Módulo Salvatierra del Distrito de Riego 011 Alto Río Lerma Gto. A.C.
3	Jaral	6,695.08	Productores Agrícolas del Módulo Del Jaral del Distrito de Riego 011 Alto Río Lerma Gto. A.C.
4	Valle	13,295.65	Productores Agrícolas del Módulo Valle del Distrito de Riego 011 Alto Río Lerma Gto. A.C.

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

5	Cortazar	18,345.51	Productores Agrícolas Cortazar del Distrito de Riego 011, Alto Río Lerma Gto. A.C.
6	Salamanca	14,024.70	Productores Agrícolas del Módulo Salamanca del Distrito de Riego 011 Alto Río Lerma Gto. A.C.
7	Irapuato	8,325.73	Productores Agrícolas del Módulo Irapuato del Distrito de Riego 011 Alto Río Lerma Gto. A.C.
8	Abasolo	15,009.82	Agrupación de Productores del Módulo Abasolo Distrito de Riego II A.C.
9	Huanímaro	3,793.18	Productores Agrícolas del Módulo Huanímaro del Distrito de Riego 011 Alto Río Lerma Gto. A.C.
10	Corralejo	1,563.57	Productores Agrícolas del Módulo Corralejo del Distrito de Riego 011 Alto Río Lerma Gto. A.C.
11	La Purisima	4,815.40	Productores Agrícolas de la Presa la Purisima A.C.
-			Asociación de Usuarios del Bajío Michoacano A.C.

El Distrito de Riego 011 “Alto Río Lerma” cuenta con aguas superficiales y subterráneas aportadas por una parte de la cuenca del Río Lerma.

Desde las lagunas en el Estado de México hasta la Presa Solís en el estado de Guanajuato la cuenca tiene una superficie de 8538 km², los cuales producen escurrimientos anuales estimados en 918 millones de metros cúbicos, correspondientes al 19% de los escurrimientos de toda la cuenca.

EL Río Lerma como la corriente superficial más importante de la cuenca, drena una superficie de 52,500 km², tiene una longitud total superior a los 700 km en dirección

general de Este a Oeste, entre sus corrientes menores se ubican los Ríos Laja, Guanajuato y el Turbio.

En las corrientes antes mencionadas se tienen construidas las Presas de Tepuxtepec, Solís, Laguna de Yurira y la Purísima.

El Distrito de Riego 011 “Alto Río Lerma” cuenta con la siguiente infraestructura:

Infraestructura	Número	Unidad
Presas de Almacenamiento	4	Piezas
Presas derivadoras	7	Piezas
Canales	1,475	Kilómetros
Drenes	968	Kilómetros
Caminos	1,957	Kilómetros
Instalaciones (Casetas)	190	Piezas
Pozos particulares	1540	Piezas
Plantas de Bombeo	340	Piezas

Presas de Almacenamiento del D.R. 011 “Alto Río Lerma”

Almacenamiento total	Millones de m ³
Volumen muerto	115.00
Capacidad de riego	1,382.86
Control de avenidas	640.527
Almacenamiento total	2,138.38

Se cuenta también con 7 presas derivadoras, siendo las principales: Chamácuaro, Reforma, Lomo de Toro, Santa Julia y Markassuza.

EL D.R. 011 “Alto Río Lerma” tiene 190 pozos oficiales y 1540 pozos particulares, además hay plantas de bombeo oficiales y particulares en canales y drenes al interior de los módulos en las márgenes del Río Lerma y Turbio. La red de canales principales tiene una longitud mayor a los 200 km y los canales secundarios superan los 900 km.

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

El D.R. 011 “Ato Río Lerma” cuenta con 1,956 km de caminos, donde cerca de 1,600 km son de operación y el resto de enlace.

En cuanto a la red de drenaje superficial, se cuenta con casi 1,000 km de longitud en drenes.

La Superficie del D.R. 011 “Alto Río Lerma” por decreto presidencial es de 112,772 ha., sin embargo el padrón de usuarios al 2013 establece una superficie de 116,880.59 ha.

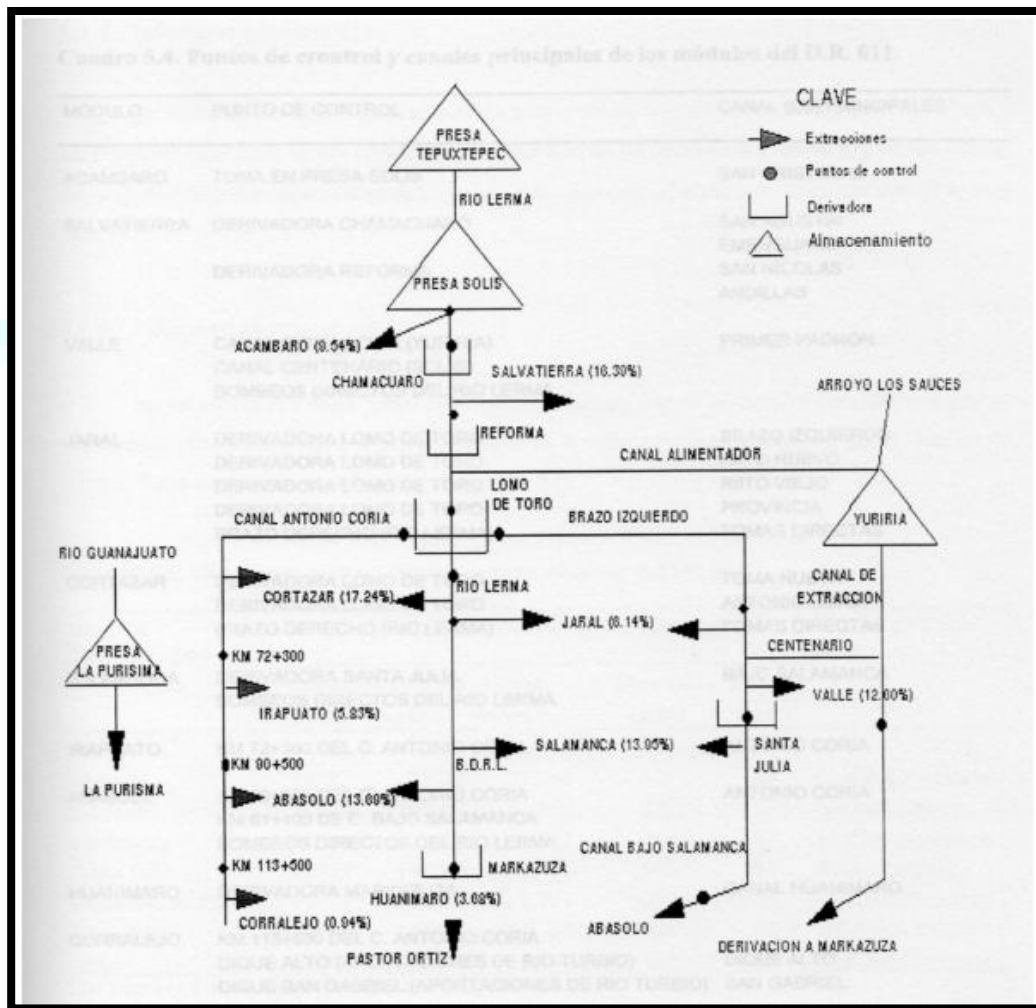


Imagen 34. Esquema Operativo del D.R. 011 “Alto Río Lerma” (Mejía 1999).

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

El Distrito de Riego 011 “Alto Río Lerma” tuvo vigentes a través de sus módulos de riego y la Asociación de Usuarios del Bajío Michoacano A.C. una concesión para el uso y aprovechamiento de las aguas del Río Lerma por 20 años contados a partir de 1992 y vencidos en 2012, de acuerdo con lo siguiente:

Tabla 6. Concesiones del D.R. 011 “Alto Río Lerma” de 1992 a 2012.

Número	Módulo	Superficie (ha)	Nombre de la Asociación	AGUA SUPERFICIAL (M3/AÑO)	AGUA SUBSUELO (M3/AÑO)	FUENTE DE ABASTECIMIENTO	CUENCA	AFLUENTE
1	Acámbaro	8,696.48	Productores Agrícolas del Módulo Acámbaro del Distrito de Riego 011 Alto Río Lerma Gto. A.C.	79,950,000.00	3,300,000.00	PRESAS DE TEPUXTEPEC-SOLIS-LAGUNA DE YURIRIA, CANAL SAN CRISTOBAL	RÍO LERMA -CHAPALA	RÍO LERMA
2	Salvatierra	16,204.28	Productores Agrícolas del Módulo Salvatierra del Distrito de Riego 011 Alto Río Lerma Gto. A.C.	130,470,000.00	8,700,000.00	PRESAS DE TEPUXTEPEC-SOLIS-LAGUNA DE YURIRIA-PRESAS DERIVADORAS CHAMACUARO Y REFORMA	RÍO LERMA -CHAPALA	RÍO LERMA
3	Jaral	6,695.08	Productores Agrícolas del Módulo Del Jaral del Distrito de Riego 011 Alto Río Lerma Gto. A.C.	48,880,000.00	5,600,000.00	PRESAS DE TEPUXTEPEC-SOLIS-LAGUNA DE YURIRIA	RÍO LERMA -CHAPALA	RÍO LERMA
4	Valle	13,295.65	Productores Agrícolas del Módulo Valle del Distrito de Riego 011 Alto Río Lerma Gto. A.C.	100,320,000.00	8,300,000.00	PRESAS DE TEPUXTEPEC-SOLIS-LAGUNA DE YURIRIA-PRESA DERIVADORA LOMO DE TORO	RÍO LERMA -CHAPALA	RÍO LERMA
5	Cortazar	18,345.51	Productores Agrícolas Cortazar del Distrito de Riego 011, Alto Río Lerma Gto. A.C.	137,270,000.00	15,900,000.00	PRESAS DE TEPUXTEPEC-SOLIS-LAGUNA DE YURIRIA-PRESA DERIVADORA LOMO DE TORO	RÍO LERMA -CHAPALA	RÍO LERMA
6	Salamanca	14,024.70	Productores Agrícolas del Módulo Salamanca del Distrito de Riego 011 Alto Río Lerma Gto. A.C.	111,050,000.00	8,100,000.00	PRESAS DE TEPUXTEPEC-SOLIS-LAGUNA DE YURIRIA-PRESA DERIVADORA SANTA JULIA	RÍO LERMA -CHAPALA	RÍO LERMA
7	Irapuato	8,325.73	Productores Agrícolas del Módulo Irapuato del Distrito de Riego 011 Alto Río Lerma Gto. A.C.	46,450,000.00	6,800.00	PRESAS DE TEPUXTEPEC-SOLIS-LAGUNA DE YURIRIA-PRESA DERIVADORA LOMO DE TORO	RÍO LERMA -CHAPALA	RÍO LERMA
8	Abasolo	15,009.82	Agrupación de Productores del Módulo Abasolo Distrito de Riego II A.C.	109,050,000.00	11,000,000.00	PRESAS DE TEPUXTEPEC-SOLIS-LAGUNA DE YURIRIA	RÍO LERMA -CHAPALA	RÍO LERMA
9	Huanimaro	3,793.18	Productores Agrícolas del Módulo Huanimaro del Distrito de Riego 011 Alto Río Lerma Gto. A.C.	29,340,000.00	5,200,000.00	PRESAS DE TEPUXTEPEC-SOLIS-LAGUNA DE YURIRIA	RÍO LERMA -CHAPALA	RÍO LERMA
10	Corralejo	1,563.57	Productores Agrícolas del Módulo Corralejo del Distrito de Riego 011 Alto Río Lerma Gto. A.C.	7,490,000.00	3,900,000.00	PRESAS DE TEPUXTEPEC-SOLIS-LAGUNA DE YURIRIA	RÍO LERMA -CHAPALA	RÍO TURBIO
11	La Purisima	4,815.40	Productores Agrícolas de la Presa la Purisima A.C.	25,200,000.00		PRESA LA PURISIMA	RÍO LERMA -CHAPALA	RÍO GUANAJUATO
-			Asociación de Usuarios del Bajío Michoacano A.C.	38,770,000.00	33,200,000.00	PRESAS DE TEPUXTEPEC-SOLIS-LAGUNA DE YURIRIA	RÍO LERMA -CHAPALA	RÍO LERMA
			D.R. 011 "Alto Río Lerma"	864,240,000.00	103,206,800.00			

Los volúmenes anteriores fueron tomados directamente de los títulos de Concesión para el uso y aprovechamiento de las aguas del Río Lerma con usos agrícolas.

El total de agua concesionada es de 864 millones 264 mil m3 anuales de forma superficial y 103 millones 206 mil 800 m3 anuales de forma subterránea, dándonos una concesión total para la D,R, 011 “Alto Río Lerma” de 967 millones 446 mil 800 m3 anuales de agua.

Para el caso de Salvatierra en forma específica la concesión de agua para uso agrícola es de 130 millones 470 mil m3 anuales de forma superficial y 8 millones 70

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

mil m3 anuales de forma subterránea, dándonos un total de 138 millones 170 mil m3 anuales.

En cuanto a la concesión de uso y aprovechamiento de las aguas del Río Lerma para La Carolina, la concesión es:

PERMISIONARIO	MODALIDAD	FECHA OTORGAMIENTO	DE NUMERO PERMISO	DE CAPACIDAD AUTORIZADA (MW)	ENERGIA AUTORIZADA (GWh/Año)
COMPAÑIA ELECTRICA CAROLINA, S.A. de C.V.	AUT	22/04/2010	E/849/AUT/2010	2.49	21.8

COMPAÑÍA ELECTRICA CAROLINA S.A DE C.V. al Distrito de Riego 011 Río Lerma S.R.L. de I.P. de C.V. ha negociado con el DR 011 el aprovechamiento NO CONSUNTIVO de un volumen de hasta 750,000,000.00 de m³ del volumen total que el Distrito de Riego tiene concesionado.

De acuerdo con la información recabada, en el sitio denominado la Carolina, situado a la altura del Municipio de Salvatierra, donde se estaría realizando la generación de energía eléctrica se disponen de 784,290,000.00 de m³ al descontar únicamente el volumen de agua que se queda en el módulo de riego de Acámbaro; y sin descontar el volumen destinado al módulo de riego de Salvatierra, considerando que este puede ser utilizado para el riego una vez que haya sido utilizado para la generación de energía.

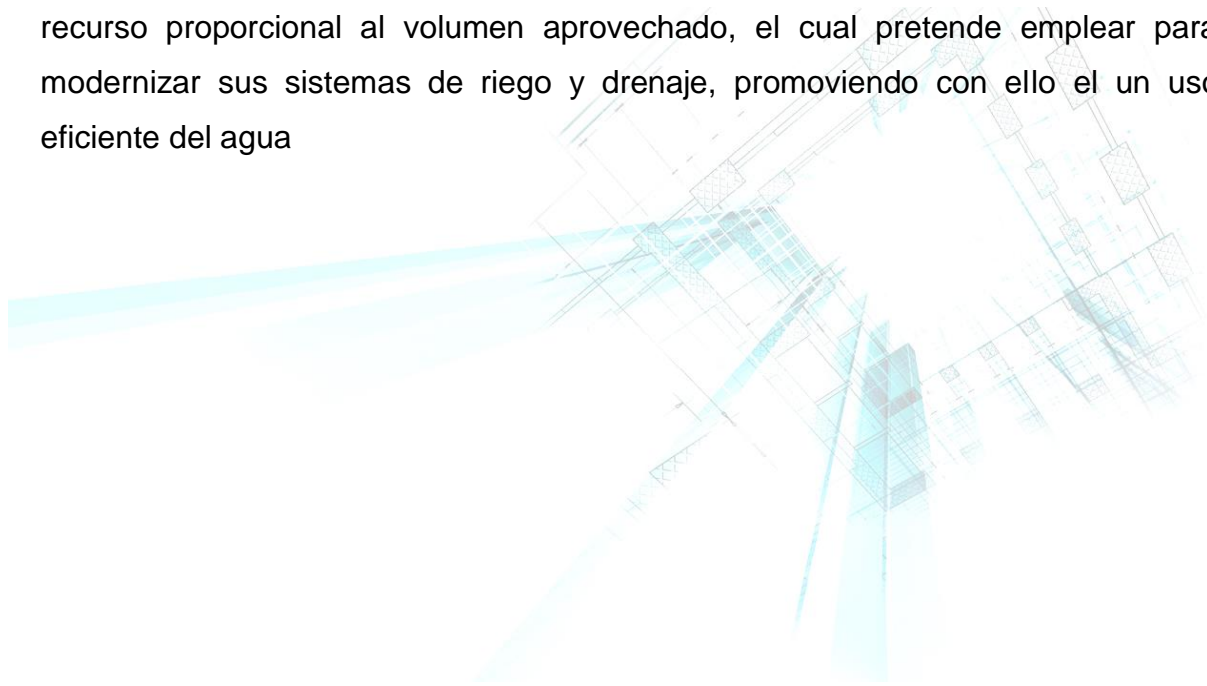
Por otro lado es importante señalar que el Distrito de Riego 011 “Alto Río Lerma”, Guanajuato en sesión ordinaria No. 193 del 20 de julio de 2015 trato el siguiente punto:

Autorización para firma del Convenio sobre renta de volumen de agua concesionado para generación de energía eléctrica, con la empresa COMPAÑÍA ELECTRICA CAROLINA S.A DE C.V.

Extracto del Acta de la Sesión No. 193 del 20 de julio de 2015

Acuerdo No. 5.- *Se autoriza al Consejo de Administración y de Vigilancia de D. R. 011 Río Lerma, Gto., S. R. L. de I. P. de C. V., para que continúen negociando y firmen en su caso, el Convenio o Contrato de Participación con la empresa COMPAÑÍA ELECTRICA CAROLINA S.A DE C.V*

Por los hechos citados se puede concluir una viabilidad al respecto de la capacidad para llevar a cabo la generación de energía eléctrica en la Mini central Hidroeléctrica La Carolina en Salvatierra Guanajuato. El DR011 se verá beneficiado mediante un recurso proporcional al volumen aprovechado, el cual pretende emplear para modernizar sus sistemas de riego y drenaje, promoviendo con ello el un uso eficiente del agua



PRINCIPALES COMPONENTES DEL PROYECTO

- Modernización de presa San Juan para mejorar la seguridad hidráulica

Con base en los resultados obtenidos del estudio hidrológico, se han presentado los gastos de diseño para las estructuras ante personal de la CONAGUA, para los cuales se han atendido las observaciones y recomendaciones realizadas por el personal y se han obtenido los gastos de diseño para las distintas estructuras, mostradas en la Tabla siguiente.

GASTOS DE DISEÑO ASOCIADOS A PERIODOS DE RETORNO		
No.	Tr	Gasto calculado
1	2	93.48
2	5	161.26
3	10	207.08
4	20	250.88
5	50	307.08
6	100	348.85
7	500	444.66
8	1000	485.69
9	5000	580.92
10	10000	622.01

Tabla 5. Gastos asociados a diferentes periodos de retorno para diseño de la Presa San Juan

De lo anterior, la CONAGUA solicita el diseño para un periodo de retorno de 1000 años, por lo que, con base en esto se realizó el diseño de las diversas estructuras.

La cortina es una estructura de concreto que trabaja a gravedad, la cual tiene una longitud vertedora de 83.5 metros, con una altura al NAMO de 3.24 m. Tiene una capacidad en condiciones normales de 90 m³/s, y trabajando en conjunto con el canal desarenador, hasta de 150 m³/s; sin embargo deberá ser capaz de desfogar 486 m³/s en conjunto con el canal desarenador que se rediseñará nuevamente. Por lo tanto, si el gasto necesario para el diseño es de 485.69 m³/s, es preciso encontrar la manera de derivar el gasto faltante según la distribución de gastos que el análisis arroje.

Revisando la topografía y espacios disponibles, se propuso la construcción de los “Muros guía”, hacia ambas márgenes de la cortina; lo cual permitirá el correcto desfogue de la avenida de diseño.

Debido a que la derivadora trabajará en conjunto con el canal desarenador, se propone analizar al mismo tiempo la capacidad que tendrá éste último, así como los niveles y capacidades de la obra de toma; es por ello que el análisis se hará en conjunto en el siguiente inciso.

El canal desarenador que contiene la presa, es un canal irregular, de sección casi rectangular; en su margen izquierda se compone de un muro de 60 cm de espesor por 23.30 m de largo y 3.60 m de alto; en su margen derecha se compone únicamente de un recubrimiento irregular de mampostería, que sirve de sostén al suelo que se encuentra dividiendo el canal de la obra de toma.

El canal se encuentra azolvado y con bastante vegetación, lo cual impide conocer la pendiente exacta que presenta; sin embargo, con base en el levantamiento topográfico se estima que se tiene una pendiente de 0.0086. Por lo tanto, se estima que es capaz de soportar un gasto de 55.38 m³/s, para un ancho de 3.44 m, un tirante de 3.86 m y una longitud de 23.30 m. Sin embargo, el canal actual no desarena directamente a la obra de toma, por lo que para el nuevo diseño se ha propuesto modificarla.

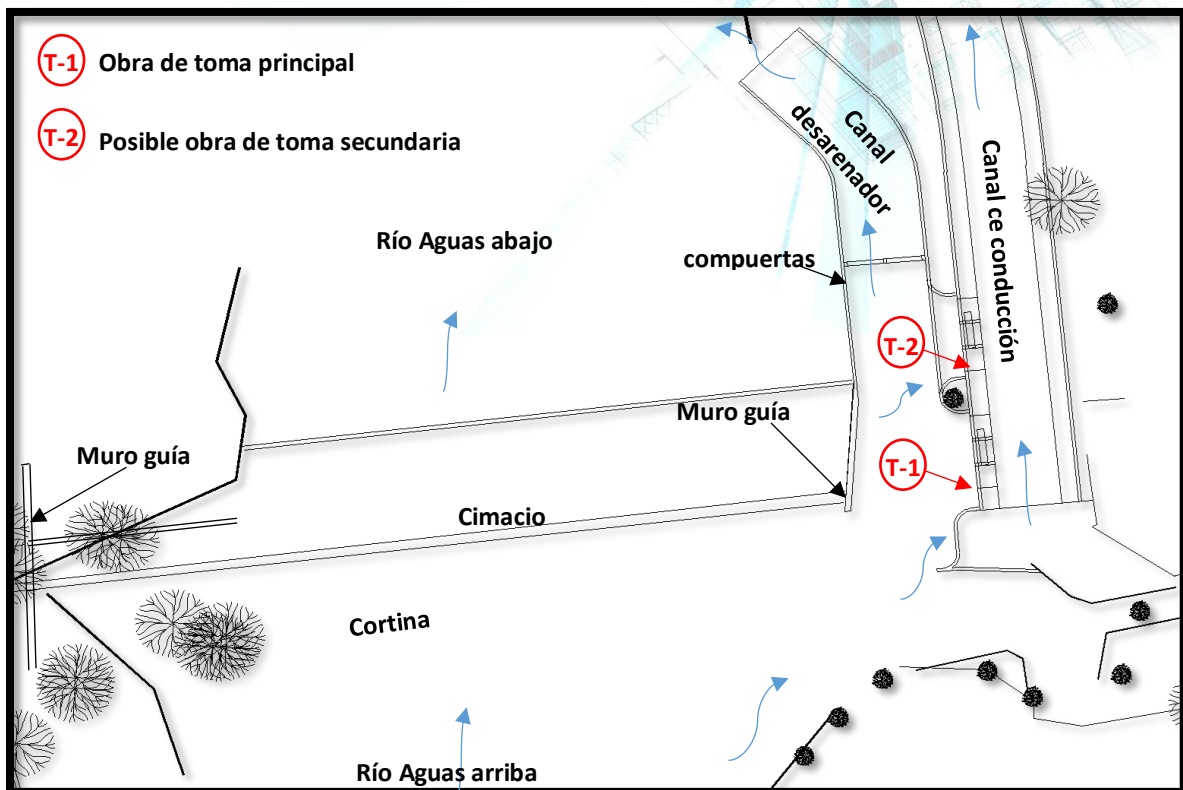


Imagen 35. Arreglo general de las estructuras

En la distribución propuesta, como en la mayoría de la bibliografía se recomienda, el canal desarenador se colocará en la margen derecha de la presa, paralela al canal de conducción. Su eje será paralelo al escurrimiento del río y éste cortará el eje de la presa a 90°. Deberá tener una plantilla horizontal en cualquier sección y muros verticales. Será controlado por compuertas de tipo radial que se situarán aguas abajo de la obra de toma con el fin de permitir o cortar la circulación del agua durante el desarene o al efectuarse la toma.

Durante el desarene se deberán cerrar las compuertas de la toma y se abrirán las compuertas radiales que controlarán el desarenador, por lo que se diseñará para que el gasto normal produzca una velocidad suficiente para el arrastre de los materiales depositados durante el periodo de toma.

Con base en la topografía y disposición de los espacios, se propone el siguiente diseño:

Datos geométricos Canal Desarenador			
Alto	l =	4.9	m
Ancho	a =	8	m
Elev. Inicial	Ei =	1791.40	msnm
Elev. Final	Ef =	1791.35	msnm
Longitud	L =	60	m
n Manning	n =	0.014	-

Tabla 7. Datos de entrada en el diseño del desarenador

Se estima la capacidad del canal mediante Manning:

$$Q = VA \qquad V = \frac{1}{n} S^{1/2} R h^{2/3}$$

$$\begin{aligned} \text{Área} &= 4.9 \times 8 = 39.2 \text{ m}^2 \\ &\quad (1791.4 - 1791.35) / \\ \text{Pendiente} &= 60 = 0.0008 \\ &\quad (2 \times 4.9) + 8 \\ \text{Perímetro mojado} &= = 17.8 \text{ m} \\ \text{Radio hidráulico} &= \\ &= 2.20 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Velocidad} &= (1 / 0.014) * (0.0008 \wedge 1/2) * (2.2 \wedge 2/3) = 3.42 \text{ m/s} \\ \text{Gasto} &= 3.42 \times 39.2 = 134.1 \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

La velocidad en el momento del desarene en el canal quedará de 3.42 m/s, la cual se encuentra dentro de la velocidad recomendada para el correcto arrastre de los sólidos.

Por lo tanto, si el canal es capaz de desfogar 134.1 m³/s, la presa derivadora se diseñará para el gasto restante (352 m³/s).

Proponiendo la construcción de muros guía, que permitan el correcto desfogue de la avenida al elevarse el tirante, sin sobreelevar la cortina:

Datos geométricos de la cortina			
Longitud	L =	83.5	m
Coef. Descarga	Cd =	2	-
Sobreelevación	H' =	0	m
Gasto	Q =	352	m ³ /s

Tabla 8. Datos de entrada en el diseño de la cortina

- **Análisis de capacidad**

Con base en las características geométricas de la cortina, se obtuvo la capacidad máxima de escurrimiento que puede pasar cuando se encuentra en la carga máxima; por lo que, tomando un coeficiente de descarga de 2

Mediante la fórmula general para Cimacios tipo Creager, se obtuvo lo siguiente:

$$H = \left(\frac{Q}{CL} \right)^{2/3}$$

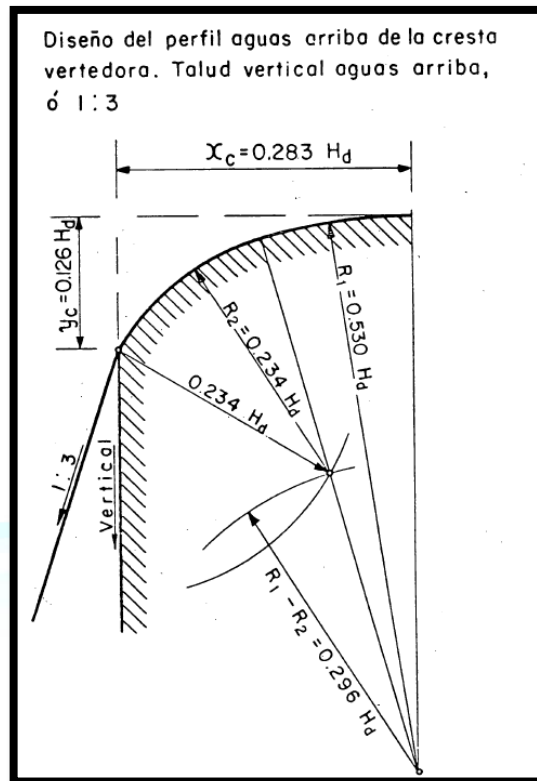
$$\text{Carga hidráulica } (351.94 / (2 \times 83.5)) \wedge 2/3 = 1.64 \text{ m} =$$

$$\begin{aligned} \text{NAMO prop.} &= \text{NAMO} - 1794.14 \text{ msnm} \\ \text{NAME prop.} &= \text{NAME} - 1795.78 \text{ msnm} \\ \text{Atura prop.} &= 3.24 \text{ m} \\ \text{Altura de muro guía} &= 1.90 \text{ m} \end{aligned}$$

La carga hidráulica sobre el vertedor ser

- **Geometría del cimacio**

En seguida se revisará la geometría del cimacio



R1 =	0.530 Ho =	0.87	m
R2 =	0.234 Ho =	0.38	m
R1 - R2 =		0.49	m
Xc =	0.283 Ho =	0.46	m
Yc =	0.126 Ho =	0.21	m

Aguas abajo del eje de la presa, se revisará el perfil mediante la fórmula general:

$$\frac{Y}{H_0} = 0.5 \left(\frac{X}{H_0} \right)^{1.85}$$

Por lo tanto, la ecuación del perfil sería la siguiente:

$$Y = 0.3284 X^{1.85}$$

X	Y	X	Y
0.00	0.00	2.70	2.06
0.30	0.04	3.00	2.51
0.60	0.13	3.30	2.99
0.90	0.27	3.60	3.51
1.20	0.46	3.90	4.07
1.50	0.70	4.20	4.67
1.80	0.97	4.50	5.31
2.10	1.30	4.80	5.98
2.40	1.66	5.10	6.69

Tabla 9. Revisión de la geometría del cimacio

- **Reconstrucción y reconfiguración de obra de toma**

La obra de toma actual está conformada por dos orificios de sección rectangular con dimensiones 1.75 x 2.89 m, cada uno de ellos. Los orificios se consideran ahogados de pared delgada, ya que el gasto está controlado mediante compuertas planas y deslizantes, se encuentran ubicados de manera paralela al eje de la cortina, por lo que el flujo entra de manera perpendicular a la cortina.

La obra de toma se hará perpendicularmente al canal desarenador. El agua en la entrada alcanzará una velocidad mayor a la del desarenador. Se recomienda que la velocidad en la obra de toma sea de 1 m/s.

El diseño de los orificios para la obra de toma, se realizará de manera general, lo cual indica que sus dimensiones pueden variar (en menor grado), debido a que el área propuesta disminuirá en el diseño del proyecto ejecutivo, al considerar el área de las rejillas.

Datos necesarios en obra de toma			
Gasto de diseño	Qot =	40	m ³ /s
Velocidad	V =	1	m/s
Altura máxima	H =	3.0	m

Tabla 10. Requerimientos en obra de toma

Estimando el área necesaria para el desalojo del gasto de diseño:

$$\text{Área} = \text{Gasto/Velocidad} = 40 / 1 = 40 \text{ m}^2$$

Si la presa tiene una altura de 3.24 metros y el canal desarenador estará al mismo nivel, se propone que la obra de toma se encuentre 20 cm por encima de ellos, por lo tanto, la altura máxima para los orificios de la obra de toma sería de 3.00 m, con base en esto y proponiendo un total 6 orificios:

$$\text{Gasto unitario} = 40 / 6 = 6.7 \text{ m}^3/\text{s}$$

Por lo tanto, el área necesaria para cada orificio es de:

$$\text{Área por orificio} = 6.7 / 1 = 6.7 \text{ m}^2$$

Para lo cual es necesaria una base en cada orificio de = 2.78 m

- Ampliación, rectificación y revestimiento de canal de conducción de 2700 m de longitud

El canal actual que conduce el flujo hasta el tanque de carga se denomina como “Canal Reforma”, de sección trapezoidal, con base y talud variables. El canal tiene en su inicio una elevación de plantilla de 1791.80 msnm y en el final de 1791.20 msnm, con una longitud de 2660 metros. En algunos tramos se encuentra revestido con mampostería y en otros sin revestir, con bastante vegetación. El máximo gasto que ha conducido el canal es de casi 15 m³/s.

Para la conducción que se pretende realizar, nos obliga a modificar y ampliar la sección, para lo cual se ha revisado la topografía y con el cuidado de evitar la tala de algún árbol que se encuentre en las inmediaciones de su trayectoria, se ha logrado encontrar una sección que satisface el gasto necesario (40 m³/s), mostrada en la

La sección propuesta tiene 4.50 m en su base, un tirante de 3.05 metros y un bordo libre de 15 cm, un talud de 0.4:1 y se propone revestida de concreto hidráulico.

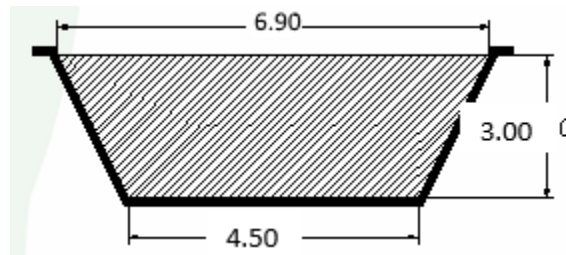


Imagen 36. Sección propuesta para canal de conducción

- De la ecuación de continuidad y de la fórmula de Manning, se sabe que el gasto es directamente proporcional al producto del área por la velocidad del flujo:

- $Q = V * A$ Ecuación 0-1

- En este sentido, para el análisis del canal es necesario conocer el área, perímetro mojado, radio hidráulico y velocidad, de lo cual:

- $V = \frac{1}{n} S^{1/2} R h^{2/3}$ Ecuación 0-2

- Base = 4.50 m
- Alto = 3.20 m
- Elevación inicial = 1791.40 msnm
- Elevación final = 1790.50 msnm
- Longitud = 2,660.0 m
- n Manning = 0.014 (concreto)
-
- Por lo tanto:
- Para un tirante de 3.05 m y un talud de 0.4, y sabiendo que se tiene una pendiente de 0.0004
- Área = 24.16 m²
- Perímetro mojado = 13.27 m
- Radio hidráulico = 1.82 m
- Espejo de agua = 9.14 m
- Velocidad = 2.06 m/s
- Gasto conducido = 40 m³/s

El canal se revestirá con concreto pulido para disminuir la rugosidad de las paredes

- **Modernización de tanque de carga de 3,800 m³ de capacidad**

El tanque de carga será desazolvado y se instalará equipamiento mecánico nuevo con compuertas y rejillas automatizadas mediante sistemas electromecánicos que cumplen con la normativa de CONAGUA.

- **Rehabilitación de tubería forzada de 360m de longitud y diámetro de 2.00m en línea doble**

Se instalarán dos tuberías nuevas de acero de 2.00 metros de diámetro, por lo que tendrán que reconstruirse las siletas y atraques conforme a la nueva configuración

- Torre de oscilación de 35 m de altura

Se reconstruirá la torre de oscilación, la cual será de concreto y se equipará con elementos mecánicos que cumplan con las disposiciones de seguridad de acueductos a presión señaladas por la CONAGUA

- Reforzamiento, restauración exterior y modernización interior de casa de máquinas

La casa de máquinas será restaurada siguiendo los lineamientos del INAH para inmuebles de valor histórico ambiental, reforzando los elementos estructurales y modernizando los sistemas de control y seguridad de la central

El equipamiento estará conformado por dos equipos de generación de 4 MW en potencia nominal, cada uno, y serán del tipo Francis. Estarán instalados todos los sistemas de control, monitoreo y automatización que permitirán la adecuada operación de todos los sistemas.

- Modernización y ampliación de subestación en azotea de casa de máquinas

En la azotea se instalará una subestación eléctrica del tipo compacta, lo cual se hará siguiendo los requerimientos técnicos y normativos de la CFE

La subestación eléctrica es una instalación destinada a establecer los niveles de tensión adecuados para la transmisión y distribución de la energía eléctrica. Su equipo principal es el transformador. Estará dividida en secciones tres principales (medición, cuchillas de paso e interruptor), y las demás son derivadas. En las secciones derivadas se instalarán interruptores de varios tipos hacia los transformadores.

Su función es elevar el nivel de tensión, hasta 115 ó 230 kV, antes de entregar la energía a la red de transporte de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Estará conformada de dos bahías una para cada edificio de máquinas y sus equipos generadores. La potencia instalada será de 9 MVA y además contará con una subestación para servicios auxiliares para cada central.

- Línea de transmisión 12 km y será a un voltaje de transmisión de 115 kV

Se construirá una línea en doble circuito que interconectará la subestación elevadora con la Red Nacional de transmisión mediante un cuadro de maniobras en el punto de interconexión

II.1.2. JUSTIFICACIÓN

El propósito principal de la manifestación de impacto ambiental regional corresponde al aumento de capacidad operativa de la Mini hidroeléctrica "La Carolina", la cual se diseñó y construyó apegándose a los lineamientos que señala la normatividad vigente.

El promovente COMPAÑÍA ELECTRICA CAROLINA S.A DE C.V, es posesionario del predio ubicado en el municipio de Salvatierra, Guanajuato, donde se realizará la preparación y construcción de las áreas a modificar e implementar para la ampliación del proyecto; este predio se compone de una superficie total de 1 041.27 m².

El proyecto ubicado en el municipio de Salvatierra, la Hidroeléctrica que resuelve el reto del fácil acceso a electricidad para los habitantes de la región.

Las particularidades del proyecto hidroeléctrico "La Carolina" son las siguientes:

- Entre los elementos que fundamentan la necesidad del funcionamiento de la hidroeléctrica "La carolina" es el manejo adecuado de los residuos generados a los cuales se les dio la disposición y manejo adecuado durante la etapa de preparación y construcción de la mini hidroeléctrica, de igual manera previo al aumento de capacidad la planta se encuentra registrada como pequeña generadora de residuos peligrosos ante SEMARNAT consiguiendo con esto reducir los efectos en la contaminación de aire, agua y suelo.
- La Hidroeléctrica representa una opción de generación de empleo para la zona provocando crecimiento económico en la región. Debido a la alta responsabilidad ambiental y social se tiene como prioridad buscar la armonía

de los factores económica, social y de medio ambiente con la finalidad de que el proyecto sea lo más sustentable posible.

Esta misma cuenta con los permisos correspondientes para realizar todas y cada una de las actividades que se desarrollaron y desarrollaran en el predio en mención (Se anexa documentación comprobatoria).

La sustentabilidad del proyecto será en función de la disponibilidad nacional de las Electricidad a distribuir, dependiendo de la necesidad del mercado, con lo que se pretende contribuir al desarrollo local y regional en el área de distribución.

El proyecto ha cumplido con toda la normatividad vigente aplicable previos y actuales al inicio de operación del mismo.

II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA Y DIMENSIONES DEL PROYECTO

El proyecto se localiza en el Municipio de Salvatierra, en el Estado de Guanajuato. El Municipio está en la parte Sur del Estado; en la Subprovincia de sierras y bajíos Michoacanos. Geográficamente se encuentra entre los paralelos 17°09' y 17°15' de latitud norte; los meridianos 96°39' y 96°47' de longitud oeste, tiene una altitud entre 1 600 y 3 300 msnm. La superficie total del municipio es de 55.55 km² y la superficie del municipio en relación a la del estado es del 0.08%.

La ciudad de Salvatierra, cabecera municipal, está situada en los 100° 53' 46'' longitud oeste del meridiano de Greenwich y a los 20° 12' 56'' latitud norte, su altura sobre el nivel del mar es de 1,749 metros. Limita al Norte con el municipio de Tarimoro; al Sur con el de Acámbaro y el estado de Michoacán; al Oeste con los municipios de Yuriria y Santiago Maravatío, y al Noroeste con el del Jaral del Progreso.

Salvatierra se encuentra localizado en la Cuenca Hidrológica del Río Lerma Santiago (100%). Dentro del mismo municipio se distinguen tres subcuencas: la primera la Subcuenca de la Presa Solís - Salamanca que abarca la mayor parte del municipio en la zona norte (81.4%), centro y este. La segunda subcuenca, la del

Lago de Yuriria se ubica en las zonas oeste y suroeste del municipio (18.6%) y la última región, la del Lago de Patzcuaro (10.4) se localiza en la parte sur de Salvatierra colindante con el municipio de Michoacán.

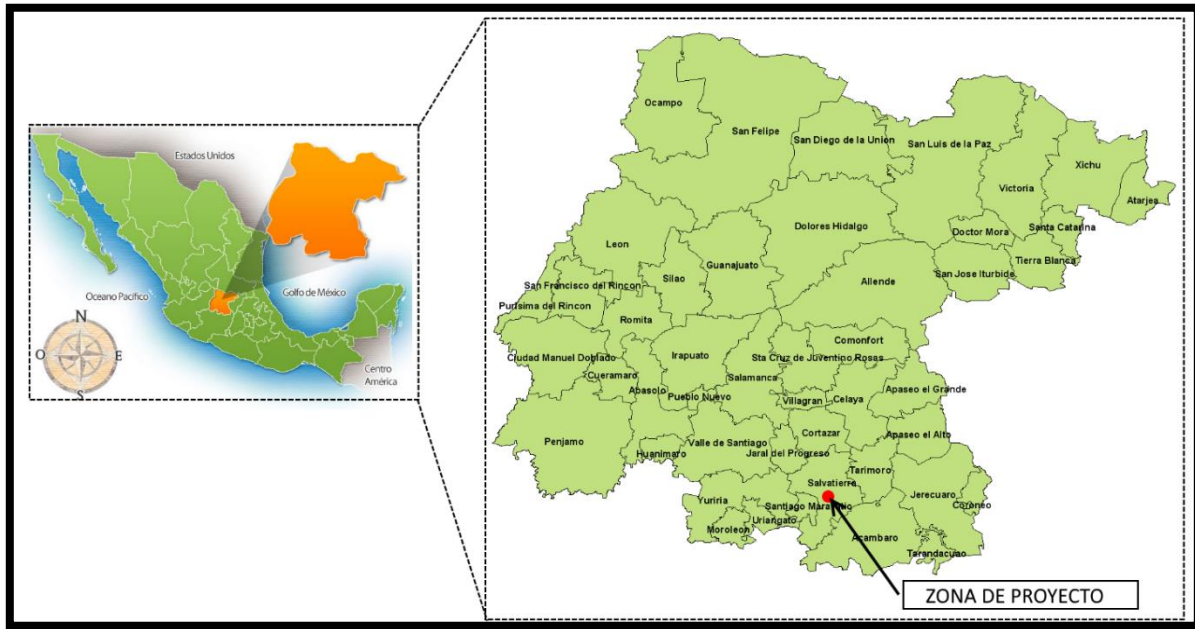
La parte del río Lerma que llega a la ciudad corresponde a un tramo de la segunda Proción de la cuenca de dicho río, la cual abarca desde la presa Solís hasta la presa Poncitlán, situada en las inmediaciones del Lago de Chapala. El proyecto se localiza al Sur de la ciudad, en las orillas de la misma.

El sitio seleccionado para el proyecto ya existe, pero la conformación del mismo es producto del análisis de varias propuestas. La sección del canal propuesta fue definida con base a las necesidades de flujo hidráulico para la nueva maquinaria, al estudio económico y al inventario botánico, resultando en una sección que satisface las necesidades hidráulicas, es económicamente viable y de menor impacto al componente forestal, el cual es menor.

La Central hidroeléctrica La Carolina se encuentra ubicada en la cabecera del municipio de Salvatierra, Guanajuato. En las siguientes figura se muestra la ubicación regional y local del proyecto, distinguiendo como elementos principales la presa derivadora (Presa San Juan), el canal de conducción (Canal Reforma) y la casa de máquinas La Carolina. La fabrica de textiles no forma parte del proyecto y se señala solo como referencia, ya que es el sitio que actualmente se abastece de energía eléctrica de la central.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

**PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.**

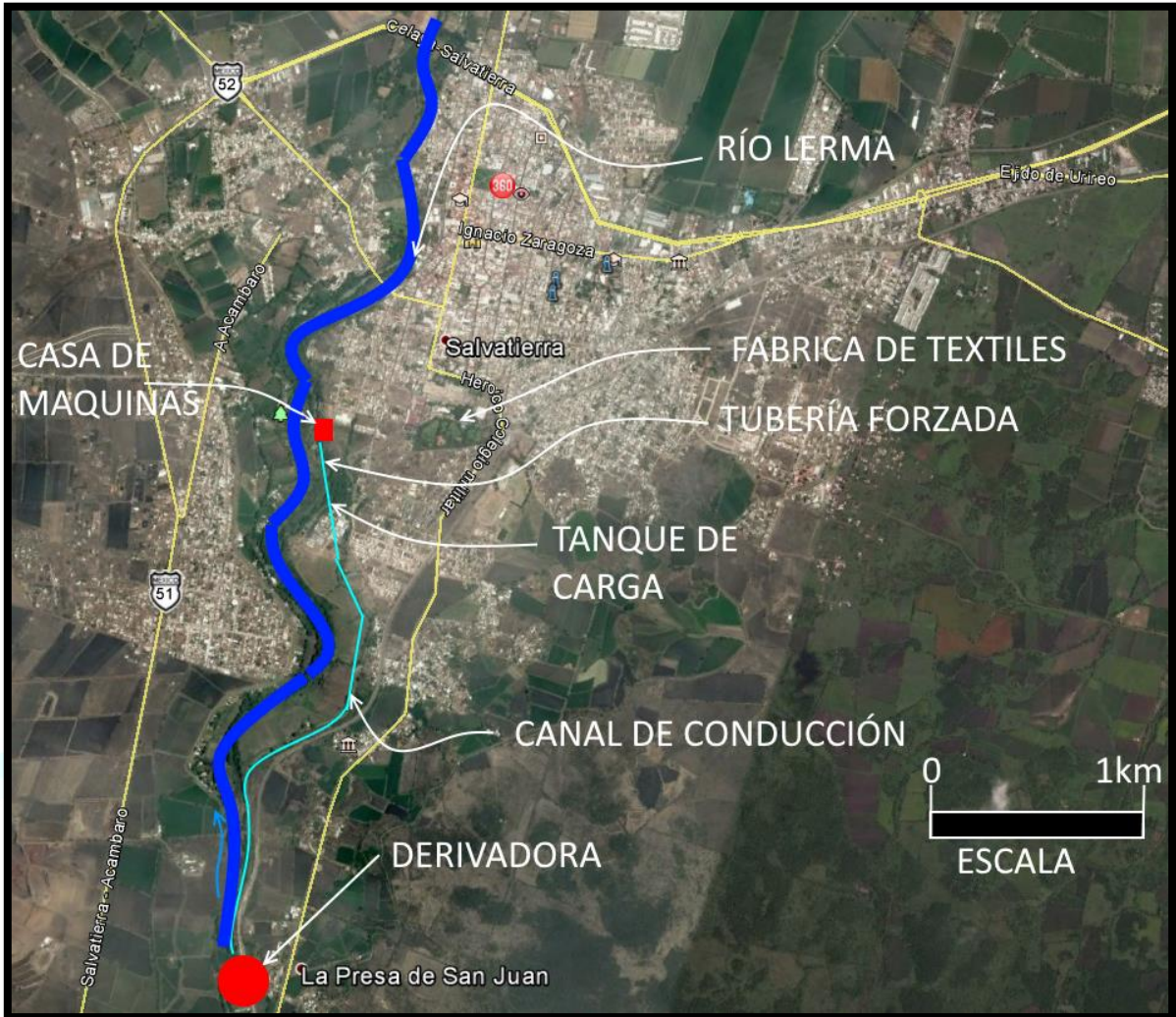


**LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX**

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.



LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

Las coordenadas del proyecto se muestran en las siguiente tablas, las cuales están en unidades GEOGRÁFICAS, zona 14 y datum WGS84, tomados con un equipo GARMIN ETREX 10.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE EJE DEL CANAL DE CONDUCCIÓN					
Lado		Distancia	V	Coordenadas	
EST	PV			Y	X
		Lc = 0.00 ST = 0.00	PST=0+0.00	2,232,551.06	303,208.33
PST=0+0.00	PC=0+32.22	32.22	PC=0+32.22	2,232,551.06	303,208.33
PC=0+32.22	PT=0+72.35	40.13 Lc = 39.92 ST = 20.28	PT=0+72.35 PI=0+52.50	2,232,583.14	303,205.30
PT=0+72.35	PC=0+105.79	33.44	PC=0+105.79	2,232,621.76	303,195.18
FC=0+105.79	PT=0+113.30	7.51 Lc = 7.50 ST = 3.76	PT=0+113.30 PI=0+109.55	2,232,652.20	303,181.34
PT=0+113.30	PC=0+123.22	9.92	PC=0+123.22	2,232,658.77	303,177.74
FC=0+123.22	PC=0+151.74	28.51 Lc = 28.51 ST = 8.70	PC=0+151.74 PI=0+137.48	2,232,667.09	303,172.32
FC=0+151.74	PT=0+160.44	Lc = 8.67 ST = 4.38	PT=0+160.44 PI=0+156.12	2,232,689.60	303,154.81
FT=0+160.44	PT=0+172.02	11.58	PT=0+172.02	2,232,697.41	303,151.07
FT=0+172.02	PT=0+218.02	46.00	PT=0+218.02	2,232,708.38	303,147.35
FT=0+218.02	PC=0+239.75	21.74	PC=0+239.75	2,232,752.56	303,134.54
FC=0+239.75	PT=0+258.61	18.85 Lc = 18.73 ST = 9.55	PT=0+258.61 PI=0+249.30	2,232,773.56	303,128.93
PT=0+258.61	PC=0+439.80	181.19	PC=0+439.80	2,232,792.25	303,127.56
FC=0+439.80	PT=0+460.75	20.95 Lc = 20.89 ST = 10.53	PT=0+460.75 PI=0+450.33	2,232,972.23	303,148.50
FT=0+460.75	PT=0+479.94	19.19	PT=0+479.94	2,232,993.11	303,148.05
FT=0+479.94	PC=1+556.96	77.02	PC=1+556.96	2,233,012.06	303,144.97
FC=1+556.96	PT=1+581.87	24.90 Lc = 24.76 ST = 12.60	PT=1+581.87 PI=1+569.56	2,233,088.08	303,132.63
FT=1+581.87	PT=1+606.97	25.10	PT=1+606.97	2,233,111.88	303,125.80
FT=1+606.97	PT=1+617.07	10.10	PT=1+617.07	2,233,135.14	303,116.37
FC=1+636.53	PT=1+669.19	32.67 Lc = 32.66 ST = 16.34	PT=1+669.19 PI=1+652.87	2,233,161.84	303,103.66
PT=1+669.19	PC=1+721.58	52.39	PC=1+721.58	2,233,192.12	303,091.44
PC=1+721.58	PT=1+730.58	9.00 Lc = 8.96 ST = 4.54	PT=1+730.58 PI=1+726.12	2,233,241.31	303,073.42
PT=1+730.58	PC=1+750.60	20.02	PC=1+750.60	2,233,250.10	303,071.65
FC=1+750.60	PT=1+760.31	9.70 Lc = 9.69 ST = 4.86	PT=1+760.31 PI=1+755.47	2,233,270.12	303,072.02
PT=1+760.31	PC=1+801.43	41.12	PC=1+801.43	2,233,279.79	303,071.41
FC=1+801.43	PT=1+821.79	20.36 Lc = 20.24 ST = 10.30	PT=1+821.79 PI=1+811.73	2,233,320.47	303,065.39
PT=1+821.79	PC=1+875.07	53.28	PC=1+875.07	2,233,339.61	303,058.81
FC=1+875.07	PT=1+917.16	42.08 Lc = 41.94 ST = 21.19	PT=1+917.16 PI=1+896.26	2,233,386.26	303,033.06
PT=1+917.16	PC=1+972.47	55.32	PC=1+972.47	2,233,425.47	303,018.18
FC=1+972.47	PT=1+6.70	34.23 Lc = 33.08 ST = 18.38	PT=1+6.70 PI=1+990.85	2,233,479.34	303,005.62
PT=1+6.70	PC=1+22.30	15.60	PC=1+22.30	2,233,511.69	303,012.53
PC=1+22.30	PT=1+30.12	7.82 Lc = 7.81 ST = 3.92	PT=1+30.12 PI=1+26.22	2,233,524.19	303,021.86
PT=1+30.12	PC=1+78.46	48.34	PC=1+78.46	2,233,530.80	303,026.03
PC=1+78.46	PT=1+92.96	14.50 Lc = 14.34 ST = 7.42	PT=1+92.96 PI=1+85.88	2,233,573.57	303,048.55

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

PC=1+78.46	PT=1+92.96	Lc = 14.34 ST = 7.42	PT=1+92.96 PI=1+85.88	2,233,573.57	303,048.55
PT=1+92.96	PC=1+134.75	41.78	PC=1+134.75	2,233,584.06	303,058.33
PC=1+134.75	PT=1+141.42	Lc = 6.67 ST = 3.34	PT=1+141.42 PI=1+138.09	2,233,602.98	303,095.58
PT=1+141.42	PC=1+178.74	37.32	PC=1+178.74	2,233,606.40	303,101.31
PC=1+178.74	PT=1+189.84	Lc = 11.01 ST = 5.64	PT=1+189.84 PI=1+184.39	2,233,627.59	303,132.03
PT=1+189.84	PC=1+233.43	43.58	PC=1+233.43	2,233,635.70	303,139.48
PC=1+233.43	PT=1+253.85	Lc = 20.34 ST = 10.29	PT=1+253.85 PI=1+243.72	2,233,673.52	303,161.14
PT=1+253.85	PC=1+272.02	18.17	PC=1+272.02	2,233,689.17	303,174.13
PC=1+272.02	PT=1+287.30	Lc = 15.20 ST = 7.72	PT=1+287.30 PI=1+279.74	2,233,701.13	303,187.81
PT=1+287.30	PC=1+310.00	22.70	PC=1+310.00	2,233,712.97	303,197.35
PC=1+310.00	PT=1+328.95	Lc = 18.73 ST = 9.70	PT=1+328.95 PI=1+319.70	2,233,732.37	303,209.14
PT=1+328.95	PC=2+506.06	177.11	PC=2+506.06	2,233,745.25	303,222.73
PC=2+506.06	PT=2+514.53	Lc = 8.45 ST = 4.26	PT=2+514.53 PI=2+510.31	2,233,842.25	303,370.91
PT=2+514.53	PC=2+532.72	18.20	PC=2+532.72	2,233,848.16	303,376.95
PC=2+532.72	PT=2+559.78	Lc = 26.54 ST = 14.07	PT=2+559.78 PI=2+546.80	2,233,862.08	303,388.67
PT=2+559.78	PC=2+976.93	417.15	PC=2+976.93	2,233,886.87	303,398.14
PC=2+976.93	PT=2+40.33	Lc = 60.56 ST = 34.92	PT=2+40.33 PI=2+11.85	2,234,303.92	303,407.36
PT=2+40.33	PT=2+52.50	12.17	PT=2+52.50	2,234,357.71	303,379.53
PT=2+52.50	PC=2+87.61	35.12	PC=2+87.61	2,234,363.76	303,368.97
PC=2+87.61	PC=2+124.28	Lc = 35.85 ST = 21.39	PC=2+124.28 PI=2+106.82	2,234,381.39	303,338.61
PC=2+124.28	PT=2+145.60	Lc = 21.02 ST = 10.96	PT=2+145.60 PI=2+135.24	2,234,410.77	303,318.05
PT=2+145.60	PC=2+166.57	20.98	PC=2+166.57	2,234,428.81	303,307.26
PC=2+166.57	PT=2+173.12	Lc = 6.54 ST = 3.29	PT=2+173.12 PI=2+169.86	2,234,441.92	303,290.88
PT=2+173.12	PC=2+186.90	13.78	PC=2+186.90	2,234,445.29	303,285.30
PC=2+186.90	PT=2+196.36	Lc = 9.46 ST = 4.74	PT=2+196.36 PI=2+191.63	2,234,450.81	303,272.67
PT=2+196.36	PC=2+228.39	32.03	PC=2+228.39	2,234,454.16	303,263.83
PC=2+228.39	PT=2+275.04	Lc = 45.74 ST = 24.28	PT=2+275.04 PI=2+252.67	2,234,463.79	303,233.27
PT=2+275.04	PC=2+296.00	20.96	PC=2+296.00	2,234,491.32	303,196.75
PC=2+296.00	PT=2+310.43	Lc = 14.20 ST = 7.46	PT=2+310.43 PI=2+303.46	2,234,509.62	303,186.53
PT=2+310.43	PC=2+329.94	19.51	PC=2+329.94	2,234,523.46	303,183.39
PC=2+329.94	PT=2+331.52	Lc = 1.57 ST = 0.79	PT=2+331.52 PI=2+330.73	2,234,542.95	303,184.49
PT=2+331.52	PC=2+379.26	47.75	PC=2+379.26	2,234,544.52	303,184.63
PC=2+379.26	PT=2+404.78	Lc = 24.93 ST = 13.38	PT=2+404.78 PI=2+392.64	2,234,591.89	303,190.56
PT=2+404.78	PC=2+419.21	14.44	PC=2+419.21	2,234,615.66	303,183.06
PC=2+419.21	PT=2+447.59	Lc = 27.70 ST = 14.92	PT=2+447.59 PI=2+434.13	2,234,626.35	303,173.36
PT=2+447.59	PC=3+528.41	80.81	PC=3+528.41	2,234,652.71	303,164.84
PC=3+528.41	PC=3+550.38	Lc = 21.74 ST = 9.39	PC=3+550.38 PI=3+539.64	2,234,733.19	303,172.26
PC=3+550.38	PC=3+559.97	Lc = 9.58 ST = 5.95	PC=3+559.97 PI=3+555.18	2,234,754.46	303,167.80
PC=3+559.97	PT=3+565.90	Lc = 5.92 ST = 2.98	PT=3+565.90 PI=3+562.94	2,234,763.53	303,164.70
PT=3+565.90	PC=3+603.51	37.61	PC=3+603.51	2,234,769.35	303,163.60
PC=3+603.51	PT=3+607.41	Lc = 3.90 ST = 1.96	PT=3+607.41 PI=3+605.46	2,234,806.81	303,160.23
PT=3+607.41	PC=3+641.50	34.09	PC=3+641.50	2,234,810.71	303,160.14
PC=3+641.50	PT=3+645.44	Lc = 3.94 ST = 1.97	PT=3+645.44 PI=3+643.47	2,234,844.77	303,161.50
PT=3+645.44	PST=3+658.04	12.60	PST=3+658.04	2,234,848.71	303,161.40
LONGITUD: 2,658.04 m					

Tabla 11. Coordenadas del canal

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

CONCEPTO	ESPECIFICACIONES
Caudal aprovechable	15 m ³ /s
Caída bruta	80 m
Eficiencia del sistema	0.89
Aceleración de la gravedad	9.81 m/s ²
Potencia nominal	10,477 kW

SUPERFICIE QUE OCUPARA CADA UNA DE LAS OBRAS QUE CONFORMAN EL PROYECTO.

USO DE SUELO	SUPERFICIE EN Has.	
	AREA DE INFLUENCIA	AREA DEL PROYECTO
Selva baja caducifolia	34.15	0.10497
Vegetación de galería (riparia)	0.35	0.0975
Vegetación secundaria	77.05	0.29659
Área agropecuaria (Cultivos y potreros)	610.85	1.348052
Cruce de río Línea de transmisión	5.2	0
SUPERFICIE TOTAL	727.6	1.847112

La construcción del proyecto no se realizó en zonas del patrimonio histórico, artístico o arqueológico de la Federación o del Estado, por lo que no deberá sujetarse a las restricciones de altura, materiales, acabados, colores, aberturas y todo lo demás que señalen para cada caso el Instituto Nacional de Antropología e Historia, como el Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura. Cabe destacar que la casa de máquinas no será intervenida. A pesar de ello, se considerarán las recomendaciones que, para el caso, llegarán a elaborar dichos institutos.

El proyecto no se localiza dentro del algún Área Natural Protegida o de alguna área voluntaria para la conservación de CONABIO.

II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA

Se estima que el costo de la inversión para el desarrollo del proyecto ascienda aproximadamente a **\$222,500,000** (doscientos veintidós mil quinientos millones de Pesos con cuarenta y cuatro centavos M.N.) de origen privado en su totalidad. **En**

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

este monto se incluye la partida de medidas de mitigación por un monto total de \$658,208.00 (seiscientos cincuenta y ocho mil doscientos ocho Pesos M.N.).

Nº	CONCEPTO	UNIDA D	CANTID AD	P.U. (Dolares)	IMPORTE (Dolares)	P.U. (Pesos)	IMPORTE (Pesos)
1	Central de Generación Armería						
1.1	Equipos de Generación Zempoala						
1.1.1	Turbinas tipo Francis horizontal de 5.0 MW	pieza	2	\$ 4,370,000.00	\$ 8,740,000.00	\$ 64,737,180.00	\$ 129,474,360.00
				SUBTOTAL	\$ 8,740,000.00		\$ 129,474,360.00
2	Estructuras de captación						
2.1	Presa derivadora						
2.1.1	Presa derivadora Armería	m ³	4,200	\$ 275.00	\$ 1,155,000.00	\$ 4,073.85	\$ 17,110,170.00
				SUBTOTAL	\$ 1,155,000		\$ 17,110,170
2.2	Tanques de carga (solo un tanque)						
2.2.1	Tanque de carga Armería	m ³	1,213	\$ 275.00	\$ 333,575.00	\$ 4,073.85	\$ 4,941,580.05
				SUBTOTAL	\$ 333,575		\$ 4,941,580
3	Canal de conducción						
3.1.2	Excavación en terreno tipo	m ³	264,319	\$ 4.05	\$ 1,070,551.36	\$ 60.00	\$ 15,859,147.80
3.1.3	Revestimiento o F'C= 250 kg/cm ²	m ³	7,440	\$ 128.26	\$ 954,242.48	\$ 1,900.00	\$ 14,136,000.00
3.1.4	Malla electrosoldada a 10/10	m ²	73,656	\$ 2.70	\$ 198,882.14	\$ 40.00	\$ 2,946,240.00

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

3.1.5	Acarreo material (Distancia≈ 3 km), no incluye tratamientos de protección en taludes	m ³	256,879	\$ 2.70	\$ 693,611.80	\$ 40.00	\$ 10,275,165.20
				SUBTOTAL	\$ 2,917,278		\$ 43,216,553
4	Tuberías Forzadas						
4.1	Tubería a presión Armería						
4.1.1	Tubería de acero de 100" (2.54 m) diámetro nominal y 3/8" de espesor	m	350	\$ 1,650.00	\$ 577,500.00	\$ 24,443.10	\$ 8,555,085.00
4.1.2	Protección catódica	m	350	\$ 15.00	\$ 5,250.00	\$ 222.21	\$ 77,773.50
				SUBTOTAL	\$ 582,750		\$ 8,642,859
5	Casa de Máquinas						
5.1	Casa de Máquinas						
5.1.1	Casa de Máquinas CM	m ²	300	\$ 1,215.00	\$ 364,500.00	\$ 17,999.01	\$ 5,399,703.00
				SUBTOTAL	\$ 364,500		\$ 5,399,703
6	Caminos de acceso						
6.1	Caminos de acceso						
6.1.1	Caminos de acceso	km	5	\$ 135,007.43	\$ 675,037.15	\$ 2,000,000	\$ 10,000,000.34
				SUBTOTAL	\$ 675,037		\$ 10,000,000
7	Subestación , C.M. Y L.T.						
7.1	Subestación eléctrica maestra y C.M.						
7.1.1	Subestación eléctrica tipo abierta 12.5 MVA	lote	1	\$ 4,245,550.78	\$ 4,245,550.78	\$ 62,893,589	\$ 62,893,589.25
				SUBTOTAL	\$ 4,245,551		\$ 62,893,589

7.2	Línea de transmisión						
7.2.1	L.T. S.E.M. - C.M. 15 km 115 kV 477 MCM	km	10	\$ 236,357.82	\$ 2,363,578.20	\$ 3,501,405	\$ 35,014,047.45
7.2.2	Obra electromecánica de interconexión	Lote	1	\$ 212,277.54	\$ 236,357.82	\$ 3,144,679	\$ 3,144,679.46
				SUBTOTAL	\$ 2,599,936		\$ 38,158,727
				Total	\$ 21,613,627	Total	\$ 319,827,541

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, PLAN O PROGRAMA

Un proyecto hidroeléctrico lo principal es el recurso hídrico y los estudios relacionados con él. Para lo cual se debe tener la certeza de la definición de un derecho de aprovechamiento.

En un negocio del tipo jurídico la administración pública, para nuestro caso la CONAGUA, atribuye los derechos sobre bienes nacionales por un plazo determinado y bajo ciertas condiciones de uso y disposición conforme a la ley y desde la perspectiva de solicitud para aprovechamiento con fines de uso sustentable.

Los fines de éste estudio es analizar las condiciones de la cuenca y los escurrimientos que se generan hasta el punto de la captación; de igual forma determinar los caudales de diseño para las obras hidráulicas con los periodos de retorno establecidos por CONAGUA, los percentiles para el diseño energético, el gasto ecológico y la disponibilidad media anual según la NOIM 011, con la finalidad de estimar de forma preliminar el caudal solicitado y las generalidades del entorno.

Análisis geoespacial

Para determinar el escurrimiento medio anual disponible, se identificaron las estaciones hidrométricas en relación al sitio de estudio. Es importante destacar que el uso de la información proporcionada por las estaciones hidrométricas, resulta confiable para conocer la cantidad y disponibilidad del recurso agua que fluye y es almacenada en el sitio de estudio, debido a la complejidad del sistema. La calidad de los datos depende de los procesos de medición y de su procesamiento inicial;

por lo tanto es necesario normalizar los procedimientos para minimizar los errores que se presenten.

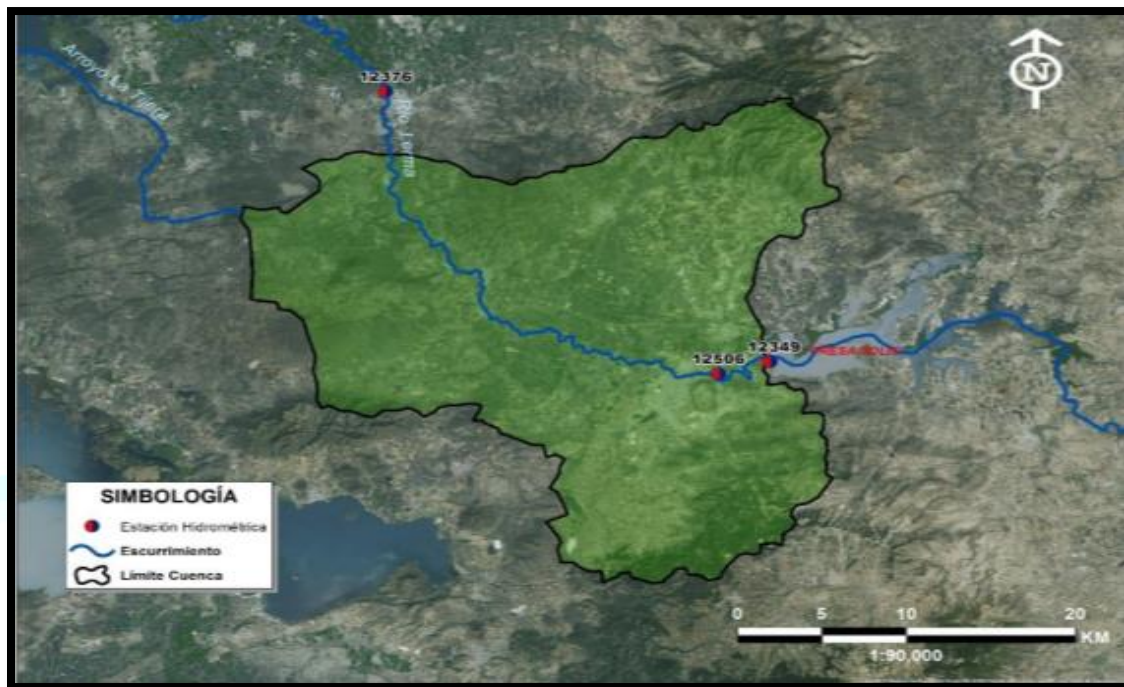


Imagen 33. Estaciones disponibles en la cuenca de aportación y aguas abajo del sitio de estudio.

Debido a que el sitio de estudio se ubica entre dos estaciones hidrométricas, se recomienda utilizar sus datos para estimar el escurrimiento natural de la corriente, siempre y cuando las bases de datos resulten homogéneas e independientes.

La estación hidrométrica RÍO SOLIS-12349, cuenta con un registro de 22 años (1995-2016), la estación BRANIFF-12506 con 14 años de registro (2003-2016) y la estación SALVATIERRA-12376 igual con 22 años (1995-2016), por lo que se realizará un balance entre las entradas que registran las estaciones Río Solís y Braniff, con las salidas medidas por Salvatierra.

Análisis depurativo e integración de datos depurados.

En este sentido para inferir los datos faltantes de las estaciones utilizadas, se recomienda utilizar el análisis de regresión y correlación aplicado a registros

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

hidrométricos cercanos, buscando la mejor correlación entre el registro anual incompleto y otro de una estación hidrométrica cercana que contenga la información faltante. (Campos Aranda, 1998), para lo cual se muestran los registros de gastos y escurrimientos medios para su posterior correlación.

REGISTROS DE GASTOS MEDIOS EN LA ESTACIÓN RÍO SOLÍS

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1995	39.05	40.11	67.15	26.57	51.06	11.82	3.52	29.33	0.00	0.00	0.00	
1996	12.23	4.98		7.24	0.35	1.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.56
1997	4.19	4.73	3.10	5.92	0.69	2.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1998	0.00	0.00	0.36	6.99	3.93	0.00	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1999	3.19	1.70	4.02	8.26	2.72	1.22	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00	0.00
2000	0.00	0.00	0.00	6.73	2.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2001	0.00	0.00	3.27	6.82	1.00	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00		
2002												0.00
2003		20.28	52.75				1.33	10.18	66.51	105.05	17.04	66.07
2004	38.72	45.17	53.33	19.46	44.84	26.74	22.77	45.35	86.90	38.93	8.46	42.02
2005	26.96	47.87	55.29	33.24	65.01	41.74	1.79	9.05	0.00	0.00	0.00	19.64
2006	9.48	34.85	43.82	23.29	15.08	16.67	10.19	0.00	0.00	37.85	32.07	38.48
2007	20.64	44.34	60.62	20.92	41.27	53.04	40.18	45.82	77.63	27.30	21.83	42.62
2008	33.58	56.48	67.90	19.04	53.34	16.22	0.00	55.03	55.51	11.23	0.06	0.00
2009	49.66	61.00	74.42	20.71	63.31	17.90	16.61	51.66	0.00	0.00	0.00	0.00
2010	0.00	55.77	4.73	66.32	81.93	50.58	1.37	65.08	24.94	7.13	0.00	58.44
2011	36.76	55.27	63.47	9.23	53.14	12.46	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	50.65
2012	52.47	54.93	54.90	25.81	32.74	13.62	0.00	3.93	0.00	0.00	0.00	0.00
2013	0.00	0.00	0.00	25.75	69.79	16.02	0.00	4.66	0.00	28.66	18.04	19.77
2014	22.61	44.88	55.14	19.17	37.18	20.33	10.32	26.67	62.33	80.68	3.09	41.32
2015	21.91	36.58	29.27	23.39	14.37	27.94	52.15	36.84	39.75	15.12	1.70	42.54
2016	30.14	41.69	41.90	14.89	45.77	15.57	0.22	22.98	2.84			
MEDIOS	20.079	30.982	36.771	19.488	33.987	17.336	7.669	19.361	19.891	17.598	5.384	22.216

Tabla 5-1. Registros de gastos medios mensuales en E.H. Río Solís

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

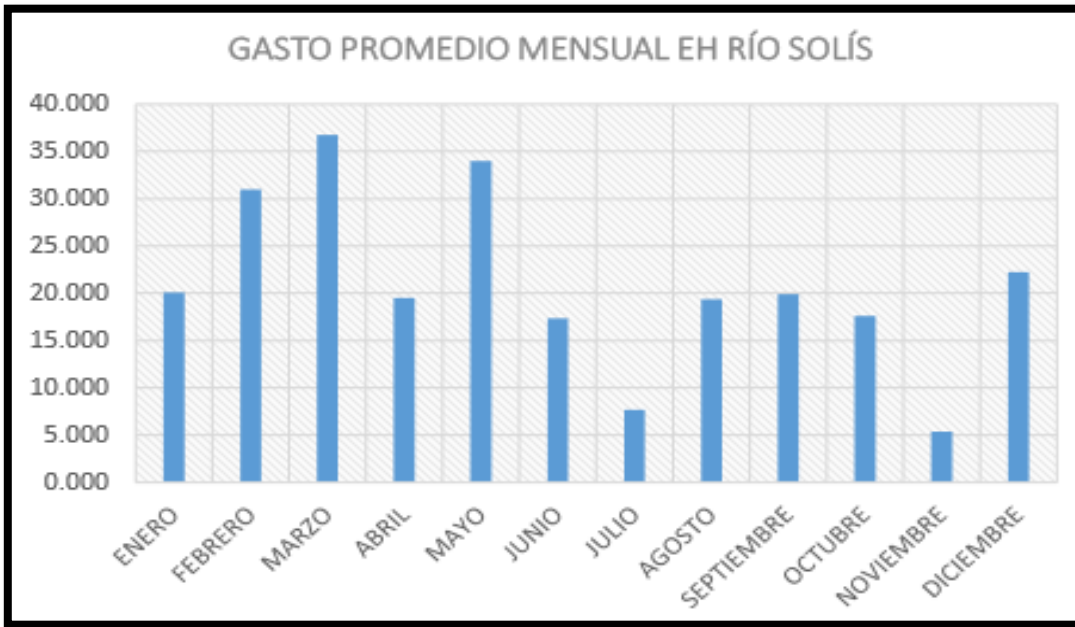


Gráfico 5-1. Registros de gastos medios mensuales en E.H. Río Solís.

REGISTROS DE GASTOS MEDIOS EN LA ESTACIÓN BRANIFF

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2003		23.05	52.80				1.38	10.18	66.51	105.05	17.59	66.07
2004	38.72	45.06	53.84	19.32	44.82	26.69	22.71	46.44	88.47	39.51	9.25	41.42
2005	26.65	46.96	54.57	33.49	64.56	41.44	3.55	11.10	2.22	1.04	1.32	20.61
2006	10.72	37.02	45.59	22.69	15.44	17.86	12.84	6.12	2.53	39.78	34.60	42.30
2007	23.36	45.14	60.37	22.28	42.88	55.32	43.94	48.42	74.73	28.83	23.85	43.90
2008	33.85	57.38	68.50	17.76	54.11	17.95	3.09	60.30	54.72	14.27	1.70	1.65
2009	48.58	62.73	74.95	19.01	64.56	19.07	18.87	53.89	2.65	1.44	1.01	0.94
2010	35.59	59.35	7.78	71.55	85.94	54.09	4.64	67.56	26.40	8.41	0.68	74.79
2011	41.49	59.05	61.72	9.76	50.65	14.51	2.31	3.28	1.71	0.83	0.90	62.28
2012	53.03	57.16	55.77	28.22	35.87	13.00	2.58	6.04	1.96	1.56	1.38	1.38
2013	1.26	1.14	1.07	26.89	70.12	18.10	2.13	5.73	2.99	33.16	21.36	21.95
2014	24.52	46.27	53.96	20.92	36.01	20.14	12.96	26.46	60.74	79.31	4.34	42.28
2015	22.29	38.23	30.23	23.97	16.95	27.76	52.68	36.56	70.93	71.34	10.94	39.21
2016	27.47	41.81	42.84	15.97	46.76	16.98	1.42	29.98	102.44	71.34		
MEDIOS	29.809	44.311	47.429	25.525	48.358	26.377	13.222	29.433	39.928	35.420	9.917	35.290

Tabla 5-2. Registros de gastos medios mensuales en E.H. Braniff

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

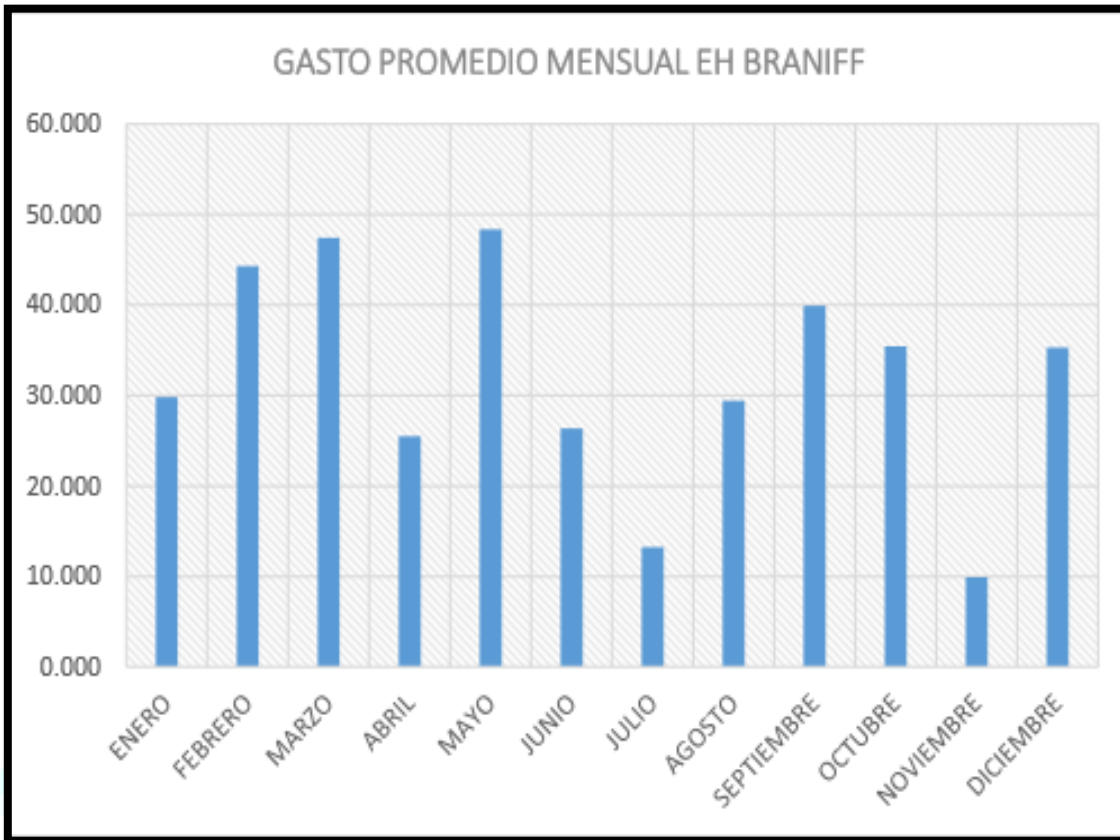


Gráfico 5-2. Registros de gastos medios mensuales en E.H. Branif

REGISTROS DE GASTOS MEDIOS EN LA ESTACIÓN SALVATIERRA

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1995	30.19	35.50	55.37	12.15	39.97	13.00	4.65	27.21	2.08	0.00	0.00	54.93
1996	29.71	47.39	59.04	20.96	42.53	41.41	1.04	0.34	3.22	1.08	0.17	61.72
1997	22.69	47.57	45.01	28.66	26.29	43.50	1.54	2.33	1.18	0.00		
1998		0.00	0.00	37.95	55.38	23.84	3.46	7.97	24.39	6.39	0.00	38.26
1999	26.95	46.33	53.19	45.85	23.26	37.99	5.46	16.30	12.25	68.34	73.55	23.70
2000	18.91	20.12	23.64	20.39	46.44	5.44	4.78	43.39	19.40	0.00	0.00	
2001		0.00	0.96	63.24	27.09	5.14	10.25	22.33	25.54	5.57	37.97	62.79
2002	25.78	39.93	49.13	36.28	64.88	13.06	3.02	4.00	10.70	1.80	2.82	39.90
2003	12.81	45.91	46.17	1.65	47.71	42.61	10.48	18.93	93.23	106.60	16.09	60.72
2004	30.17	36.82	42.73	10.09	36.19	26.72	25.63	50.63	108.15	41.81	8.73	39.82
2005	18.18	39.02	46.95	23.92	55.33	32.24	3.15	11.64	5.75	0.73	0.00	18.48
2006	9.74	31.88	37.75	13.37	9.24	14.84	4.66	9.75	7.82	42.49	30.00	35.83
2007	15.58	37.14	49.55	12.24	32.86	49.24	48.96	54.85	81.48	28.55	22.02	37.42
2008	24.94	45.83	56.12	10.07	42.30	14.70	9.94	59.91	59.97	11.89	0.00	0.00
2009	39.29	51.02	61.83	11.57	52.85	13.02	14.51	44.52	5.83	0.50	0.00	0.00
2010	0.00	56.11	5.10	58.55	73.60	45.55	11.33	65.14	23.28	7.85	0.00	48.09
2011	29.26	45.39	53.03	5.76	43.74	10.85	1.16	0.75	1.83	0.07	0.00	50.55
2012	49.54	54.45	52.25		24.74	7.64	3.26	2.23	0.40	0.00	0.00	0.00
2013	0.00	0.00	0.00	21.53	61.68	12.12	9.80	3.39	13.18	25.23	16.00	18.46
2014	22.00	43.33	46.15	11.59	31.64	20.31	14.12	24.10	61.02	78.49	3.30	39.07
2015	17.64	33.51	27.80	18.22	11.07	23.09	49.23	29.30	65.45	65.21	8.21	37.07
2016	22.59	32.79	32.82	8.67	34.32	12.11	0.26	34.92	94.88	68.57		
MEDIOS	22.298	35.910	38.390	22.510	40.142	23.110	10.941	24.269	32.774	25.508	10.943	35.096

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

Tabla 5-3. Registros de gastos medios mensuales en E.H. Salvatierra.

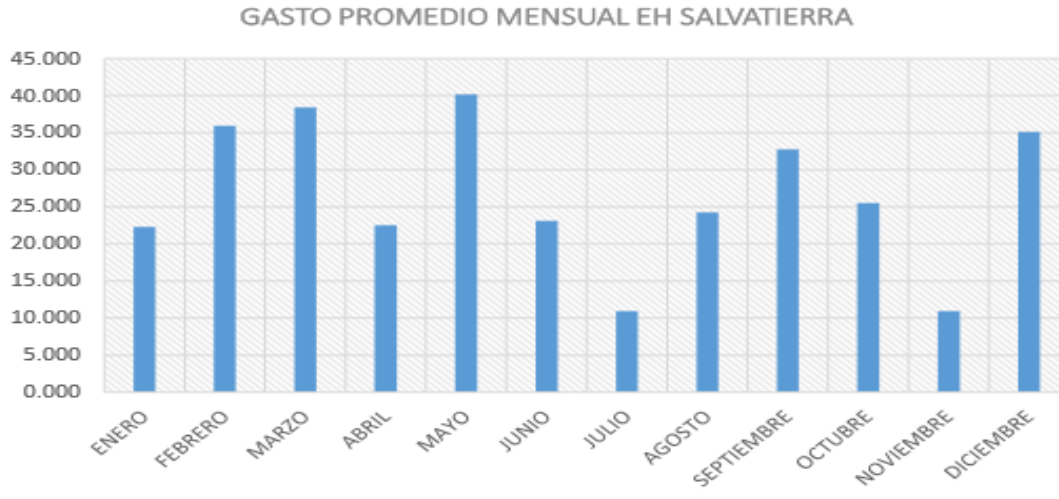


Gráfico 5-3. Registros de gastos medios mensuales en E.H. Salvatierra

Relleno de información faltante.

Como ya se mencionó anteriormente, para inferir los datos faltantes se utilizó el método de regresión y correlación con la estación hidrométrica Braniff; para que se considere una inferencia aceptable se debe cumplir que el coeficiente de correlación sea mayor o igual a 0.80. En el siguiente gráfico se muestra que se presenta una correlación $R^2 = 0.9849$, por lo que la inferencia de datos es aceptable.

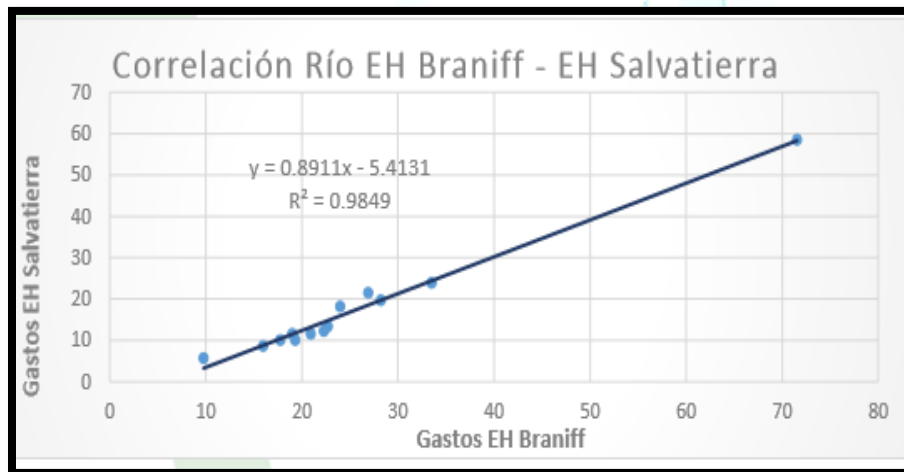


Gráfico 5-4. Correlación entre estaciones hidrométricas Braniff y Salvatierra.

Una vez obtenida la ecuación mostrada en el gráfico anterior, obtenemos los gastos medios mensuales de los periodos faltantes como se muestra en la tabla siguiente:

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1995	30.19	35.50	55.37	12.15	39.97	13.00	4.65	27.21	2.08	0.00	0.00	54.93
1996	29.71	47.39	59.04	20.96	42.53	41.41	1.04	0.34	3.22	1.08	0.17	61.72
1997	22.69	47.57	45.01	28.66	26.29	43.50	1.54	2.33	1.18	0.00	10.94	35.10
1998	22.30	0.00	0.00	37.95	55.38	23.84	3.46	7.97	24.39	6.39	0.00	38.26
1999	26.95	46.33	53.19	45.85	23.26	37.99	5.46	16.30	12.25	68.34	73.55	23.70
2000	18.91	20.12	23.64	20.39	46.44	5.44	4.78	43.39	19.40	0.00	0.00	35.10
2001	22.30	0.00	0.96	63.24	27.09	5.14	10.25	22.33	25.54	5.57	37.97	62.79
2002	25.78	39.93	49.13	36.28	64.88	13.06	3.02	4.00	10.70	1.80	2.82	39.90
2003	12.81	45.91	46.17	1.65	47.71	42.61	10.48	18.93	93.23	106.60	16.09	60.72
2004	30.17	36.82	42.73	10.09	36.19	26.72	25.63	50.63	108.15	41.81	8.73	39.82
2005	18.18	39.02	46.95	23.92	55.33	32.24	3.15	11.64	5.75	0.73	0.00	18.48
2006	9.74	31.88	37.75	13.37	9.24	14.84	4.66	9.75	7.82	42.49	30.00	35.83
2007	15.58	37.14	49.55	12.24	32.86	49.24	48.96	54.85	81.48	28.55	22.02	37.42
2008	24.94	45.83	56.12	10.07	42.30	14.70	9.94	59.91	59.97	11.89	0.00	0.00
2009	39.29	51.02	61.83	11.57	52.85	13.02	14.51	44.52	5.83	0.50	0.00	0.00
2010	0.00	56.11	5.10	58.55	73.60	45.55	11.33	65.14	23.28	7.85	0.00	48.09
2011	29.26	45.39	53.03	5.76	43.74	10.85	1.16	0.75	1.83	0.07	0.00	50.55
2012	49.54	54.45	52.25	19.74	24.74	7.64	3.26	2.23	0.40	0.00	0.00	0.00
2013	0.00	0.00	0.00	21.53	61.68	12.12	9.80	3.39	13.18	25.23	16.00	18.46
2014	22.00	43.33	46.15	11.59	31.64	20.31	14.12	24.10	61.02	78.49	3.30	39.07
2015	17.64	33.51	27.80	18.22	11.07	23.09	49.23	29.30	65.45	65.21	8.21	37.07
2016	22.59	32.79	32.82	8.67	34.32	12.11	0.26	34.92	94.88	68.57	10.94	35.10
MEDIOS	22.298	35.910	38.390	22.384	40.142	23.110	10.941	24.269	32.774	25.508	10.943	35.096

Tabla 5-4. Gastos medios mensuales inferidos en la EH Salvatierra.

Se muestra en la inferencia que la media no tiene un cambio significativo en comparación con la media de los datos de escurrimientos vírgenes.

Análisis estadístico

Para garantizar que las estaciones utilizadas son confiables es necesario realizar las pruebas correspondientes, donde los parámetros estadísticos de la serie hidrológica, como la media, la desviación estándar y el coeficiente de correlación serial, se afectan cuando la serie presenta tendencia en la media o varianza, o cuando ocurren saltos negativos o positivos; tales anomalías son producidas por la pérdida de la homogeneidad o inconsistencia, cabe aclarar que el término

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

homogeneidad es utilizado en análisis climatológicos y en los análisis hidrológicos se emplea el término consistencia, sin embargo ambos términos son sinónimos, pues indican un cambio en la cantidad de lluvia o escurrimiento medida por la estación.

SALVATIERRA			
# DATO	AÑO	Q MED	Xi - media
1	1995	22.9	-3.89
2	1996	25.7	-1.10
3	1997	22.1	-4.75
4	1998	18.3	-8.49
5	1999	36.1	9.28
6	2000	19.8	-7.01
7	2001	23.6	-3.22
8	2002	24.3	-2.54
9	2003	41.9	15.10
10	2004	38.1	11.31
11	2005	21.3	-5.53
12	2006	20.6	-6.20
13	2007	39.2	12.34
14	2008	28.0	1.16
15	2009	24.6	-2.24
16	2010	32.9	6.07
17	2011	20.2	-6.61
18	2012	17.9	-8.96
19	2013	15.1	-11.70
20	2014	32.9	6.11
21	2015	32.1	5.34
22	2016	32.3	5.52
SUMA		589.90	0.00

ESTADISTICOS MUESTRALES	
MEDIA	26.81
VARIANZA SESGADA	56.39
VARIANZA INSESGADA	59.07
COEFICIENTE DE ASIMETRIA SESGADA	0.444
COEFICIENTE DE ASIMETRIA INSESGADA	0.512
COEFICIENTE DE CURTOSIS SESGADO	2.02
COEFICIENTE DE CURTOSIS INSESGADO	2.70
DESVIACION ESTANDAR	7.51
COEFICIENTE DE VARIACION	0.28

Homogeneidad

Una serie de datos es llamada homogénea si es una muestra de una única población y no presenta errores de tipo sistemático, los cuales son muy importantes pues su efecto es acumulativo.

La falta de homogeneidad es en general producida por actividades humanas, tales como la deforestación, apertura de nuevas áreas de cultivo, rectificación de cauces, construcción de embalses y reforestación.

Las pruebas estadísticas que miden la homogeneidad de una serie de datos parten de una hipótesis nula y usan una regla para aceptarla o rechazarla con base a su probabilidad de ocurrencia. A continuación se realizan tres pruebas de homogeneidad, las más comunes que se aplican a diversas series de datos, por ser no paramétricas, es decir, cuando no es posible especificar su distribución.

Dichas pruebas son:

- Helmert
- T de Student
- Cramer

Y serán aplicadas para la estación hidrométrica Salvatierra, cuya serie de datos es fundamental para determinar el gasto medio anual, puesto que la correlación con Braniff es casi perfecta, las pruebas se aplicarán solo a la estación hidrométrica de interés. Más adelante se describe cada una de ellas, metodología y resultados de aplicación.

Prueba de homogeneidad Helmert.

Esta prueba consiste en el análisis del signo de las desviaciones de cada evento de la serie con respecto a su valor medio; cuando el valor sobrepase la media se determinará que la desviación es positiva (+); sin embargo, si el valor está por debajo de la media se asignará el valor negativo (-). Cuando la desviación es seguida por otra del mismo signo se creará una secuencia (S); por lo contrario, si es seguida por otra de signo contrario, se creará un cambio (C). Exceptuando el primero, cada año se definirá una secuencia o un cambio. Para que la serie pueda considerarse homogénea la diferencia entre el número de secuencias y el número de cambios deberá ser cero, dentro de los límites de un error probable que dependerá básicamente de la longitud del registro (n) y que se determinará como se describe a continuación:

$$S - C = \pm \sqrt{n - 1} \quad (\text{Ecuación 1})$$

Si el número de secuencias es mayor que el número de cambios, algún tipo de variación en la media o una tendencia en los datos crean la inconsistencia del registro (Campos, 1998).

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

SALVATIERRA			
# DATO	AÑO	Q MED (m ³ /seg)	Secuencias y cambios
1	1995	22.9	S
2	1996	25.7	S
3	1997	22.1	S
4	1998	18.3	C
5	1999	36.1	C
6	2000	19.8	S
7	2001	23.6	S
8	2002	24.3	C
9	2003	41.9	S
10	2004	38.1	C
11	2005	21.3	S
12	2006	20.6	C
13	2007	39.2	S
14	2008	28.0	C
15	2009	24.6	C
16	2010	32.9	C
17	2011	20.2	S
18	2012	17.9	S
19	2013	15.1	C
20	2014	32.9	S
21	2015	32.1	S
22	2016	32.3	C
SUMA		589.90	
MEDIA		26.8	

Tamaño de la muestra n	n	=	22.00
Promedio	\bar{X}_i	=	26.81
# Cambios	C	=	10.00
# Secuencias	S	=	12.00
Error permitido	$\sqrt{(n-1)}$	=	4.58
	$(S - C)$	=	2.00
Condición	$(S - C)$	\leq	$\sqrt{(n-1)}$
Resultado	8.00	\leq	4.58
LA MUESTRA ES HOMOGENEA			

Prueba estadística de t de Student.

Cuando la causa probable de la pérdida de homogeneidad de la serie se presenta en un cambio abrupto en la media, la prueba paramétrica de la t de Student es muy útil, ya que es insensible a la forma de distribución de probabilidades de la serie (Campos Aranda, 1998).

Si se considera una serie Qj del sitio, la cual se divide en dos conjuntos de tamaño $n_1 = n_2 = n_j/2$, entonces, el estadístico de prueba se define con la expresión:

$$td = \frac{x_1 - x_2}{\left[\frac{n_1 S_1^2 + n_2 S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right) \right]^{0.5}} \quad (\text{Ecuación 2})$$

x_1, S_1^2 - son la media y la varianza de la primera parte del registro n_1

x_2, S_2^2 - son la media y la varianza de la segunda parte del registro n_2

El valor absoluto de td se compara con el valor de la distribución t de Student de dos colas, y con $\nu = n_1 + n_2 - 2$ grados de libertad y para un nivel $\alpha = 0.05$.

Si solo si, el valor absoluto td es mayor que el de la distribución t de Student, se concluye que la diferencia entre las medias es la evidencia de inconsistencia y por lo tanto la serie Qj se considera no homogénea.

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

MUESTRA 1			MUESTRA 2		
1	1995	23	12	2006	20.6
2	1996	26	13	2007	39.2
3	1997	22	14	2008	28.0
4	1998	18	15	2009	24.6
5	1999	36	16	2010	32.9
6	2000	20	17	2011	20.2
7	2001	24	18	2012	17.9
8	2002	24	19	2013	15.1
9	2003	42	20	2014	32.9
10	2004	38	21	2015	32.1
11	2005	21	22	2016	32.3
SUMA		294	SUMA		296
MEDIA		27	MEDIA		27
VARIANZA		59	VARIANZA		54
n1		11	n2		11

Para (n1+n2) - 2 grados de libertad
Para un nivel

td= -0.05
v= 20
a = 0.005
t_d < t_α
0.05 < 2.77

t_{0.995} = 0.995

LA MUESTRA ES HOMOGENEA

Tabla 5-7. Resultados de la prueba t de Student a la E.H Salvatierra.

Prueba estadística de Cramer.

Esta prueba sirve para determinar si el valor medio no varía significativamente de un periodo a otro; es complementaria de la prueba T de Student, ya que ésta última no es recomendable cuando la muestra n1 y n2 no son parecidas.

Con este propósito se consideran tres bloques, el primero, del tamaño total de la muestra nj, el segundo tamaño n60 (60% de los últimos valores de la muestra nj); y el tercero de tamaño n30 (30% de los últimos valores de la muestra nj).

La prueba compara el valor de la media del registro total con cada una de las medias de los bloques elegidos. Para que se considere la serie analizada como estacionaria en la media, se deberá cumplir que no exista una diferencia significativa entre las medias de los bloques.

El estadístico tw tiene una distribución t de Student de dos colas, y con $\nu = n1 + n2 - 2$ grados de libertad y para un nivel $\alpha = 0.05$

Si y solo si, el valor absoluto de tw, para $w = 60$ y $w = 30$, es mayor que el de la distribución t de Student se concluye que la diferencia entre las medias es evidencia de inconsistencia y por lo tanto la serie se considera no homogénea.

$$tw = \left\{ \frac{nw(nj-2)}{nj-nw[1+(tw)^2]} \right\} |tw^w| \text{ para } w = 60 \text{ y } w = 30 \quad (\text{Ecuación 3})$$

$$t_w = 60 < t_\alpha; t_w = 30 < t_\alpha; \nu = n_1 + n_2 - 2$$

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

MUESTRA 1		
10	2004	38.1
11	2005	21.3
12	2006	20.6
13	2007	39.2
14	2008	28.0
15	2009	24.6
16	2010	32.9
17	2011	20.2
18	2012	17.9
19	2013	15.1
20	2014	32.9
21	2015	32.1
22	2016	32.3
SUMA		589.90
MEDIA		26.81
VARIANZA		56.39
n		13

MUESTRA 2		
16	2010	32.9
17	2011	20.2
18	2012	17.9
19	2013	15.1
20	2014	32.9
21	2015	32.1
22	2016	32.3
SUMA		355.19
MEDIA		27.32
VARIANZA		57.41
n		13

$T_{0.05} =$	0.00901658	$T_{0.05} =$	-0.010733080
Para $w = 60$	$tw =$ 0.0484607	Para $w = 30$	$tw =$ 0.032788212
Para $(n1+n2) - 2$ grados de libertad	$v =$ 18		$t_{0.995} =$ 0.995
Para un nivel	$a =$ 0.005		
tw absoluto	$<$ t_{α}		
$w=60$	0.05 $<$ 2.79		
$w=30$	0.03 $<$ 2.79		

LA MUESTRA ES HOMOGENEA

A continuación se presentan los resultados del análisis de cambio en la media y la varianza de la estación, empleando las pruebas estadísticas que mencionamos anteriormente y que nos indicarán si los datos son homogéneos (estacionarios).

PRUEBA	SALVATIERRA
HELMERT	Homogénea
T - STUDENT	Homogénea
CRAMER	Homogénea

Tabla 5-9. Resultados de la aplicación de las pruebas de cambio en la media y la varianza.

Como se puede observar todas las pruebas indica la homogeneidad de la serie, por lo que se considera que ésta es confiable; una vez que determinamos la consistencia y confiabilidad del uso de la estación hidrométrica Salvatierra, procedemos a determinar el gasto medio de la cuenca de aportación al sitio de interés.

DETERMINACIÓN DEL GASTO MEDIO MENSUAL.

Con la información de la estación hidrométrica Salvatierra obtenemos los gastos medios mensuales y el gasto medio anual que se presenta en el sitio de interés.

GASTOS MEDIOS MENSUALES												
MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
DIAS	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
GmedMm ³ (mensual)	59.72	86.87	102.82	58.02	107.52	59.90	29.30	65.00	84.95	68.32	28.36	94.00
Gmed m ³ /s (mensual)	22.30	35.91	38.39	22.38	40.14	23.11	10.94	24.27	32.77	25.51	10.94	35.10
Gmed m ³ /s (anual)	26.81	26.81	26.81	26.81	26.81	26.81	26.81	26.81	26.81	26.81	26.81	26.81

Tabla 6-1. Gastos medios mensuales en la cuenca de aportación hasta el sitio de aprovechamiento en (m3/seg).

Por lo tanto el hidrograma de los gastos medios que se presentan hasta el sitio de aprovechamiento es el siguiente:

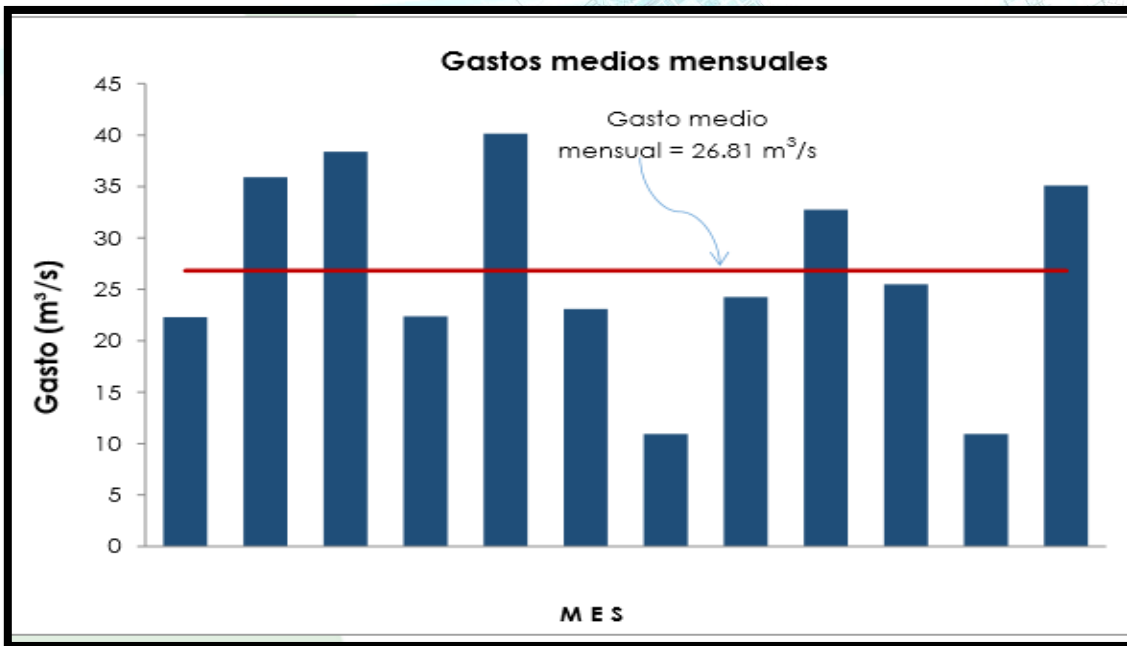


Gráfico 6-1. Hidrograma de gastos medios mensuales en la cuenca de aportación al sitio de estudio.

DETERMINACIÓN DEL GASTO ECOLÓGICO

La continua explotación de los recursos naturales ha provocado numerosas consecuencias negativas en ellos, al grado de poner en peligro la biodiversidad de los ecosistemas naturales en aquellos lugares en los que no se ha considerado el gasto ecológico; éste concepto se ha asignado a la mínima cantidad de agua que puede correr en un río preservando las condiciones ambientales deseadas.

Para determinar el régimen de caudal ecológico se han propuesto diversas metodologías que dependen en gran manera del tipo de obra que se va a realizar. Cualquier metodología es válida siempre y cuando considere las condiciones naturales del régimen hidrológico, estado de alteración y las posibilidades de conservación o recuperación de los componentes del régimen hidrológico, el método de Tennant es aceptado abiertamente por la CONAGUA, cuya metodología se expresa en la NMX-AA-159-SCFI-2012, la cual, se basa en los parámetros físicos del cauce y la disponibilidad del hábitat, dividiendo el año en dos periodos (año seco y húmedo); en cada uno de ellos se asigna un porcentaje del caudal medio con el fin de lograr una calidad de hábitat fluvial. A partir del gasto medio se determina el régimen de caudal ecológico, para lo cual se obtiene el porcentaje de caudales respecto al objetivo ambiental relacionado propuesto por la CONAGUA, 2011.

Puesto que el hidrograma mensual presenta un comportamiento que depende de las excedencias y derrames de la presa Solís, no se puede estimar una época de avenidas y estiaje de manera natural, por lo que fue necesario trasladar el comportamiento del hidrograma resultado de la serie de datos de la estación xxx, que se encuentra aguas arriba de la presa y cuyo comportamiento del año hidrológico no está influenciado de forma directa por ninguna obra hidráulica, de ésta forma se estimó el periodo de estiaje que va del mes de noviembre a junio y de avenidas, que va del mes de julio a octubre. La cuenca en estudio se encuentra dentro de la cuenca hidrológica Lerma, la cual tiene las calificaciones siguientes (Norma NMX-AA-159-SCFI-2012):

- Clave de Región Hidrológica: 12 - Nombre de Región hidrológica: Lerma - Importancia ecológica Alta - Presión de uso: Muy Alta - Estado de conservación deseado: Deficiente - Objetivo ambiental: D

En la tabla siguiente se muestran los porcentajes recomendados para el caudal ecológico respecto a los objetivos ambientales.

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

Objetivo ambiental	Periodo			
	Estiaje		Avenida	
	%EMA	%Qmi	%EMA	%Qmi
A	30	100	60	50
B	20	80	40	40
C	15	60	30	30
D	5	40	10	20

Tabla 7-1. Porcentajes recomendados para obtención de gasto ecológico respecto al objetivo ambiental

Por lo tanto, para la cuenca de estudio se usarán en el periodo de estiaje el 5% del EMA y el 40% del Qmi (Caudal medio mensual para cada mes); para el periodo de avenidas los porcentajes serán de 10% EMA y 20% Qmi. Cabe señalar que la norma indica que el valor del caudal ecológico no deberá ser mayor al caudal medio mensual, ni menor al caudal base (Qbase) que para nuestro caso es de 10.94 m³/s.

En las siguientes tablas y gráficos se muestran los años húmedos y secos para la cuenca de aportación al sitio de estudio, así como la obtención del gasto ecológico; en la determinación de los periodos de estiaje y avenida, todos los valores de caudales medios mensuales que se encuentren por encima del valor del escurrimiento medio anual, se considera periodo de avenida.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Año seco	2010	1998	1998	2003	2006	2001	2016	1996	2012	1995	1995	2008
Q min m ³ / seg	0.00	0.00	0.00	1.65	9.24	5.14	0.26	0.34	0.40	0.00	0.00	0.00
Año húmedo	2012	2010	2009	2001	2010	2007	2015	2010	2004	2003	1999	2001
Q máx. m ³ /seg	49.54	56.11	61.83	63.24	73.60	49.24	49.23	65.14	108.15	106.60	73.55	62.79
Q med. m ³ / seg	22.30	35.91	38.39	22.38	40.14	23.11	10.94	24.27	32.77	25.51	10.94	35.10
EMA	26.81	26.81	26.81	26.81	26.81	26.81	26.81	26.81	26.81	26.81	26.81	26.81

Tabla 7-2. Año seco – húmedo en la cuenca de aportación

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

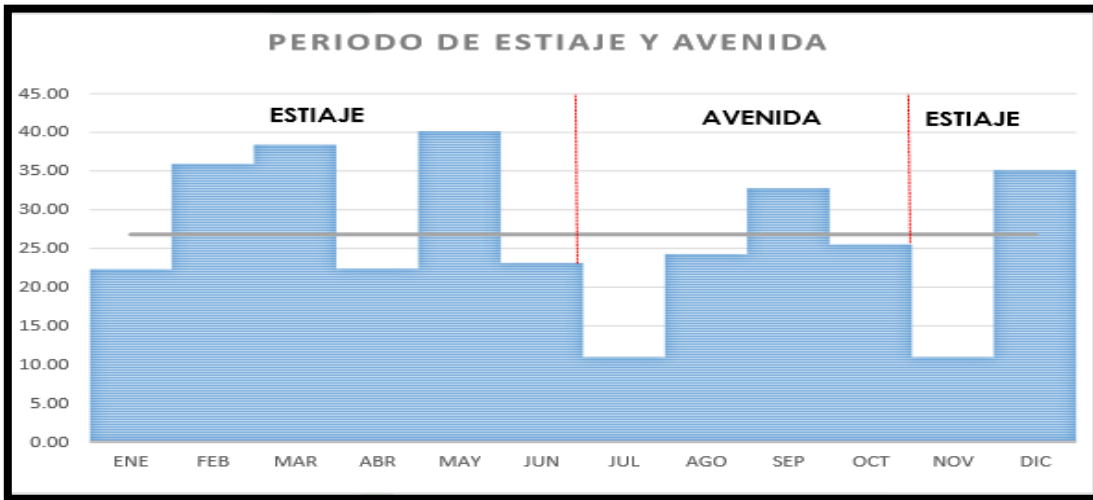


Gráfico 7-1. Periodos de estiaje y avenida en la cuenca del sitio de interés.
0

CAUDALES ECOLÓGICOS												
MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
%EMA	5%	5%	5%	5%	5%	5%	10%	10%	10%	10%	5%	5%
Qecol EMA =	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	2.68	2.68	2.68	2.68	1.34	1.34
%Qmi	40%	40%	40%	40%	40%	40%	20%	20%	20%	20%	40%	40%
Qmed. m³/s	22.30	35.91	38.39	22.38	40.14	23.11	10.94	24.27	32.77	25.51	10.94	35.10
Qecol Qmi =	8.92	14.36	15.36	8.95	16.06	9.24	2.19	4.85	6.55	5.10	4.38	14.04
Qbase m³/s	10.94	10.94	10.94	10.94	10.94	10.94	10.94	10.94	10.94	10.94	10.94	10.94
Qecol =	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	1.34	2.19	2.68	2.68	2.68	1.34	1.34

Tabla 7-3. Propuesta de Qecol en términos de Qmi y %EMA para objetivo ambiental D – cuenca de aportación al sitio de interés.

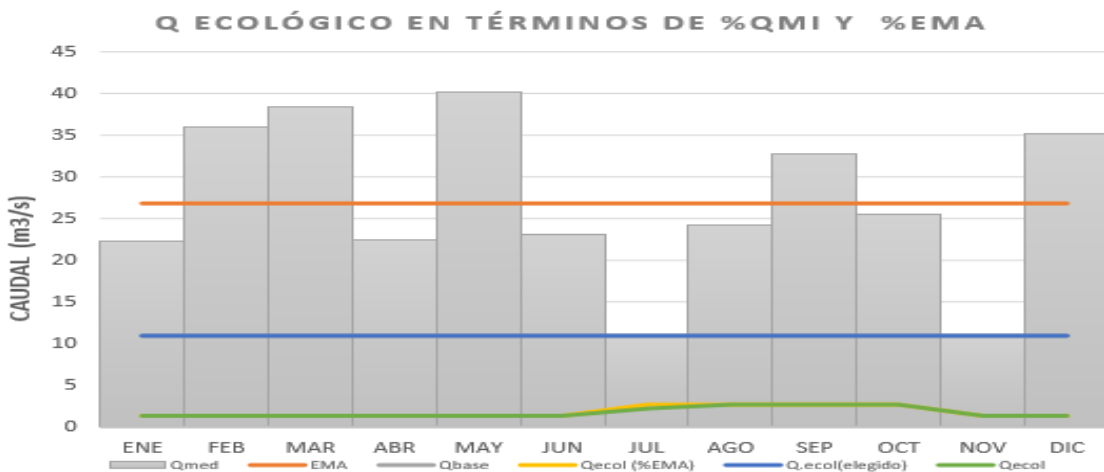


Gráfico 7-2. . Propuesta de Qecol en términos de Qmi y %EMA para objetivo ambiental D – cuenca de aportación al sitio de interés.

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

Como se mencionó anteriormente la norma indica que el valor del caudal ecológico no deberá ser mayor al caudal medio mensual, ni menor al caudal base (Qbase) que para nuestro caso es de 10.94 m³/s, debido a que el caudal ecológico tiene como valores 1.34 m³/seg en estiaje y 2.68 m³/seg en avenida, es necesario utilizar el caudal base correspondiente a 10.94 m³/seg.

Análisis de frecuencias

Las curvas de duración – frecuencia de gastos, muestran el porcentaje del tiempo que cierto valor fue igualado o excedido durante la serie de tiempo de análisis. Regularmente los caudales mensuales son usados para el análisis de plantas generadoras de energía a partir de un embalse. Es por ello que el estudio hidroenergético se elaborará con base en los resultados de esta sección.

Una curva plana indicará que el río contiene escasas inundaciones con grandes aportaciones de agua subterránea, mientras que una curva muy inclinada indica que se presentan frecuentes inundaciones y periodos secos con poca contribución de agua subterránea. Ya que el área bajo la curva representa el volumen del agua, el promedio afectará la curva de duración del flujo.

El procedimiento consiste en ordenar todos los valores medios mensuales de los gastos registrados en la estación hidrométrica en el periodo disponible de manera descendente. En seguida se determinan los rangos de clases y se cuentan el número de datos que encuentran dentro de sus rangos, asignando así la frecuencia con la cual se presenta cada uno de ellos. Posteriormente se determina la frecuencia acumulada y el porcentaje de ocurrencia, de tal manera que al graficar éstos últimos con el gasto se obtienen las curvas de duración y frecuencias.

En la tabla y gráfico siguientes se exhiben las clases y la frecuencia con la que se presentan cada uno de los gastos; La línea azul representa la duración o porcentaje de ocurrencia.

NC	Q (m ³ /s)		Conteo	Frecuencia			Frecuencia acumulada	Porcentaje del total
	desde	hasta		n	%			
1	0	2.5	2321	2321	29%	0.29	7954	100%
2	2.5	5	330	330	4%	0.04	5633	71%
3	5	7.5	195	195	2%	0.02	5303	67%
4	7.5	10	133	133	2%	0.02	5108	64%
5	10	15	284	284	4%	0.04	4975	63%
6	15	25	488	488	6%	0.06	4691	59%
7	25	50	1385	1385	17%	0.17	4203	53%
8	50	100	1657	1657	21%	0.21	2818	35%
9	100	200	105	105	1%	0.01	1161	15%
10	200	300	1056	1056	13%	0.13	1056	13%

Tabla 8-1. Frecuencias y porcentaje duración de gastos medios mensuales en la cuenca de aportación.

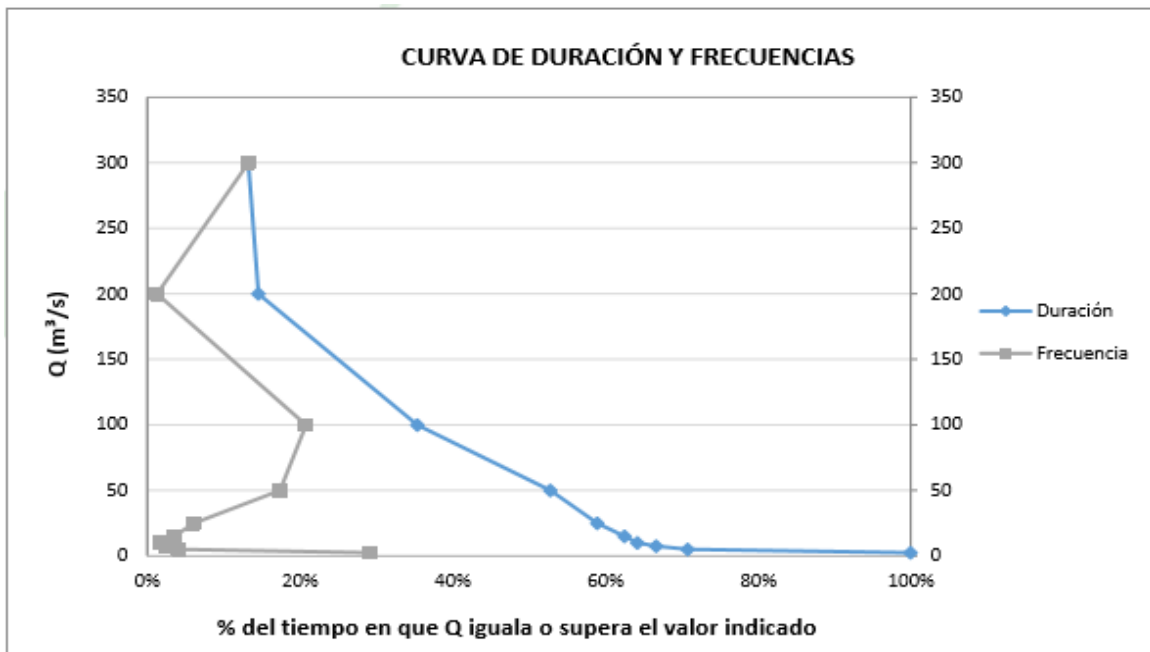


Gráfico 8-1. Curva de duración y frecuencias de caudales medios en la cuenca de aportación

Considerando como ejemplo el número de clase 4, tiene un rango de 7.5 a 10 m³/s; la columna (n) representa el número de veces que se presentó en la cuenca el gasto dentro de este rango, que en este caso fue de 133, la frecuencia bajo la cual se presentó es de 2%, por lo que la probabilidad de que se presente un gasto con este valor es de 67%. En el análisis hidroenergético se deberá analizar cuál será el gasto conveniente a turbinar de tal manera que con base en la frecuencia que presenta y el número de unidades, se obtenga un óptimo factor de planta en el sistema.

Determinación del gasto máximo de diseño hidráulico

Los criterios de diseño de una presa se expresan en términos de un periodo de retorno, el cual está definido por la OMM (Organización Meteorológica Mundial) como el intervalo de tiempo medio transcurrido entre dos ocurrencias de valores iguales o mayores que un valor dado.

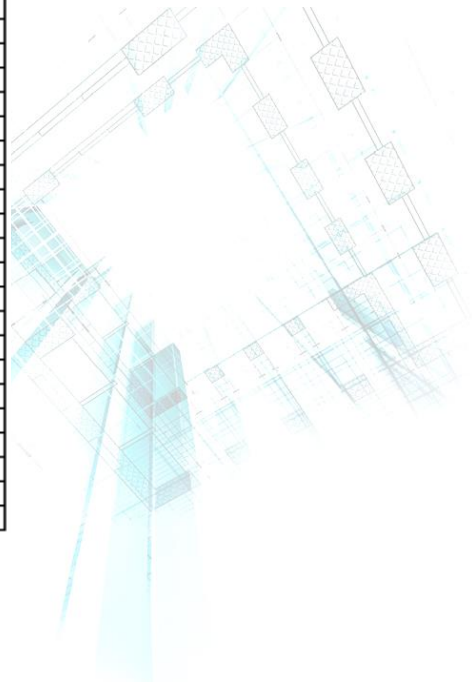
Para abordar muchos de los problemas prácticos en la hidrología, es necesario conocer el comportamiento de los valores extremos de las variables climatológicas. El caso particular del diseño técnico de estructuras es sensible a los valores altos o bajos de los fenómenos climatológicos.

Las estructuras hidráulicas necesarias se diseñarán con los valores extremos, en la tabla se muestran los gastos máximos diarios que se presentan en la estación hidrométrica analizada.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

**PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.**

Año	Gasto
1943	299.9
1944	187.4
1945	146.8
1946	105.4
1947	165.2
1948	203.0
1949	48.8
1950	36.2
1951	56.3
1952	56.8
1953	45.2
1954	47.9
1955	141.0
1956	98.2
1957	53.6
1958	246.0
1959	156.0
1960	47.9
1961	54.9
1962	52.0
1963	59.3
1964	51.3
1965	172.4
1966	148.5
1967	225.0
1968	122.4
1969	52.8
1970	56.4
1971	465.2
1972	50.1
1973	129.2
1974	59.4
1975	88.0
1976	358.5
1977	71.4
1978	87.6
1979	63.8
1980	78.8



PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

1981	84.4
1982	81.6
1983	80.9
1984	83.1
1985	78.6
1986	77.5
1987	77.7
1988	73.0
1989	72.8
1990	90.5
1991	138.6
1992	98.8
1993	76.1
1994	92.8
1995	82.6
1996	80.9
1997	80.9
1998	79.3
1999	106.8
2000	68.9
2001	97.5
2002	91.2
2003	190.6
2004	150.0
2005	90.4
2006	73.4
2007	130.2
2008	154.6
2009	92.0
2010	95.7
2011	95.1
2012	91.4

Tabla 9-1. Gastos máximos anuales en la E.H Salvatierra

En este sentido, se ha desarrollado el análisis de frecuencia de las series de datos para la cuenca de estudio, ajustando distintas funciones de probabilidad al conjunto de datos y calculando el error estándar de cada una de ellas respecto a la muestra. El criterio de elección de ajuste recomienda utilizar la función de distribución de probabilidad que obtenga el mínimo valor de error estándar en el ajuste.

Las distribuciones de probabilidad se expresan mediante las siguientes ecuaciones:

- Normal

$$F(x) = \int_{-\infty}^z \frac{1}{\sqrt{2\Pi}} e^{-\frac{z^2}{2}} dz \quad \text{(Ecuación 9-1)}$$

- Lognormal

$$F(x) = \int_0^x \frac{1}{\sqrt{2\Pi}} \frac{1}{x\beta} e^{-\frac{(\ln-\alpha)^2}{2\beta^2}} dx \quad \text{(Ecuación 9-2)}$$

- Log Pearson III

$$F(x) = \frac{1}{\alpha_1 \Gamma(\beta_1)} \int_0^x e^{-\left(\frac{x-\delta_1}{\delta_1}\right)} \left(\frac{x-\delta_1}{\delta_1}\right)^{\beta_1-1} dx \quad \text{(Ecuación 9-3)}$$

- Gumbel

$$F(x) = e^{-e^{-\alpha(x-\beta)}} \quad \text{(Ecuación 9-4)}$$

- Gumbel para dos poblaciones

$$F(x) = e^{-e^{-\alpha_1(x-\beta_1)}} \left[p + (1-p)e^{-e^{-\alpha_2(x-\beta_2)}} \right] \quad \text{(Ecuación 9-5)}$$

Los métodos para calcular los parámetros de las funciones de probabilidad son por momentos y por máxima verosimilitud; además, las funciones Log-normal y Gamma pueden calcularse para dos o tres parámetros.

El método de momentos consiste en igualar los valores de los parámetros estadísticos de la muestra con los de la población, es decir, que la media, varianza y asimetría (primero, segundo y tercer momentos) de la muestra sean iguales a los de la Función de Distribución de Probabilidad (FDP).

El error estándar es una medida del buen o mal ajuste de la función de probabilidad a los datos históricos, y está dado por la expresión:

$$e = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_e)^2}{n}} \quad \text{(Ecuación 9-6)}$$

Donde:

- e: error estándar de ajuste
- xi: Valor del Registro de la muestra de datos
- xc: Valor calculado
- n: Número de parámetros de la función

Los resultados arrojados para las diferentes funciones de probabilidad se muestran en la de resumen, donde se indica el ajuste al mínimo error estándar.

Distribución	Error
Exponencial	15559.16
Gamma2p	202.69
Gumbel1p	225.46
Gumbel2p	410.13
LogNormal	843.50
Nash	225.50
Normal	313.96
Pearson III	574.10

Mejor Distribución:

Gamma 2p = 202.69

Tabla 9-2. Errores estándar para el ajuste de diferentes funciones de probabilidad, gastos máximos de la EH Salvatierra.

El mínimo error estándar se presentó en la función Gamma 2p, por lo que habrá que realizar el ajuste para la obtención de los gastos asociados a los diferentes periodos de retorno

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

Año	Gasto	Gasto ord.	No. Orden	T	F(Q)	w	z	Q calc.	Error ^ 2
1943	299.9	465.2	1	71	0.9859155	2.919822	2.195343	328.2714	18749.428
1944	187.4	358.5	2	35.5	0.971831	2.671903	1.9088	286.2355	5222.1557
1945	146.8	299.9	3	23.66667	0.9577465	2.515578	1.7255	261.3176	1488.6
1946	105.4	246.0	4	17.75	0.943662	2.398493	1.5866	243.4361	6.5734951
1947	165.2	225.0	5	14.2	0.9295775	2.303581	1.4729	229.422	19.554119
1948	203.0	203.0	6	11.83333	0.915493	2.223025	1.3756	217.8601	220.82362
1949	48.8	190.6	7	10.14286	0.9014085	2.152566	1.2898	207.9939	303.94129
1950	36.2	187.4	8	8.875	0.8873239	2.089612	1.2125	199.3708	143.29921
1951	56.3	172.4	9	7.888889	0.8732394	2.032464	1.1419	191.6982	372.80653
1952	56.8	165.2	10	7.1	0.8591549	1.979947	1.0765	184.7761	385.18462
1953	45.2	156.0	11	6.454545	0.8450704	1.931209	1.0155	178.4615	504.52121
1954	47.9	154.6	12	5.916667	0.8309859	1.885616	0.9580	172.6487	326.33404
1955	141.0	150.0	13	5.461538	0.8169014	1.842678	0.9035	167.2572	299.08794
1956	98.2	148.5	14	5.071429	0.8028169	1.802011	0.8515	162.2242	189.45337
1957	53.6	146.8	15	4.733333	0.7887324	1.763309	0.8018	157.5001	114.49184
1958	246.0	141.0	16	4.4375	0.7746479	1.72632	0.7540	153.0446	145.07222
1959	156.0	138.6	17	4.176471	0.7605634	1.690838	0.7078	148.8248	104.54594
1960	47.9	130.2	18	3.944444	0.7464789	1.656688	0.6631	144.8133	212.87565
1961	54.9	129.2	19	3.736842	0.7323944	1.623725	0.6197	140.9871	138.93527
1962	52.0	122.4	20	3.55	0.7183099	1.591821	0.5774	137.3267	224.0035
1963	59.3	106.8	21	3.380952	0.7042254	1.56087	0.5362	133.8156	730.81405
1964	51.3	105.4	22	3.227273	0.6901408	1.530776	0.4958	130.4392	626.95946
1965	172.4	98.8	23	3.086957	0.6760563	1.501456	0.4562	127.185	803.43793
1966	148.5	98.2	24	2.958333	0.6619718	1.472838	0.4174	124.0421	667.81264
1967	225.0	97.5	25	2.84	0.6478873	1.444856	0.3791	121.0008	552.89704
1968	122.4	95.7	26	2.730769	0.6338028	1.417451	0.3415	118.0525	500.30429
1969	52.8	95.1	27	2.62963	0.6197183	1.39057	0.3043	115.1896	403.83263
1970	56.4	92.8	28	2.535714	0.6056338	1.364167	0.2675	112.4052	383.9727
1971	465.2	92.0	29	2.448276	0.5915493	1.338196	0.2311	109.6932	313.19118
1972	50.1	91.4	30	2.366667	0.5774648	1.312618	0.1950	107.048	244.6707
1973	129.2	91.2	31	2.290323	0.5633803	1.287395	0.1592	104.4644	175.73121
1974	59.4	90.5	32	2.21875	0.5492958	1.262493	0.1236	101.9378	130.82299
1975	88.0	90.4	33	2.151515	0.5352113	1.237879	0.0881	99.46395	82.845418
1976	358.5	88.0	34	2.088235	0.5211268	1.213523	0.0528	97.03889	81.701555
1977	71.4	87.6	35	2.028571	0.5070423	1.189396	0.0176	94.65896	49.828972
1978	87.6	84.4	36	1.972222	0.4929577	1.165471	-0.0176	92.32075	62.106277
1979	63.8	83.1	37	1.918919	0.4788732	1.14172	-0.0528	90.02107	48.317332
1980	78.8	82.6	38	1.868421	0.4647887	1.118118	-0.0881	87.7569	26.121289
1981	84.4	81.6	39	1.820513	0.4507042	1.09464	-0.1234	85.52541	15.803859
1982	81.6	80.9	40	1.775	0.4366197	1.071261	-0.1589	83.32389	5.7306894
1983	80.9	80.9	41	1.731707	0.4225352	1.047958	-0.1946	81.14975	0.0623743
1984	83.1	80.9	42	1.690476	0.4084507	1.024705	-0.2304	79.0005	3.4688939
1985	78.6	79.3	43	1.651163	0.3943662	1.001479	-0.2666	76.87374	6.1170327
1986	77.5	78.8	44	1.613636	0.3802817	0.978254	-0.3031	74.76709	16.345103
1987	77.7	78.6	45	1.577778	0.3661972	0.955005	-0.3399	72.67826	35.067059

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

1988	73.0	77.7	46	1.543478	0.3521127	0.931706	-0.3772	70.60493	50.33999
1989	72.8	77.5	47	1.510638	0.3380282	0.908331	-0.4149	68.54483	80.733271
1990	90.5	76.1	48	1.479167	0.3239437	0.884849	-0.4533	66.49564	92.628277
1991	138.6	73.4	49	1.44898	0.3098592	0.861231	-0.4922	64.45502	80.102224
1992	98.8	73.0	50	1.42	0.2957746	0.837445	-0.5319	62.42054	112.56067
1993	76.1	72.8	51	1.392157	0.2816901	0.813455	-0.5724	60.3897	154.76096
1994	92.8	71.4	52	1.365385	0.2676056	0.789223	-0.6137	58.35988	170.04466
1995	82.6	68.9	53	1.339623	0.2535211	0.764706	-0.6561	56.32828	157.94757
1996	80.9	63.8	54	1.314815	0.2394366	0.739859	-0.6996	54.2919	90.404044
1997	80.9	59.4	55	1.290909	0.2253521	0.714628	-0.7444	52.24746	51.158806
1998	79.3	59.3	56	1.267857	0.2112676	0.688953	-0.7906	50.19137	82.96708
1999	106.8	56.8	57	1.245614	0.1971831	0.662765	-0.8385	48.1196	74.483833
2000	68.9	56.4	58	1.224138	0.1830986	0.635982	-0.8883	46.02756	106.96616
2001	97.5	56.3	59	1.20339	0.1690141	0.60851	-0.9402	43.90995	153.51323
2002	91.2	54.9	60	1.183333	0.1549296	0.580233	-0.9946	41.76058	172.6444
2003	190.6	53.6	61	1.163934	0.1408451	0.55101	-1.0520	39.57197	196.78555
2004	150.0	52.8	62	1.145161	0.1267606	0.520664	-1.1129	37.335	237.62228
2005	90.4	52.0	63	1.126984	0.1126761	0.488969	-1.1781	35.03816	287.70409
2006	73.4	51.3	64	1.109375	0.0985915	0.455624	-1.2484	32.66653	347.20605
2007	130.2	50.1	65	1.092308	0.084507	0.42022	-1.3252	30.20003	396.80519
2008	154.6	48.8	66	1.075758	0.0704225	0.382165	-1.4105	27.61024	449.85402
2009	92.0	47.9	67	1.059701	0.056338	0.34055	-1.5073	24.85433	531.10301
2010	95.7	47.9	68	1.044118	0.0422535	0.293844	-1.6210	21.86151	678.00302
2011	95.1	45.2	69	1.028986	0.028169	0.239054	-1.7620	18.49642	715.21883
2012	91.4	36.2	70	1.014286	0.0140845	0.168432	-1.9580	14.41745	472.30357

Una vez extrapolados los gastos para diferentes periodos de retorno, tenemos:

SALVATIERRA		
No.	Tr	Gasto calculado
1	2	93.48
2	5	161.26
3	10	207.08
4	20	250.88
5	50	307.08
6	100	348.85
7	500	444.66
8	1000	485.69
9	5000	580.92
10	10000	622.01

Tabla 9-3. Gastos asociados a diferentes periodos de retorno, EH Salvatierra.

Con base en la Norma hidrológica CNA 1996, se deberán determinar los periodos de retorno de diseño (Tr). En la Tabla 9-4 se muestran los periodos de retorno que deberán considerarse al diseñar las estructuras hidráulicas del sistema,

primordialmente la presa, con base en el volumen de almacenamiento, la altura, y el potencial de daños que puedan generarse.

Categoría	Características de la Presa		Potencial de Daños		Creciente de Diseño
	Almacenamiento en Mm ³	Altura en metros	Pérdida de Vidas	Daños materiales (Nota 1)	
Pequeña	< de 1.50	< de 15	Ninguna	Menor que el CP	Tr = 500 años
			Moderada	Del orden del CP	Tr = 1,000 años
			Considerable	Mayor que el CP	Tr = 10,000 años
Mediana	Entre 1.5 y 60.0	> 12 y < 30	Ninguna	Dentro de la CFP	Tr = 1,000 a 10,000 años
			Moderada	Ligeramente > de la CFP	Tr = 10,000 años
			Considerable	Mayor que la CFP	Tr ≥ 10,000 años (Nota 2)
Mayor	> de 60.0	> De 18	Considerable	Excesivos (Nota 3)	Tr ≥ 10,000 años (Nota 4)

DISPONIBILIDAD MEDIA ANUAL DE AGUAS SUPERFICIALES.

El 7 de julio de 2016, la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el acuerdo donde se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas superficiales en las cuencas hidrológicas Río Lerma 1, Río La Gavia, Río Jaltepec, Río Lerma 2, Río Lerma 3, Río Lerma 4, Río La Laja 1, Río Querétaro, Río La Laja 2, Laguna de Yuriria, Río Turbio, Río Angulo, Río Lerma 5, Río Lerma 6, Río Zula, Río Duero, Río Lerma 7, Lago Pátzcuaro y Lago Cuitzeo, mismas que forman parte de la subregión hidrológica denominada Lerma-Chapala, y su ubicación geográfica. La cuenca hidrológica río Lerma 4, donde se encuentra el sitio de interés, tiene un volumen disponible a la salida de -3.979 millones de metros cúbicos; de tal forma que se encuentra con una clasificación de déficit.

Dentro del acuerdo emitido por CONAGUA es de nuestro interés la información referente a las concesiones que se encuentran en el área que forma la cuenca de aportación al sitio propuesto, para lo cual se llevará a cabo el análisis de los aprovechamientos y la determinación del volumen medio anual para fines de establecer la disponibilidad de aguas superficiales en la cuenca.

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

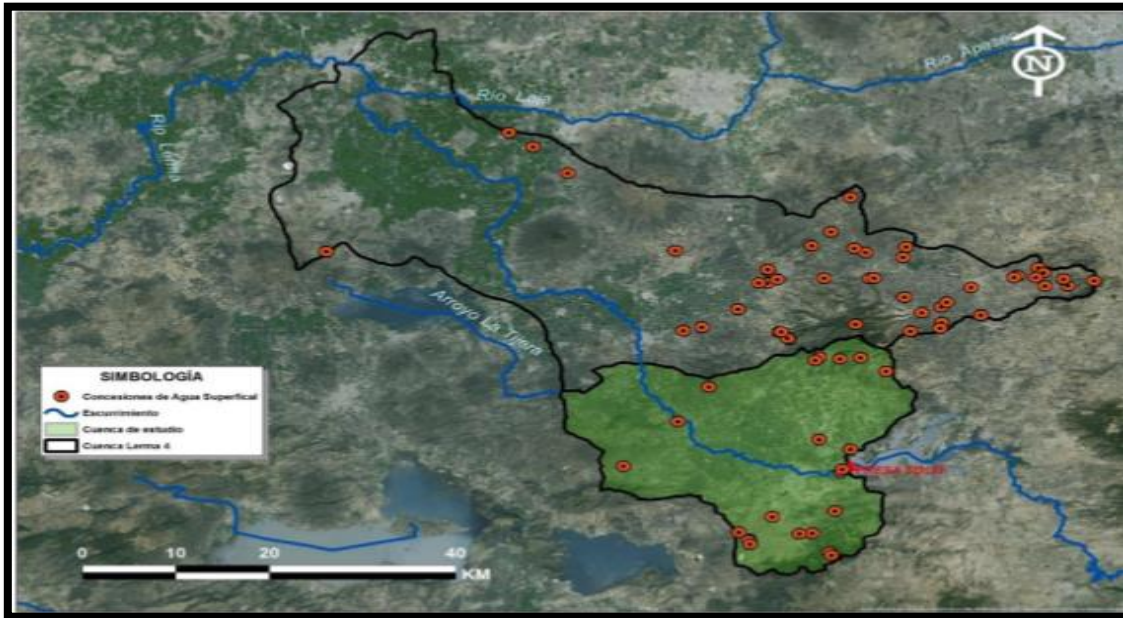


Ilustración 10-1. Ubicación de las concesiones de agua superficial en la cuenca de aportación al sitio propuesto.

El aprovechamiento de las aguas nacionales superficiales en la cuenca es de es de 437.01 Mm³; en la siguiente tabla se muestra el porcentaje de volúmenes de aguas nacionales superficiales aprovechadas en la cuenca río Lerma 4, donde se encuentra el sitio de análisis.

TIPO DE USO	VOL TOTAL (m3)	VOL TOTAL (Mm3)
PUBLICO URBANO	976,763	0.98
DOMESTICO	0	0.00
SERVICIOS	29,232	0.03
ACUACULTURA	0	0.00
AGRICOLA		0.00
PECUARIO	42,100	0.04
MULTIPLES	148,930	0.15
G. E. HIDROELECTRICA	0	0.00
INDUSTRIAL	0	0.00
AGROINDUSTRIAL	0	0.00
COMERCIO	0	0.00
ACUICOLA	0	0.00
DISTRITOS DE RIEGO	435,813,668.3	435.81
PEQUEÑA IRRIGACIÓN	0	0.00
SUMA	437010693	437.01

Tabla 10-1. Distribución del aprovechamiento de aguas nacionales superficiales por uso en la cuenca del río Lerma 4.

Metodología para la obtención del volumen medio anual de escurrimiento natural (Cp)

La CONAGUA establece en la NOM-011-CONAGUA-2015, que si se cuenta con suficiente información hidrométrica, para un periodo mínimo de 20 años, se puede determinar el volumen medio anual de escurrimiento natural mediante métodos directos, con la expresión siguiente:

$$CP = V2 + Uc - V1 + Ex - Im - R \quad (\text{Ecuación } 10-1)$$

Donde:

V2 – Volumen anual aforado en la estación hidrométrica a la salida de la cuenca

Uc – Volumen anual concesionado de agua superficial

V1 – Volumen anual aforado desde la cuenca aguas arriba

Ex – Volumen anual de exportaciones hacia otras cuencas

Im – Volumen anual de importaciones desde otras cuencas

R – Volumen anual de retornos

Volumen anual aforado en la estación hidrométrica a la salida de la cuenca (V2)

La estación hidrométrica de salida es Salamanca, con la cual se obtuvo el volumen medio aforado.

Volumen anual concesionado de agua superficial (Uc) Para estimar el volumen anual concesionado de agua superficial se obtuvieron los títulos de concesiones (otorgados por CONAGUA y que publica a través de la SIGA (Subgerencia de Información Geográfica del Agua) que se encuentran dentro de la cuenca de estudio.

Volumen anual aforado desde la cuenca aguas arriba (V1)

Se consideran los escurrimientos generados en las subcuencas aguas arriba hasta la salida de la cuenca.

Volumen anual de exportaciones hacia otras cuencas (Ex)

Las exportaciones se refieren a los volúmenes de agua superficial que se transfiere a otra cuenca hidrológica o unidad hidrogeológica, hacia las que no drena de forma natural.

Volumen anual de importaciones desde otras cuencas (Im)

Las importaciones se refieren a los volúmenes de agua que la cuenca recibe desde otras cuencas hacia las que no drena.

Volumen anual de retornos (R)

Se considera retornos a los volúmenes que se reincorporan a la red de drenaje de la cuenca hidrológica, como remanentes de los volúmenes aprovechados en los diferentes usos del agua.

Para la determinación de los volúmenes anuales de retornos, se consideró la tabla propuesta en “El proyecto de modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2000, Conservación del Recurso Agua - Que establece las especificaciones y método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales”.

Determinación del Cp

Con base en los parámetros considerados, se estima el escurrimiento por cuenca propia (Cp) de manera anual, como lo recomienda la CONAGUA. El valor de V2 corresponde entonces a los escurrimientos en millones de metros cúbicos aforados en la estación hidrométrica Salamanca, tal como lo muestra la información proporcionada en el Diario Oficial de la Federación del 7 de julio de 2016.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

AÑOS	Ab	Ev	EvV	Ex	Uc	Arr	Im	R	Cp
1960	483.70	0.00	6.10	322.69	338.53	1053.14	0.00	34.70	62.85
1961	340.26	0.00	8.14	320.60	336.36	900.24	0.00	34.60	70.52
1962	468.77	0.00	7.33	285.27	299.32	833.66	0.00	31.01	196.02
1963	403.97	0.00	6.30	204.80	214.96	632.89	0.00	22.69	174.45
1964	492.55	0.00	5.54	273.96	287.51	1012.90	0.00	30.06	16.60
1965	1104.92	0.00	6.16	269.31	282.66	1533.66	0.00	29.69	99.69
1966	956.75	0.00	6.87	272.17	285.69	1437.60	0.00	30.11	53.76
1967	1763.07	0.00	7.91	294.82	309.51	2143.28	0.00	32.61	199.42
1968	948.60	0.00	7.86	297.68	312.55	1474.43	0.00	33.03	59.23
1969	327.49	0.00	8.26	412.96	433.49	1129.96	0.00	45.24	7.01
1970	416.23	0.00	8.04	352.20	369.82	1120.90	0.00	38.99	93.80
1971	2342.92	0.00	6.83	304.85	320.23	2807.39	0.00	34.31	133.14
1972	272.80	0.00	5.48	298.45	313.57	1062.04	0.00	33.93	90.63
1973	1479.33	0.00	6.82	263.97	277.49	1750.80	0.00	30.60	246.19
1974	308.58	0.00	7.40	280.86	295.28	1125.77	0.00	32.67	90.24
1975	638.79	0.00	7.52	338.71	356.04	1429.79	0.00	39.03	117.26
1976	1689.97	0.00	7.76	379.60	399.02	2380.47	0.00	43.61	52.28
1977	436.64	0.00	7.77	349.52	367.58	1122.08	0.00	40.75	70.97
1978	460.92	0.00	7.58	432.09	454.30	1128.38	0.00	49.70	176.80
1979	273.08	0.00	7.22	413.50	434.95	1087.76	0.00	48.05	68.43
1980	203.14	0.00	6.47	162.31	171.70	439.89	0.00	22.01	81.71
1981	217.86	0.00	7.36	168.81	178.70	533.14	0.00	23.04	116.59
1982	169.68	0.00	6.67	181.29	191.97	688.48	0.00	24.71	74.12
1983	375.05	0.00	6.32	52.78	57.43	277.50	0.00	11.59	202.49
1984	284.89	0.00	5.17	247.40	261.77	837.42	0.00	32.36	133.17
1985	396.90	0.00	5.12	341.71	360.93	1063.91	0.00	42.61	126.69
1986	417.80	0.00	7.96	342.34	361.90	1152.52	0.00	43.04	115.65
1987	244.38	0.00	8.00	344.94	364.98	1121.64	0.00	43.69	50.72
1988	328.75	0.00	7.57	206.70	220.40	641.59	0.00	29.57	92.26
1989	184.37	0.00	6.77	221.47	236.31	554.87	0.00	31.49	62.56
1990	275.70	0.00	4.98			126.63	0.00	8.65	86.43
1991	921.19	0.00	4.24	301.99	321.77	1387.36	0.00	40.74	137.03
1992	494.77	0.00	3.87	346.11	368.63	1057.66	0.00	45.79	98.11
1993	253.82	0.00	5.53			61.46	0.00	9.93	57.30
1994	288.04	0.00	7.05			57.24	0.00	10.37	43.32
1995	275.44	0.00	5.46	367.87	393.70	1006.97	0.00	49.39	76.54
1996	238.70	0.00	3.77	367.49	385.97	878.28	0.00	48.98	68.67
1997	124.79	0.00	2.62	257.60	270.58	576.11	0.00	37.81	77.54
1998	391.53	0.00	2.44	174.50	183.32	606.25	0.00	29.44	129.89

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

1998	391.53	0.00	2.44	174.50	183.32	606.25	0.00	29.44	129.89
1999	304.00	0.00	6.42	431.73	452.98	1151.08	0.00	56.77	68.52
2000	97.25	0.00	6.42			592.48	0.00	11.86	55.52
2001	305.41	0.00	6.42			831.50	0.00	12.22	117.97
2002	372.13	0.00	6.42			885.01	0.00	12.58	130.87
2003	1428.31	0.00	6.42	259.04	271.72	2065.32	0.00	40.11	175.16
2004	617.10	0.00	6.42	275.60	289.05	1076.48	0.00	42.20	159.82
2005	126.63	0.00	6.42	357.04	376.09	1473.59	0.00	51.27	39.73
2006	395.94	0.00	6.42	280.91	296.26	882.15	0.00	43.65	53.72
2007	1034.51	0.00	6.42	415.08	436.95	1700.26	0.00	58.09	134.61
2008	956.08	0.00	6.42	355.12	374.08	1632.50	0.00	52.16	7.04
2009	293.54	0.00	6.42	368.32	387.92	1034.16	0.00	53.91	69.29
2010	1055.99	0.00	6.42	391.43	412.16	1594.65	0.00	56.70	214.65
2011	166.67	0.00	6.42	354.45	373.38	824.89	0.00	53.19	22.85
2012	306.40	0.00	6.42	288.12	303.82	742.83	0.00	46.59	115.34
2013	450.26	0.00	6.42	141.71	148.65	502.01	0.00	31.44	213.59

Río Lerma 4: Desde la presa Solís hasta la EH Salamanca

Cp	Ar	Uc (a)	Uc (b)	Uc (c)	Uc	R	Im	Ex	Ev	Dv	Ab	Rxy	D
101.64	857.62	437.01	0.00	0.00	437.01	48.89	118.26	587.84	6.42	0.00	95.144	99.12	-3.979

SIMBOLOGÍA

Cp.- Volumen medio anual de escurrimiento natural

Ar.- Volumen medio anual de escurrimiento desde la cuenca aguas arriba

Uc (a).- Volumen anual de extracción de agua superficial mediante títulos inscritos actualmente en el REPDA

Uc (b).- Volumen anual de extracción de agua superficial de títulos en proceso de inscripción en el REPDA

Uc (c).- Volumen anual correspondiente a las reservas, el caudal ecológico y las zonas reglamentadas

R.- Volumen anual de retornos

Im.- Volumen anual de importaciones

Ex.- Volumen anual de exportaciones

Ev.- Volumen medio anual de evaporación en embalses

Av.- Volumen medio anual de variación de almacenamiento en embalses

Ab.- Volumen medio anual de escurrimiento de la cuenca hacia aguas abajo

Rxy.- Volumen anual actual comprometido aguas abajo

D.- Disponibilidad media anual de agua superficial en la cuenca hidrológica

A continuación se muestran los parámetros considerados a manera de resumen para la realización del balance hídrico emitido por CONAGUA en el DOF (2016).

Cuenca

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

Cuenca	Río Lerma 4
Corriente	Ninguna
Estación Hidrométrica a la salida	Salamanca
Área (Km ²)	2609.45
Precipitación Media Anual (mm)	670.80
Escorrentamiento Natural deducido con indirectos (Cp.) Hm ³	0.000
Escorrentamiento Natural deducido con hidrometría (Cp.) (Hm ³)	101.64
Coficiente de escorrentamiento (CE)	0.000
Volumen concesionado (REPDA).(Hm ³)	437.01
Volumen de concesión en trámite	0.00
Volumen reservas en usos	0.00
Retornos otros usos (Hm ³)	48.89
Escorrentamientos Aguas arriba (Ar)	857.62
Exportaciones (Hm ³)	587.84
Importaciones (Hm ³)	118.26
Evaporación Media Anual. (Hm ³)	6.42
Variación del almacenamiento media anual. (Hm ³)	0.000

Tabla 10-3. Resumen de los componentes del balance. CONAGUA 2016.

Es importante considerar que los aprovechamientos que se realizan en la cuenca del río Lerma 4 no se ve amenazado ya que el aprovechamiento que se pretende dar al agua es no consuntivo, por lo que el volumen que se utilice para generar energía eléctrica será retornado al 100%.

Obras asociadas.

Se han descrito las obras que se pretenden construir son de carácter temporal, serán las que en su destino se ha considerado la instalación de bodegas y campamentos, que serán ubicados en sitios sin vegetación.

Se deberá considerar en el proyecto que una vez finalizadas las obras y actividades relacionadas directamente con la preparación del sitio y construcción de obras así como acometida de instalaciones requeridas para el óptimo funcionamiento de la casa de máquinas tales como turbinas y equipamiento en subestación, la cual deberá atender los lineamientos establecidos por la Comisión Federal de Electricidad.

Los bancos de materiales de préstamo que se requieran en la etapa constructiva y de preparación del sitio para la construcción del camino paralelo a la línea de alimentación, deberá ser el que en su momento se encuentre debidamente autorizado por las autoridades ambientales competentes, considerando prioritario en la selección de proveedores.

Es posible dadas las características topográficas y de distancia a donde se encuentren estos bancos se tenga la necesidad de apertura de bancos, sin embargo el carácter regional de la presente manifestación de impacto ambiental, no se han ubicado estos, una vez ubicados, deberán ser los que cumplan con las características técnicas y ambientales que se requieren.

No existen obras asociadas, ya que se ha visualizado de manera integral, donde deberá contar con toda la infraestructura necesaria y autorizada en materia de impacto ambiental hasta su puesta en marcha.

Servicios requeridos.

Para las etapas de preparación del sitio y construcción no se requieren la creación adicional a lo existente en el sitio seleccionado; tales como energía eléctrica, agua potable, drenaje o no es causante de la creación de los mismos, las medidas de mitigación han sido diseñadas con las características de manejo integro de los residuos, sólidos, líquidos y de emisiones a la atmosfera, donde los materiales producto de excavación deberán ser retirados y con manejo adecuado para evitar en todo momento un azolve en los cauces o daño sobre los componentes ambientales, presentes en el Sistema Ambiental Regional.

Las obras complementarias estarán conformadas por Oficinas de administración y dirección de obra, Comedor para los trabajadores, letrinas portátiles 1 por cada diez trabajadores en obra.

Se ha considerado la instalación de una caseta de primeros auxilios para posibles eventualidades en obra, además de bodega de materiales y equipos menores, es importante señalar que la utilización de maquinaria y equipo en obra hace necesario la creación de manera temporal, de una bodega de almacenamiento para residuos considerados peligrosos, tales como aceites producto de mantenimiento menor, estopas recipientes y los que se generen por limpieza de máquinas y cambios de aceite y combustible.

Adicional a ello en obra se deberá contar con sitio de almacenamiento temporal de residuos de tipo doméstico y de manejo especial tales como residuos de varillas, madera, geotextiles, cartón de embalajes, etc.

La bodega de residuos peligrosos deberá contar con las siguientes características:

- Tendrá una base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos. Contará con un cierre perimetral de a lo menos 1,80 metros de altura que impida el libre acceso de personas y animales. Estará techado y protegido de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar.

- Garantizará que se minimizará la volatilización, el arrastre o la lixiviación y en general cualquier otro mecanismo de contaminación del medio ambiente que pueda afectar a la población.
- Tendrá una capacidad de retención de escurrimientos o derrames no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contenedores almacenados.
- Contará con señalización.

Sector para mantenimiento básica de maquinarias y equipos: Si bien se privilegiará efectuar mantenimientos en talleres externos, se habilitará un área especialmente acondicionado para mantenimiento menor que será necesario se realice, mismo que deberá ser en una superficie impermeable y sistema de captación de los residuos, para evitar el escurrimiento y contaminación del suelo.

II.2.1. PROGRAMA DE TRABAJO

El proyecto para el aumento de generación de energía eléctrica renovable “La Carolina” se ha considerado con una duración en todas y cada una de sus actividades a una vida útil de 50 años, considerando las etapas de preparación del sitio y construcción, posterior a esto se ha diseñado en el presente manifiesto de impacto ambiental una relación de actividades necesarias para el desmantelamiento de algunas instalaciones y regeneración de los sitios, sin embargo es importante señalar que dado el pretendido mantenimiento adecuado a las instalaciones será posible la continuación del proyecto en operación, esto y llegado el tiempo deberá ser evaluado por la Secretaria, a través de trámite de modificación de tramites autorizados en materia de impacto ambiental, avalado el cumplimiento de las medidas de mitigación y con las actividades y tiempos que se pretenden realizar para la posible modernización de la infraestructura de generación de energía renovable.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

**PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.**

ETAPA	ACTIVIDAD	PERIODO DE EJECUCIÓN EN BIMESTRES																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
PREPARACIÓN DEL SITIO	Instalación de bodegas temporales, campamentos.																		
	Mejoramiento de Caminos Existentes.																		
	Pláticas sobre educación ambiental, seguridad e higiene.																		
	Reubicación de flora y fauna.																		
	Remoción de Vegetación natural en sitios de obras Cambio de Uso de Suelo Forestal).																		
CONSTRUCCIÓN	Construcción de camino.																		
	Reubicación de flora y fauna.																		
	Construcción de obra de toma.																		
	Reubicación de flora y fauna.																		
	Construcción línea de conducción.																		
	Reubicación de flora y fauna.																		
	Construcción de tanque de carga.																		
	Reubicación de flora y fauna.																		
	Construcción de línea de conducción hecha a base de tubería de acero de 2.54 m de diámetro y 5/8" de espesor.																		
	Reubicación de flora y fauna.																		
	Construcción de casa de máquinas.																		
	Reubicación de flora y fauna.																		
	Construcción de subestación eléctrica.																		
	Construcción de línea de transmisión.																		
Desmantelamiento de instalaciones temporales tales																			

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

	como oficinas y bodegas																		
	Limpieza de sobrantes de materiales y traslado a centros de acopio																		
	Aplicación de Manual de Medidas de mitigación en etapa de preparación del sitio y construcción																		
OPERACIÓN	Pruebas de operación (Pruebas de Funcionamiento óptimo).																		
	Plan de Manejo de Residuos en operación peligrosos y no peligrosos.																		
	Establecimiento de medidas de compensación.																		
	Supervisión y Vigilancia de obras de conservación y compensación ambiental.																		
	Capacitación de brigadas en materia de protección de los recursos naturales																		

II.2.2. REPRESENTACIÓN GRAFICA REGIONAL

Los antecedentes del aprovechamiento de las aguas del Río Lerma se remontan a épocas de la Colonia, con almacenamiento de sus aguas en la laguna de Yurira por frailes franciscanos, la construcción del dique Markassuza en los límites del estado de Guanajuato y Michoacán, mas propiamente en los municipios de Huanímaro y José Sixto Verduzco hoy Pasto Ortiz, utilizando sus aguas para áreas de riego, también están las construcciones de los diques Alto y San Gabriel en 1912 para aprovechar aguas del Río Turbio en beneficio de la zona de Corralejo de Hidalgo hoy municipio de Pénjamo, Guanajuato.

Más tarde se construyó el canal Antonio Coria con el cual se ampliaban las zonas de riego a las unidades de Cortazar, Irapuato y Abasolo.

El aprovechamiento de las aguas del Río Lerma para fines de riego se volvió más intenso a partir de 1935 con la construcción de la presa Tepuxtepec por la hoy extinta Comisión Nacional de Irrigación, la cual inicio la planeación de conjunto para la distribución de las Aguas del Río Lerma.

El distrito de Riego 011 “Alto Río Lerma” fue creado en 1939 y en 1946 se promulgo la Ley de Riego, la cual previo la operación de los Distritos de Riego por la Federación; con el fin de lograr una mayor eficiencia y distribución del agua y de esta forma atender mejor las demandas de riego, se construyó la presa derivadora “Lomo de Toro”, con la cual se riegan las unidades de Cortazar, Salamanca, Irapuato, Abasolo, Jaral y Valle.

Algunos años después se construyó la Presa Solís, la cual se terminó en 1949 con una capacidad de almacenamiento de 798 millones de metros cúbicos, lo cual dio el impulso definitivo para la formación del Distrito de Riego formándose en 1952 las unidades de Maravatío, Acámbaro. Salvatierra, Jaral, Valle de Santiago y Salamanca, y la obra más reciente en 1979 con la construcción de la Presa la Purísima.

Con la promulgación de la Ley de Aguas Nacionales vigente del año 1992 y sus reformas del año 2004, la responsabilidad de la administración, operación y conservación de las obras, así como los volúmenes de los usuarios se concesiona a estos mismos debidamente organizados y los volúmenes a distribuir quedan sujetos a los acuerdos del Consejo de Cuenca Lerma-Chapala

El distrito de riego se localiza en los municipios de Acámbaro, Salvatierra, Santiago Maravatío, Jaral, Yuriria, Valle de Santiago, Villagrán, Cortazar, Salamanca, Irapuato, Guanajuato, Silao, Tarimoro, Pueblo Nuevo, Abasolo, Huanímaro y Pénjamo en el estado de Guanajuato; y la región administrativa de la CNA denominada 08 Lerma Santiago Pacífico.

En el distrito existen 11 módulos de riego, además de que administrativamente también se le entregan volúmenes concesionados al Módulo de Pastor Ortiz del Distrito de Riego 087 “Rosario Mezquite” de Yurécuaro Michoacán, los cuales son administrados, operados y conservados por una Asociación de Usuarios.

Número	Módulo	Superficie (ha)	Nombre de la Asociación
1	Acámbaro	8,696.48	Productores Agrícolas del Módulo Acámbaro del Distrito de Riego 011 Alto Río Lerma Gto. A.C.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

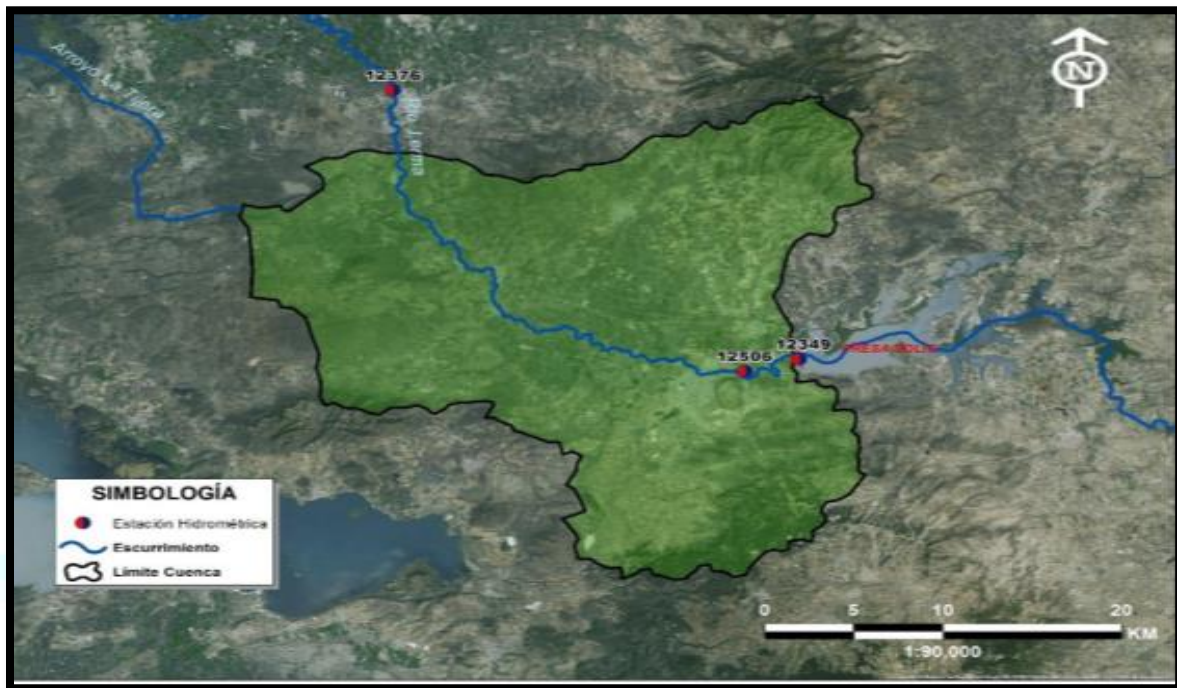
2	Salvatierra	16,204.28	Productores Agrícolas del Módulo Salvatierra del Distrito de Riego 011 Alto Río Lerma Gto. A.C.
3	Jaral	6,695.08	Productores Agrícolas del Módulo Del Jaral del Distrito de Riego 011 Alto Río Lerma Gto. A.C.
4	Valle	13,295.65	Productores Agrícolas del Módulo Valle del Distrito de Riego 011 Alto Río Lerma Gto. A.C.
5	Cortazar	18,345.51	Productores Agrícolas Cortazar del Distrito de Riego 011, Alto Río Lerma Gto. A.C.
6	Salamanca	14,024.70	Productores Agrícolas del Módulo Salamanca del Distrito de Riego 011 Alto Río Lerma Gto. A.C.
7	Irapuato	8,325.73	Productores Agrícolas del Módulo Irapuato del Distrito de Riego 011 Alto Río Lerma Gto. A.C.
8	Abasolo	15,009.82	Agrupación de Productores del Módulo Abasolo Distrito de Riego II A.C.
9	Huanímaro	3,793.18	Productores Agrícolas del Módulo Huanímaro del Distrito de Riego 011 Alto Río Lerma Gto. A.C.
10	Corralejo	1,563.57	Productores Agrícolas del Módulo Corralejo del Distrito de Riego 011 Alto Río Lerma Gto. A.C.
11	La Purisima	4,815.40	Productores Agrícolas de la Presa la Purisima A.C.
-			Asociación de Usuarios del Bajío Michoacano A.C.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

Representación gráfica del proyecto dentro de la cuenca hidrológica del río Lerma pertenece a la región hidrológica administrativa distrito de Riego 011 “Alto Río Lerma”

Página | 111

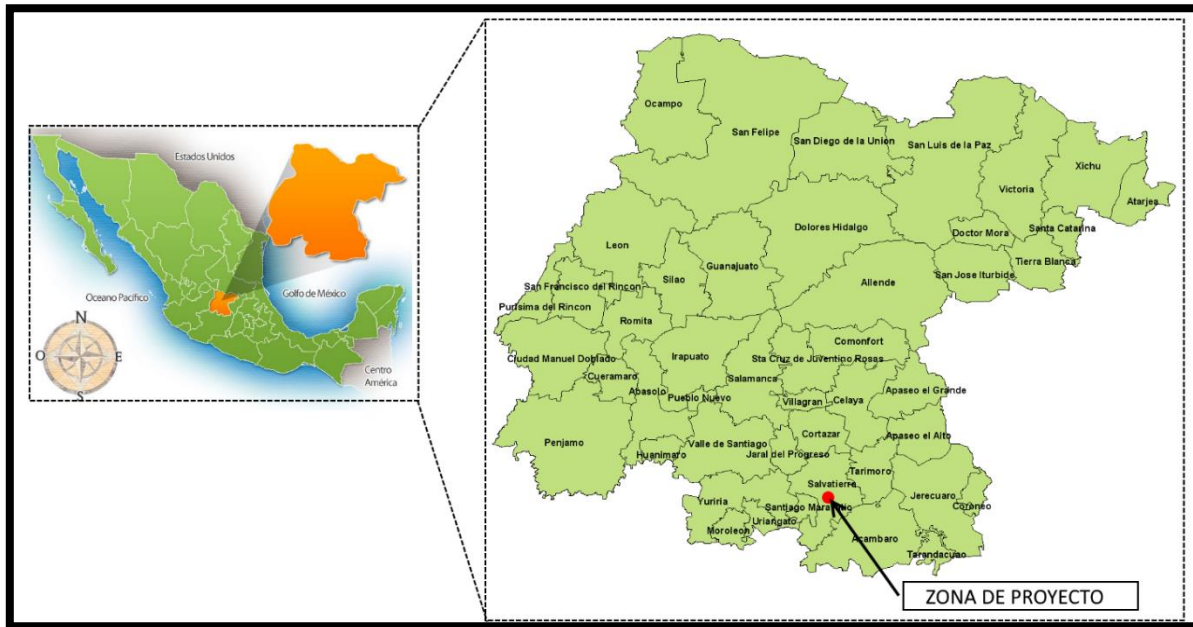


LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

**PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.**



II.2.3. REPRESENTACIÓN GRAFICA LOCAL

Se muestra el emplazamiento de la Carolina ; localmente mediante fotografía aérea satelital de fecha reciente específicamente realizada para la identificación y análisis técnico y ambiental del sitio con destino donde, claramente se aprecia con el uso de análisis mediante sistemas de información geográfica, en la imagen se muestra la ubicación del proyecto; así mismo se muestra la ubicación de línea de transmisión eléctrica hasta su llegada a Subestación que llega a la fábrica de textiles.

**LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX**

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.



II.2.4. PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

Trazo y nivelación.

Esta actividad se realizará para definir las curvas de nivel y con ello las áreas del terreno que requerirán de nivelación ya sea con corte o relleno. Estas actividades serán ejecutadas por la brigada de topografía.

Despalmes y limpia.

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En el área para el despalme de las estructuras, tanto para la cortina y sus estructuras, en la franja de la línea de conducción, casa de máquinas así como en el área de despalme de las torres de la línea de transmisión, es donde se ejecutará el despalme y limpia del área.

Esta limpieza incluye el corte de árboles y arbustos, desenraice, limpia de terreno, retiro del material a sitios fuera de las zonas de trabajo o de las destinadas a préstamos, así como remoción de las capas superficiales del terreno natural en los bancos de préstamo, que por sus características no sean aprovechables para la construcción, así como la remoción de la capa superficial del terreno que no sea adecuada para la cimentación.

La ubicación de las obras se observa en los planos de proyecto.

Estas acciones se realizarán en forma estrictamente ordenada, iniciando desde la cota inferior a la superior (NAME), con el objetivo de brindar la oportunidad de desplazamiento de la fauna silvestre que utiliza este terreno para su forrajeo, alimentación, reproducción, etc.; el material forestal será aprovechado para beneficio del propietario o posesionario del predio y el material de "braceo" será triturado y mezclado con el despalme; este material será llevado en camiones a los terrenos agrícolas aledaños, para su incorporación en las tierras de cultivo, con el objeto de mejorar la estructura de los suelos. El volumen generado por esta actividad es de aproximadamente 2,000 metros cúbicos.

Excavaciones, compactaciones y nivelaciones.

El material de las excavaciones se clasifica en los siguientes términos:

1. Cualquier material, excepto roca fija. Se entiende por "cualquier material, excepto roca fija", todos aquellos materiales que puedan ser excavados eficientemente por tractor de orugas con arado, con potencia hasta de 160 (ciento sesenta) caballos en la barra, no requiriendo el uso de explosivos, así como todas las fracciones de roca, que cubiquen aisladamente menos de 0.75 (cero punto setenta y cinco) de metro cúbico.
2. Roca fija. Se entiende por "roca fija" el material que no quede dentro de la clasificación anterior. Tomando en cuenta la dificultad para su extracción, según lo estipulado anteriormente. En caso de que el volumen por clasificar esté compuesto por volúmenes parciales de "cualquier material excepto roca fija" y "roca fija", se determina en forma estimativa el porcentaje en que cada uno de estos materiales que intervienen en la composición del volumen total. La clasificación de excavaciones considerada

3. En cualquier material. Se entiende por excavaciones "en cualquier material" las ejecutadas de acuerdo con su dureza y consistencia.
4. Cualquier material, excepto roca fija, en agua. Se entiende por "cualquier material, excepto roca fija", todos aquellos materiales que puedan ser excavados eficientemente en agua, por tractor de orugas con arado, con potencia hasta de 160 (ciento sesenta) caballos en la barra, no requiriendo el uso de explosivos, así como todas las fracciones de roca, que cubiquen aisladamente menos de 0.75 (cero punto setenta y cinco) de metro cúbico.

Las excavaciones para alojar las estructuras (cimentación de casa de máquinas y cortina, obra de toma, etc.) y tubería, o que formen parte de dichas obras, incluirán las operaciones de amacice y limpia, carga, descarga, acarreo en el primer kilómetro y sobre acarreo en los subsecuentes, del material producto de las excavaciones a los sitios de aprovechamiento o a los bancos de desperdicio o de depósito, disponiéndolo en tal forma que no interfiera con el desarrollo normal de los trabajos, así como la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para la construcción satisfactoria de las obras mencionadas. Incluye igualmente las operaciones para aflojar el material, previamente a su extracción.

Se procurará excavar los materiales adecuados para fines de construcción separadamente de los desperdicios y cargarlos igualmente por separado durante las operaciones de excavación para transportarlos y colocarlos en su localización final o en depósitos temporales, donde deban permanecer hasta su empleo posterior.

Las excavaciones para la cimentación de terracerías y/o estructuras se harán a la profundidad suficiente para remover todos los materiales no útiles, removiéndose, en su caso, todo lo alterado o fracturado, hasta llegar a las líneas y niveles señalados en los planos, para descubrir el material apto para el desplante. Las excavaciones se afinarán en tal forma que ninguna saliente o protuberancia del terreno penetre en las secciones de construcción, para obtener la superficie más conveniente para el desplante. El afine de las excavaciones se efectuará por etapas inmediatamente antes de recibir el material por alojar, pudiendo ser concreto, tubería, mampostería, etc. a fin de evitar que el terreno se debilite o altere por el intemperismo. Se tomarán todas las precauciones necesarias para conservar en las mejores condiciones posibles el material aparente de las excavaciones hasta que sean cubiertas con el concreto.

La excavación tosca en áreas que se cubrirán con las estructuras, solamente hasta unos 60 (sesenta) centímetros de las líneas finales de excavación, se ejecutará hasta el momento previo a la colocación de las estructuras para proteger las superficies de excavación. Todas las excavaciones se harán de acuerdo con las dimensiones, niveles y alineamientos señalados en los planos de proyecto, la

cimentación tendrá un acabado superficial áspero y corrugado para formar la mejor superficie de resistencia.

Las excavaciones se llevarán a profundidades suficientes para obtener cimentaciones de capacidad adecuada, en roca sana, libre de material intemperizado, de fracturas abiertas, de grietas o cualesquiera otros defectos objetables. Las excavaciones serán conformadas y toscamente escalonadas, para proporcionar la superficie de contacto deseada entre las estructuras y la roca de cimentación.

Las excavaciones para zanjas y dentellones, se efectuarán con todo el cuidado necesario para no aflojar o alterar el material de sus paramentos.

Los alineamientos proyectados y las dimensiones transversales de las zanjas se muestran en los planos de proyecto.

El producto aprovechable de las excavaciones será utilizado en la construcción de las zonas de enrocamiento y las zonas permeables que se requieran y en general para cualquier otro concepto de trabajo.

Los trabajos de excavación se harán en forma coordinada con la utilización de los materiales aprovechables, siguiendo el programa de trabajo. Cuando esto no sea posible se utilizarán los bancos de almacenamiento provisional y las maniobras y trabajos que su utilización implique para desarrollar las excavaciones citadas.

Los materiales excavados que no sean utilizables o no sean necesarios para la construcción permanente, serán depositados en los bancos de desperdicio dispuestos en forma heterogénea, es decir que no se dispondrán bancos de desperdicio que contengan material de una sola clase.

El material producto de las excavaciones que será utilizado para la construcción de terracerías y/o rellenos se dispondrá fuera de la zona de acarreo inicial o bien dentro de ella en forma no simultánea a la excavación, será depositado en bancos de almacenamiento, para su posterior utilización.

No se permitirán trabajos que implique un cambio en la topografía del sitio de la presa, línea de conducción y/o casa de máquinas, así como en las zonas de préstamo, adicionales a las autorizadas en el proyecto, salvo autorización expresa.

Cualquier trabajo preparatorio como caminos de acceso o para cualquier otro fin, en el sitio de la presa y en las zonas de trabajo será sujeto a autorización expresa y previa cuantificación de los volúmenes y configuración topográfica a modificar.

Cortes.

El talud de los terraplenes en las obras civiles de la presa, se modelarán con relación 2:1 o 1.5:1, entendiéndose que se establecerán dos metros de base por cada metro de corte topográfico, con el objetivo de garantizar su estabilidad; en casos excepcionales se deberán construir muros para contener los terraplenes.

Rellenos.

Consiste en todas las maniobras necesarias para hacer los trabajos de relleno de cualquier material excepto roca, hasta las líneas de proyecto, para rellenar los vacíos que queden entre las estructuras y las excavaciones realizadas o bien, entre las estructuras y el terreno natural.

Los materiales se obtendrán de la propia excavación, de bancos de almacenamiento o bancos naturales, cargando el producto previa selección de los materiales, para su acarreo y descarga haciéndose los rellenos sin compactar o compactados, según sea el caso. Para los rellenos compactados se obtendrá y suministrará toda el agua para que el material tenga la humedad óptima y hará las maniobras necesarias para compactarlo con pisón neumático o equipo mecánico.

Desviación de cauces

La excavación previa donde se alojara la obra de toma, servirá en un inicio, como canal de desvío, por lo que se formará, aguas arriba del inicio del canal de desvío (obra de toma) ataguías para enviar el caudal hacia el canal previamente excavado. Una vez concluidas las obras se acondicionara dicho canal, para que opere como obra de toma y canal desarenador.

Las ataguías se retirarán una vez que la cortina vertedora, se haya concluido.

En resumen, el desvío del caudal conducido por el cauce en condiciones naturales, será desviado parcialmente sólo en un tramo de aproximadamente cincuenta metros de longitud.

Construcción.

Se realizara una primera etapa de construcción en la cual se llevaran a cabo los trabajos correspondientes a la obra de desvío y que posteriormente funcionará como obra de toma y canal desarenador, así mismo se construirá la cortina vertedora a todo lo largo de ésta, para conseguir la construcción de la estructura de salida, se elevaran muros hasta el nivel que indica el proyecto, mismos que serán cimentados con zapatas corridas de concreto, y que deberán de ser disminuidos en su avance hacia aguas arriba hasta encontrarse con el nivel del borde de canal con una altura de 0.00 mts., se procederá a la construcción del fondo de la estructura, misma que será forjada en concreto armado. Se continúa con la cortina vertedora, hasta alcanzar los niveles que indica el proyecto.

Por último, se realizará la construcción de la casa de máquinas, de la línea de conducción y la tubería de desfogue para la cual se deberá de considerar las referencias de construcción ya establecidas desde el inicio de los trabajos, se iniciara con la excavación de las áreas y posteriormente se realizara la colocación de la tubería y la cimentación de la casa de máquinas, seguido a estas actividades se erigirán los muros perimetrales y se procederá en su caso a la instalación de los equipos electromecánicos que deban ser instalados antes de colocar la cubierta de la casa de máquinas y posteriormente se le dará el tratamiento adecuado para su protección de los elementos naturales y se colocaran los tubos pertenecientes a la obra de descarga o desfogue para llevar el agua nuevamente al arroyo, que era su cauce original.

Una vez realizada la limpia total del área de desplante y efectuadas las excavaciones correspondientes, en donde se desplantarán todas y cada uno de los elementos del proyecto, será necesario dar paso a las aguas que conduce el río, mediante la colocación de ataguías durante todo el tiempo de construcción de la cortina y de la obra de descarga.

La cortina se construirá con sección de concreto, toda la cortina será vertedora, con perfil tipo Creager, y talud vertical aguas arriba y 1:2 aguas abajo.

Para el desplante de la cortina, obra de toma casa de máquinas, será necesario excavar 80,000 m³.

En la margen derecha, se colocará la obra de toma, esta obra está formada por un conducto y 5 compuertas así como un canal desarenador.

La longitud de la cresta vertedora (toda la cortina) es de 80.00 m. El gasto $Q=2221.02$ m³/seg, para un período de retorno 500 años. Esta estructura requerirá de aproximadamente 5,600m³ de concreto.

La ejecución de estas obras requerirá de la fabricación en planta de concreto premezclado.

La línea de conducción tendrá una longitud aproximada de 5.95 km consta de una canal de sección trapezoidal con refuerzo de malla electro soldada 10 X 10 y recubrimiento de concreto de $f'c = 250$ kg/cm².

La tubería a presión de aproximadamente 230 mts de longitud, constara de dos líneas de tubería de 80" de diámetro de material PRFV, asentada sobre silletas de concreto armado con atraques de concreto armado también en cada cambio de dirección vertical y/u horizontal.

Línea de transmisión.

- La línea tiene una longitud de 8.7 km y será a un voltaje de transmisión de 115 kV.
- En ancho de vía necesario es de 22 m
- El número de estructuras es de 42 aprox.
- Algunas torres tendrán una altura de 25 m, otras de 35 m y para zona de caña puede ser hasta 43.5 m.
- El trazo propuesto busca reducir al mínimo las afectaciones de las tierras por donde debe pasar la línea. Se puede observar que en algunos tramos se va paralelo a la carretera o camino existente.

Una vez finalizada la etapa de construcción se realizará el cierre de las obras temporales, para lo cual se considerara lo siguiente:

- Retiro de equipos y desmovilización de estructuras instaladas.
- Limpieza de las áreas utilizadas, retirando todos los residuos y elementos que pudieran generar contaminación del agua o suelo, para su posterior disposición en lugar autorizado y de acuerdo a la normativa vigente.
- Se retirará todo vestigio de ocupación del lugar, tales como: chatarra, escombros y aquellas instalaciones de carácter transitorio.
- Se descompactará los terrenos a ser restaurados, y se revegetará con las especies presentes en cada sector antes de la ejecución de las obras.

Podrán permanecer dentro de las zonas intervenidas sólo aquellos elementos o estructuras que presten utilidad práctica evidente, que constituyan una mejora para el ambiente y que sean autorizados por los propietarios de los terrenos involucrados.

II.2.5 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Las Centrales Hidroeléctricas, por no quemar combustibles y ser impulsadas únicamente por la fuerza del agua, tienen una vida útil muy larga, una operación muy sencilla y un mantenimiento mínimo. Las líneas de conducción requieren de la captación de agua, por lo que el diseño del proyecto que se somete a la dictaminación ambiental de la Autoridad a través de una MIA-regional, no considera la extracción total del caudal del Río Lerma, ni tampoco, el trasvase de dichas aguas a otra cuenca, de igual forma no se considera el abatimiento total del agua del cauce del Río en **los 5.95** kilómetros de longitud que tendrá la obra, por el contrario, se han hecho los ajustes necesarios al proyecto para asegurar el caudal o gasto ecológico necesario así como respetar las zonas ecológicamente sensibles.

Programa de operación.

Estas actividades comprenden: generación de energía eléctrica, mantenimiento preventivo, correctivo y sustitución de equipos.

La producción de electricidad estará regida por el gasto que escurre por el Río Lerma, esto es, la generación se realizará solo con la presencia de un gasto de 16 m³/s y como mínimo de 4 m³/s. En caso de que no se logren concentrar los 4 m³/s, no operará la hidroeléctrica, ya que no habrá fuerza suficiente para mover las turbinas.

De acuerdo a lo anterior, se procede en una situación de operación normal de la planta de la siguiente forma:

Se verificará diariamente la disponibilidad del recurso, para que de acuerdo a su programa, se planeen los periodos de operación del proyecto. Se registran los periodos de entrada a la línea de conducción, se obtienen las libranzas correspondientes. Se continúa con la preparación de los equipos electromecánicos para el inicio de la sincronización de la central con la red y se comienza a turbinar para alcanzar la velocidad requerida y mantener la potencia de carga para su liberación al sistema. Una vez que se ha alcanzado la potencia y se han sincronizado los equipos se envía mediante el sistema de control una señal a los interruptores de la subestación para hacer la conexión respectiva y de esta forma hacer la transmisión del flujo de electricidad hasta la interconexión con la red de distribución.

Conforme se va realizando la generación de energía eléctrica el proceso de ingreso de agua y descarga trabajará de la siguiente manera:

El flujo de agua ingresará por la obra de toma hacia el canal de conducción hasta llegar al tanque de caga por gravedad, el tanque de carga garantizará la sumergencia necesaria para evitar la entrada de aire a la tubería y proporcionando de esta manera la fuerza de empuje hasta alcanzar el punto de conexión con la casa de máquinas, de aquí que al realizar la apertura de la válvula de mariposa, el flujo ingresa a la tubería aumentando su velocidad gracias a la pendiente, con lo que circula el agua dentro de la carcasa espiral el rodete del equipo turbo-generador, pasando luego por el codo de aspiración hasta llegar al tanque de descarga, en donde se rompe la turbulencia y la velocidad con la que sale despedida el agua para alcanzar aquí un régimen mínimo de velocidad. Una vez descargada el agua en el tanque de descarga y su canal de desfogue, el agua será desalojada hacia el cauce del río para su recorrido aguas abajo como actualmente sucede aumentando la temperatura del agua máximo 1°C de su temperatura original.

Al producirse el movimiento en el equipo turbo-generador se iniciará la producción de la energía eléctrica, actividad que se va monitoreando a través de los sistemas de control en forma automática o de forma manual, supervisada por el personal de la central que se concentra en el cuarto de control y en la plataforma donde están distribuidos y alojados los equipos electromecánicos. Se concluye así el proceso que transforma la energía potencial del agua, en energía mecánica primero y después en energía eléctrica.

Se instalarán los sistemas de detección y extinción así como el equipo de protección para el control de conatos de incendio y asegurar así la protección de los equipos y del personal del proyecto. El sistema de detección contará con los servicios de alarma y paro automático mediante envío de señal al grupo de control a través de sensores con capacidad para la detección de sobre elevación de temperatura y humo. El sistema estará complementado con una batería de tanques de CO2 que podrán ser activados en forma manual o automática para el control y extinción de fuego en los supuestos de presentarse fuego en el cuerpo del generador.

Programa de mantenimiento predictivo y preventivo.

Su mantenimiento se basa en ser vigiladas de manera permanente por el Promovente, y supervisada por Técnicos Especialistas. Aplicando periódicamente las actividades de mantenimiento incluidas en los programas a establecer, como son:

- Programa mantenimiento rutinario turbina y sistema de regulación
- Programa mantenimiento rutinario sistema de lubricación y chumaceras:
- Programa de mantenimiento rutinario del sistema lubricación:
- Programa mantenimiento rutinario del sistema de enfriamiento:
- Programa de mantenimiento rutinario del sistema de frenado y aire de servicio:
- Programa mantenimiento rutinario del sistema
- Programa mantenimiento rutinario cuadro de transformación
- Programa de mantenimiento rutinario de sistema de corriente directa para protección y control:
- Programa mantenimiento rutinario subestación eléctrica de **115 KV**:
- Programa mantenimiento rutinario generador de emergencia:
- Programa mantenimiento rutinario grúa viajera:
- Programa de mantenimiento rutinario de aires acondicionados y ventilación:
- Programa mantenimiento rutinario sistema agua de servicios:

- Programa de mantenimiento rutinario de estructuras, ductos y registros de cableado:
- Programa mantenimiento rutinario sistema de caminos y accesos al proyecto:
- Programa mantenimiento rutinario sistema contra incendios:
- Programa mantenimiento rutinario seguridad industrial:
- Programa mantenimiento rutinario sistema de comunicaciones:

II.2.6. DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO DE LAS INSTALACIONES

La vida útil de una Central de éste tipo, se estima en 50 años, a partir del inicio de la operación comercial.

Debido a la duración de la vida útil de la Central, es difícil establecer los programas de restitución del área del Proyecto al término de ésta, ya que, de no ser solicitados los terrenos que fueron adquiridos en “comodato”, pueden continuar operando, en todo caso se pueden reacondicionar a fin de:

1. La Central puede ser repotenciada alargando la vida útil de la misma;
2. Al ser desmantelada, utilizar el predio para alojar instalaciones relacionadas con el sector eléctrico, tales como almacenes, oficinas, subestación eléctrica, etc. En caso de que finalice el contrato con los propietarios de los terrenos, mismos que fueron adquiridos en comodato, se realizarán las actividades correspondientes a la restauración, teniendo el compromiso el Promovente de dejar los terrenos útiles para las actividades a que se destinaban antes de la implementación del proyecto.

Requerimiento de personal e insumos.

En los siguientes párrafos se presenta un desglose aproximado de los requerimientos propios de personal y en general de insumos para el proyecto. Cabe señalar que las cantidades aquí presentadas tendrán que ser ajustadas dependiendo de los planes constructivos que tenga el constructor, por lo que se recomienda sea revisado posteriormente.

Insumos.

Agua Potable: Se abastecerán diariamente para consumo del personal aproximadamente 6 garrafones de 20 L, los cuales serán adquiridos de las tiendas locales.

Agua Cruda: Será adquirida mediante la contratación de pipas en la localidad y transportadas al área del proyecto, su requerimiento es principalmente para riego de áreas para evitar la dispersión de partículas, la cual se realiza directamente con la pipa, por lo que no es necesario el almacenamiento de la misma. El volumen aproximado para toda la obra es de 5,000 m³, a utilizarse a todo lo largo del plazo de ejecución de la obra.

Energía y combustibles.

Estos, solo se requieren en la etapa de preparación del sitio y construcción.

Electricidad.

Debido a que no se realizarán actividades nocturnas no se tendrán requerimientos de energía eléctrica en el sitio propio del proyecto. En caso de requerirse, se utilizará una planta generadora portátil.

Combustible.

Los volúmenes a utilizar de estos, están en función del equipo y la maquinaria por utilizar, por lo que aún no es posible estimarlos, sin embargo, lo más factible es que estos sean adquiridos en Coatepec, y sean trasladados al sitio, en tambos de 200 l, para el consumo diario, evitando en todo momento, almacenarlo en el sitio.

Sustancias o productos que van a emplearse y que podrían provocar un impacto al ambiente.

Maquinaria y equipo.

II.2.7. RESIDUOS

Los residuos que habrán de generarse en las diferentes etapas del proyecto son los siguientes:

La secuencia de los trabajos para la realización del proyecto conlleva una serie de actividades que por sí mismas generan residuos de diferentes tipos, aunque principalmente son de tipo terrígeno (roca, grava y/o arena), también es posible que se concentren latas de aceite, de aditivos, estopas impregnadas, etc., mismos que serán manejados de acuerdo a su naturaleza, a fin de que no se provoquen efectos adversos al ambiente.

Los residuos domésticos a generar pertenecen principalmente al grupo de residuos de tipo no peligroso, los cuales son susceptibles de control; siendo principalmente residuos de alimentos y basura generada por los trabajadores, que consiste normalmente en envolturas, envases, restos de alimentos, etc. Este tipo de residuos serán dispuestos en contenedores ubicados estratégicamente y dispuestos adecuadamente según indiquen las autoridades y/o supervisión.

Tanto en la etapa de preparación del sitio como en la de construcción, se generarán residuos sólidos no peligrosos, provenientes del movimiento de materiales, mismos que podrán utilizarse en los rellenos y/o nivelaciones propias de la obra, caminos vecinales, en su defecto, depositados en los sitios que indique la autoridad municipal y/o supervisión. Utilizando usualmente, los bancos de material existente, para la restauración de los frentes ya no explotables.

En menor grado, derivado del desarrollo del proyecto, serán generados residuos clasificados como peligrosos consistentes en aceite lubricante, trapos impregnados con aceite y filtros de aceite gastados, no obstante estos no se espera que se generen en el área del proyecto ya que el mantenimiento preventivo del equipo se realizará en sitios preparados para realizar este tipo de actividades, mismos que deberán contar con todo lo necesario para evitar riesgos de contaminación, por lo tanto estos serán manejados en contenedores exclusivos para este tipo de residuos para ser concentrados y recolectados posteriormente, por alguna empresa especialista en el manejo y disposición final de este tipo de residuos.

En materia de emisiones a la atmósfera, las actividades de preparación de sitio y construcción, generaran principalmente polvos emitidos por el movimiento de material básicamente. Otro tipo de las emisiones que se generarán, son gases de los escapes de vehículos y de la maquinaria. También se contempla, los polvos generados por la circulación de vehículos sobre caminos de terracería, por lo que se realizara el riego en los caminos por donde trafique el equipo que transporte el material, tratando de minimizar las emisiones en un 80% así como se les solicitará a los operadores, cubrir las cajas de los camiones con alguna lona.

Así mismo, la supervisión solicitara al contratista que, la maquinaria y equipo que se utilice en las obras, se encuentre en óptimas condiciones de operación, esto con el fin de minimizar la emisión de contaminantes, así mismo se evitan retrasos de obra.

Generación, manejo y descarga de residuos líquidos, lodos y aguas residuales

Residuos líquidos. Por la naturaleza del proyecto, no se generan descargas de aguas residuales, sin embargo para los servicios sanitarios se tendrá contemplada la instalación de letrinas portátiles durante la etapa de preparación de sitio y construcción, mismas estarán sujetas a mantenimiento periódico, por parte de la

empresa arrendadora, en sus patios de servicio y no en el sitio de obra, esto regulado por el contrato de arrendamiento correspondiente.

En ningún momento se estarán generando residuos líquidos peligrosos.

Agua residual. Como ya se mencionó, no habrá generación de aguas residuales.

Lodos. El proyecto no contempla la generación de lodos.

Manejo. Como ya se mencionó, los únicos residuos líquidos, serán los que se generen y almacenen en las letrinas portátiles, mismas que están sujetas a mantenimiento periódico por parte de la empresa arrendadora, retirándolas para su servicio en las instalaciones de ésta.

Disposición final (incluye aguas de origen pluvial)

Características. Como se ha venido mencionado, la disposición final de las aguas residuales, al tratarse se residuos contenidos en las letrinas portátiles, no se hará en el sitio, sino en las instalaciones de la empresa arrendadora.

Cuerpos de agua. Como se ha venido mencionado, la disposición final de las aguas residuales, al tratarse de residuos contenidos en las letrinas portátiles, no se hará en el sitio, sino en las instalaciones de la empresa arrendadora.

Suelo y subsuelo. En ningún momento se pretende arregar los residuos al suelo y/o subsuelo.

Drenajes. No se requieren para este tipo de proyecto.

Generación, manejo y control de emisiones a la atmósfera. En materia de emisiones a la atmósfera, las actividades de preparación de sitio y construcción, generaran principalmente polvos emitidos por el movimiento de material básicamente. Otro tipo de las emisiones que se generarán, son gases de los escapes de vehículos y de la maquinaria. También se contempla, los polvos generados por la circulación de vehículos sobre caminos de terracería, por lo que se realizara el riego en los caminos por donde trafique el equipo que transporte el material, tratando de minimizar las emisiones en un 80% así como se les solicitará a los operadores, cubrir las cajas de los camiones con alguna lona.

Así mismo, la supervisión solicitara al contratista que, la maquinaria y equipo que se utilice en las obras, se encuentre en óptimas condiciones de operación, esto con el fin de minimizar la emisión de contaminantes, así mismo se evitan retrasos de obra.

Contaminación por ruido, vibraciones, radiactividad, térmica o luminosa. Durante los procesos de preparación y construcción se generarán los ruidos de los motores de

la maquinaria de construcción y de los vehículos de transporte de materiales. Este ruido, con una intensidad no determinada, se generará en el sitio de obra, en los caminos circulados y en los sitios de explotación de bancos de materiales, prácticamente durante todo el tiempo de ejecución de la obra.

Se estima que no habrá contaminación por vibraciones, energía nuclear, térmica o luminosa.

Medidas de seguridad. Señalización y medidas preventivas

Accidentes ambientales. Durante el desarrollo de los trabajos se pueden presentar accidentes de diversa índole, entre los que sobresalen los relacionados con la operación de la maquinaria, equipo y equipo de transporte (alcance de maquinaria en operación, atropellamiento o lesión durante el movimiento de materiales, principalmente) y su mantenimiento periódico (combustibles y manejo de herramientas). Así mismo, los trabajadores pueden ser afectados en su salud e integridad física por falta de equipo de protección (casco, calzado de protección, protección respiratoria y auditiva, etc...) si dicho equipo llegara a faltar o si no se contara con la capacitación adecuada para su uso.

El proyecto evaluado no incluye en sí mismo programas para la prevención y atención de accidentes, pero existe un compromiso contractual entre la empresa contratista a la que sea otorgada la obra para su realización y el Promovente, para que cuente con los planes y la infraestructura requerida para la prevención y detección de accidentes.

En relación con las emergencias ambientales, no existen planes de respuesta a emergencias ambientales específicas para esta obra y su sitio de realización; existen planes institucionales de la CONAGUA, CFE, Protección Civil, etc. que serán adaptados al caso específico de la realización del proyecto evaluado.

En el mismo caso se encuentra lo relacionado con el manejo de sustancias y el sistema de señalización dentro del área de realización de la obra.

Protección ambiental. La SEMARNAT - CONAGUA consideran la preservación del entorno como uno de los aspectos fundamentales que deben tomarse en cuenta en el desarrollo de todas sus actividades, por lo que se encuentra en la mayor disposición de acatar las indicaciones de las autoridades correspondientes, con el fin de que este proyecto sea ejecutado en las condiciones ambientalmente más adecuadas.

Programa de protección de la cuenca. Se recomienda que durante la construcción se vigile, con el propósito de que la población laboral no dañe al medio ambiente como caza indiscriminada, tala de árboles.

En cuanto a la actividad ganadera se recomienda restringirla a potreros; adecuar a la legislación ambiental para minimizar el daño por esta actividad.

En cuanto a los predios con actividad de bancos de materiales pétreos se recomienda colocar una capa de suelo orgánico o de arcilla con el propósito de que se dé la reforestación natural o en todo caso se le dé un uso de cultivo frutal o de invernaderos o tal vez de potreros para evitar que le ganado pastoreó en forma silvestre.

Replantar las especies de la región, en la cañada. No reforestar con especies exóticas o inducidas. Identificación de las posibles afectaciones al ambiente que son características del o los tipos de proyecto

Delimitación del área de trabajo. La delimitación del área de trabajo comprende entre otras cosas, la realización de los trabajos de topografía necesarios para la elaboración del proyecto, las brigadas encargadas han debido cortar las ramas y matorrales que obstaculicen el trazado. Ello constituye un impacto adverso de baja magnitud sobre la vegetación.

La limpieza y despalme. Es la primera actividad que genera un efecto adverso significativo sobre la vegetación y la fauna del sitio, así como sobre las características del suelo, aumentando la susceptibilidad a la erosión. De igual manera, las características del paisaje natural son modificadas, debido a que se talan los árboles que se encuentren en el área de desplante y se eliminan arbustos y hierbas a lo largo del área que será ocupada, más una franja lateral destinada al área de trabajo. Por otro lado como resultado del despalme el microclima se ve impactado por la tala de vegetación. En particular, la capacidad de infiltración del agua superficial se ve disminuida, puesto que al retirar la vegetación, la velocidad de escurrimiento del agua aumenta y por lo tanto disminuye la cantidad de agua que se infiltra.

La presencia de trabajadores, maquinaria, camiones y personal. Ahuyenta la fauna de los alrededores, principalmente a las aves y roedores por lo que se estima que éstos no sufren daños directos. No obstante, la destrucción de sus hábitats constituye un impacto adverso.

Excavación en bancos de material. La presencia de trabajadores, maquinaria y camiones, ahuyenta a la fauna de los alrededores del sitio, principalmente a las aves y mamíferos. Por lo que se estima que no sufren daños directos. No obstante, la destrucción de sus hábitats y cambios en sus desplazamientos constituye un impacto adverso de carácter permanente. En el caso de algunos reptiles, estos organismos suelen no ser ahuyentados fácilmente por las actividades

antropogénicas. En el caso de que permanecer algunos, aún después de los ruidos y movimientos de trabajadores durante la preparación, no son salvados. El área de proyecto se ubica lejos de poblados, por lo que los polvos y ruido afectarán sólo a los trabajadores y fauna cercana.

Movimiento y operación de maquinaria y equipos. Durante el desarrollo de las actividades preliminares, así como en la construcción y la operación, la maquinaria y equipo con que se efectúan los trabajos deberá ser trasladado de un lugar a otro. Para lo anterior generalmente se aprovecha el derecho de vía o por caminos ya existentes.

Los impactos producidos por el movimiento y operación de maquinaria y equipos, así como por el acarreo de material consisten básicamente en afectaciones al tránsito vehicular, ruidos y emisiones.

El transporte de materiales y la movilización de equipo pesado en el sitio y a lo largo de la obra, se realiza durante todas las etapas involucradas para su construcción. Los impactos en todos los casos son similares, variando únicamente en intensidad, dependiendo de la cantidad de viajes. Dentro de las distintas etapas de construcción, la fase de terracerías es la que conlleva una mayor frecuencia de viajes y por lo tanto un mayor impacto.

Permanencia de personal en la obra. La realización de estas obras requiere de la contratación temporal de mano de obra calificada y no calificada, lo cual trae beneficios económicos para la zona. Este personal ocasiona impactos relacionados con sus actividades cotidianas tales como la generación de residuos domésticos y la incursión en los alrededores del área de trabajo.

Los residuos pueden tener repercusiones sobre la calidad del suelo, y por ende en la salud de los propios obreros. En algunas obras es común el establecimiento de puestos de alimentos que den servicio a los trabajadores. Estos puestos usualmente carecen de condiciones de higiene apropiadas y causan considerables detrimentos de la calidad ambiental por la generación de humos, y por la indiscriminada disposición de los residuos.

Generación de residuos. A lo largo de las distintas etapas involucradas en la realización de las obras, se generan residuos sólidos derivados de dichas actividades.

Entre éstos se tienen residuos de materiales pétreos, residuos de morteros, de cimbras, de varillas de acero, recipientes de aceites y combustibles, además de la basura generada por el personal. De manera general estos residuos afectan las características del suelo, así como del agua superficial subterránea (en el caso de

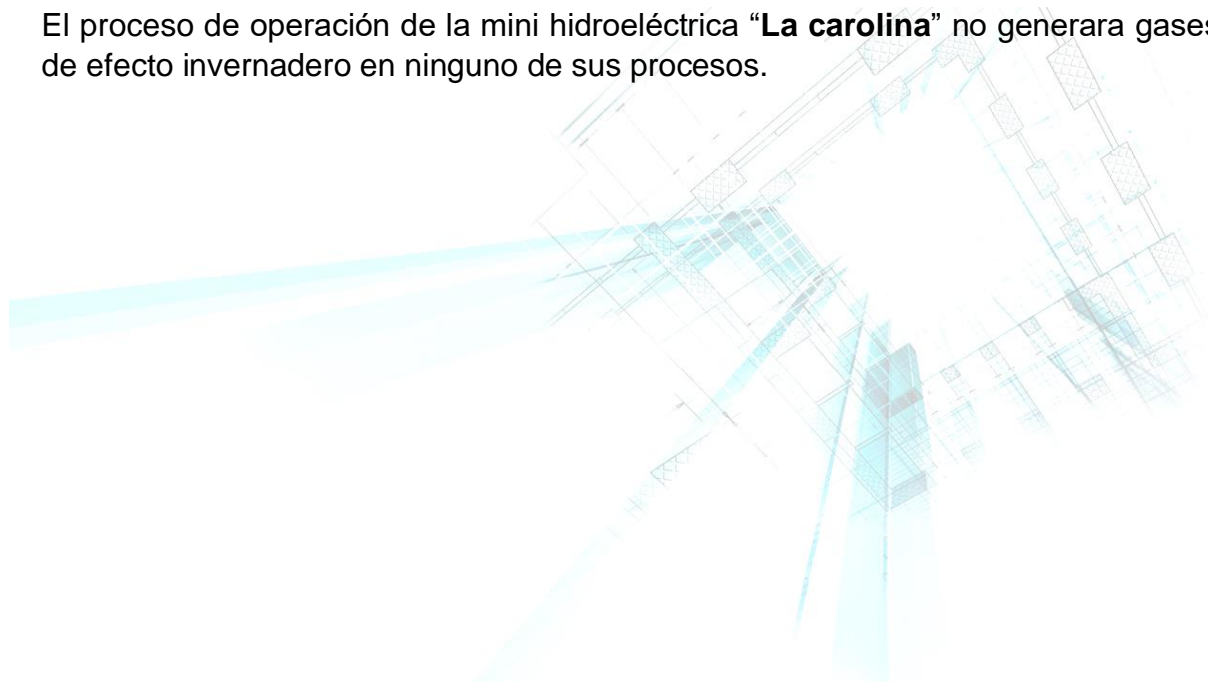
residuos líquidos que lleguen a infiltrarse) y también afectan la calidad del aire y las cualidades del paisaje.

II.2.8. GENERACIÓN DE GASES EFECTO INVERNADERO

Al ser un proceso en el cual no se utilizan combustibles para la generación de energía simplemente la fuerza de la misma para la producción de energía mecánica para posteriormente convertirla en energía eléctrica se considera un proceso totalmente sustentable en el cual no se producirán gases de efecto invernadero.

II.2.8.1 GENERARA GASES DE EFECTO INVERNADERO, COMO ES EL CASO DE H₂O, CO₂, CH₄, N₂O, CFC, O₃, ENTRE OTROS

El proceso de operación de la mini hidroeléctrica “**La carolina**” no generara gases de efecto invernadero en ninguno de sus procesos.



III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES

Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regulación del uso del suelo Página | 130

En el presente capítulo se establecerá la congruencia del proyecto denominado “Hidroeléctrica La Carolina” con las disposiciones de los instrumentos normativos y de planeación vigentes en el área donde se desarrollará el mismo.

El proyecto se ubica en el Estado de Guanajuato, en el Municipio de Salvatierra, por lo que se emplearon fuentes de información de los ámbitos federal, estatal y municipal que tienen incidencia en el área de intervención del proyecto, a fin de realizar el análisis jurídico correspondiente para asegurar que no existe interferencia o contraposición con planes y programas en materia ambiental y demás disposiciones que resulten aplicables.

3.1 Vinculación con planes y programas sectoriales

3.1.1 Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018

El artículo 26, inciso A de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece lo siguiente:

“El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la Nación”.

Los fines del proyecto nacional contenidos en esta Constitución determinarán los objetivos de la planeación. La planeación será democrática, mediante la participación de los diversos sectores sociales recogerá las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas al plan y los programas de

desarrollo. Habrá un plan nacional de desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la Administración Pública Federal.

En cumplimiento del artículo 26 el gobierno federal elaboró el Plan Nacional de Desarrollo

2013-2018 (PND), que establece como objetivo general *Llevar a México a su máximo potencial*. El PND se compone de cinco metas nacionales. I. México en Paz

- II. México Incluyente
- III. México con Educación de Calidad
- IV. México Próspero y
- V. México con Responsabilidad Global

La Meta IV. Un México Próspero, refiere que se promoverá el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo. Esta meta busca proveer condiciones favorables para el desarrollo económico, a través de una regulación que permita una sana competencia entre las empresas y el diseño de una política moderna de fomento económico enfocada a generar innovación y crecimiento en sectores estratégicos.

El PND refiere que en el año de 2011 la mitad de la electricidad fue generada a partir de gas natural, debido a que este combustible tiene el menor precio por unidad energética. En este contexto tecnologías de generación que utilicen fuentes renovables de energía deberán contribuir para enfrentar los retos en materia de diversificación y seguridad energética. A pesar del potencial y rápido crecimiento en el uso de este tipo de energías, en el presente, su aportación al suministro energético nacional es apenas el 2% del total.

Se plantea abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia lo que implica aumentar la capacidad del Estado para asegurar la provisión de petróleo crudo, gas natural y gasolinas que demanda el país; fortalecer el abastecimiento racional de energía eléctrica; promover el uso eficiente de la energía, así como el aprovechamiento de fuentes renovables, mediante la adopción de nuevas tecnologías y la implementación de mejores prácticas; además de fortalecer el desarrollo de la ciencia y la tecnología en temas prioritarios para el sector energético.

El PND, en su capítulo IV México Próspero establece los siguientes objetivos, estrategias y líneas de acción vinculadas con el proyecto que nos ocupa.

El objetivo 4.4. *Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.*

Estrategia 4.4.3. *Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia la economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.*

Línea de acción. *Ampliar la cobertura de infraestructura y programas ambientales que protejan la salud pública y garanticen la conservación de los ecosistemas y recursos naturales.*

Objetivo 4.6. Abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva.

Estrategia 4.6.2. Asegurar el abastecimiento racional de energía eléctrica a lo largo del país.

Líneas de acción

- Impulsar la reducción de costos en la generación de energía eléctrica para que disminuyan las tarifas que pagan las empresas y las familias mexicanas.
- Diversificar la composición del parque de generación de electricidad considerando las expectativas de precios de los energéticos a mediano y largo plazos.
- Promover el uso eficiente de la energía, así como el aprovechamiento de fuentes renovables, mediante la adopción de nuevas tecnologías y la implementación de mejores prácticas.

De acuerdo con lo descrito anteriormente, el proyecto “Hidroeléctrica La Carolina”, es congruente con las estrategias del PND, ya que contribuirá de manera directa a las líneas de acción propuestas en el mismo.

3.1.2 Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Guanajuato

El Plan Estatal de Desarrollo de Guanajuato contempla en su *Dimensión 4. Medio Ambiente y Territorio* la generación de energía eficiente, contemplada en el siguiente Objetivo y líneas de acción:

Objetivo particular 1.3. Incrementar la eficiencia y ahorro energético en el Estado

Líneas de acción: Generación de energía eficiente

Incrementar la generación de electricidad con fuentes alternas como energía eólica, geotérmica, hidráulica y solar, que sean técnica, económica, ambiental y socialmente viables.

6. Fortalecer el marco institucional en los sectores público y privado para facilitar inversiones en energía renovable.

El proyecto que nos ocupa, contribuirá de manera importante en el cumplimiento de los objetivos del plan de desarrollo estatal, favoreciendo a la generación de electricidad mediante el uso de energía hidráulica.

3.1.3 Programa Nacional Hídrico

El Plan Nacional Hídrico refiere que actualmente el volumen concesionado para uso en plantas hidroeléctricas ascendió a 166,014 millones de metros cúbicos. La generación hidroeléctrica utiliza poco más del doble del volumen extraído para el conjunto de usos consuntivos. En 2011, de acuerdo a la Prospectiva del Sector Eléctrico 2012-2016 de la Secretaría de Energía, el 13.8 % de la energía eléctrica se generó en grandes centrales hidroeléctricas. Existe un potencial importante, aún por evaluar, para generación de energía mediante hidroeléctricas de pequeña escala, con capacidad de producción que no excedan los 30 mega watts.

Dentro de sus objetivos, estrategias y líneas de acción el plan nacional hídrico contempla el aprovechamiento del potencial hidroeléctrico en zonas con disponibilidad, como se puede apreciar en la a continuación.

Objetivo 5. Asegurar el agua para el riego agrícola, **energía**, industrial, turismo y otras actividades económicas y financieras de manera sustentable.

Estrategia 5.2 Utilizar sustentablemente el agua para impulsar el desarrollo en zonas con disponibilidad:

Línea de acción 5.2.3 Impulsar el desarrollo del potencial hidroeléctrico en zonas con disponibilidad.

Conforme a la línea de acción 5.2.3. se aprovechará el potencial para el desarrollo de la generación hidroeléctrica en las cuencas hidrológicas con disponibilidad. También se promoverá la generación de energía hidroeléctrica en las presas y canales de los distritos de riego con tecnología apropiada para la pequeña producción o escala (micro generación). Se apoyará una programación conjunta del desarrollo hidroeléctrico, así como la determinación de políticas de operación que faciliten el uso múltiple del agua en las cuencas hidrológicas. Se impulsarán proyectos eléctricos que sean amigables con el medio ambiente y respetuosos del entorno sociocultural de las regiones.

Con el proyecto “Hidroeléctrica La Carolina”, se cumplirá con lo antes descrito, ya que se aprovechará el potencial que se presenta en el área y respetando las condiciones ambientales presentes y vigilando el cumplimiento de la normatividad en la materia.

3.1.4. Programa Sectorial De Energía

El Programa sectorial de energía propone como uno de sus objetivos *Ampliar la utilización de energías limpias y renovables, promoviendo la eficiencia energética y la responsabilidad social y ambiental.*

Para ello, propone la **Estrategia 5.1** Incrementar la participación de energías limpias y renovables en la generación de electricidad, con las siguientes líneas de acción:

Línea de acción 5.1.1 Promover las condiciones para el aprovechamiento sustentable de los recursos hídricos y geotérmicos del país.

Línea de acción 5.1.4 Instrumentar mecanismos de mercado y regulaciones que aceleren la incorporación de energías limpias y renovables apoyados en inversiones públicas y privadas.

El proyecto “Hidroeléctrica La Carolina”, producirá una energía limpia para abastecer a la región de energía eléctrica, por lo que se adapta perfectamente a los objetivos del programa sectorial de energía.

3.1.5. Reforma Energética

Con la reforma energética se impulsa el desarrollo sustentable y el cuidado del medio ambiente. Las nuevas leyes deberán definir el papel de participantes públicos y privados en temas como la eficiencia en el uso de energía y recursos naturales, la disminución en la generación de gases y compuestos de efecto invernadero, la disminución en la generación de residuos, emisiones y de la huella de carbono en todos sus procesos. En el sector eléctrico, se establecerán obligaciones para el uso de energías limpias, permitiendo que las metas de generación limpia se cumplan en tiempo y forma.

La reforma energética busca una serie de objetivos y premias fundamentales para alcanzar la modernización del sector energético de nuestro país, entre los que se encuentran:

- Contar con un mayor abasto de energéticos a mejores precios
- Impulsar el desarrollo con responsabilidad social y proteger el medio ambiente.

En apego a la reforma energética el proyecto “Hidroeléctrica La Carolina” permitirá contar con energía eléctrica a mejores precios y será respetuosa del manejo

sustentable de los recursos naturales por tratarse de energía limpia que proveerá a los usuarios de la región.

3.2 Vinculación con Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio

3.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El artículo segundo del *Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio*, publicado el 13 de agosto de 2012, establece que ese programa será de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vinculará las acciones y programas de la administración pública federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática.

Por su escala y alcance, el **POEGT** no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales. Cada sector tiene sus prioridades y metas, sin embargo, en su formulación e instrumentación, los sectores adquieren el compromiso de orientar sus programas, proyectos y acciones de tal forma que contribuyan al desarrollo sustentable de cada región, en congruencia con las prioridades establecidas en este programa y sin menoscabo del cumplimiento de programas de ordenamiento ecológico locales o regionales vigentes.

En el **POEGT** se propone un modelo de ordenación del territorio nacional, el cual está sustentado en una regionalización ecológica (definida por características físico-bióticas). Se identifican áreas de atención prioritaria y se asignan propuestas de corresponsabilidad sectorial para el desarrollo productivo y de asentamientos humanos en el país. Cada región está acompañada de lineamientos, estrategias ecológicas y acciones.

El **POEGT** se constituye por **80 regiones ecológicas y 145 unidades denominadas**

Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) las cuales son representadas a escala 1:2,

000,000., a cada una le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas.

La regionalización ecológica, identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial que tiene como fin indicar los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de **UAB** que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Así a cada **UAB** le son asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (**UGAs**) previstas en los programas ecológicos regionales y locales.

Cabe señalar que, aun cuando las **UAB** y las **UGA** comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, las **UAB** se construyeron como unidades de análisis y de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas unidades y por ende, a las regiones ecológicas de las que formen parte.

De acuerdo con la Regionalización Ecológica del OEGT, el área del proyecto se ubica en la **Regiones Ecológicas 18.2 y 18.27**, en las Unidades Ambientales Biofísicas (UAB) **51 y 54** denominadas Bajío Guanajuatense y Sierras y Bajíos Michoacanos respectivamente **(Figura 3-1)**.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

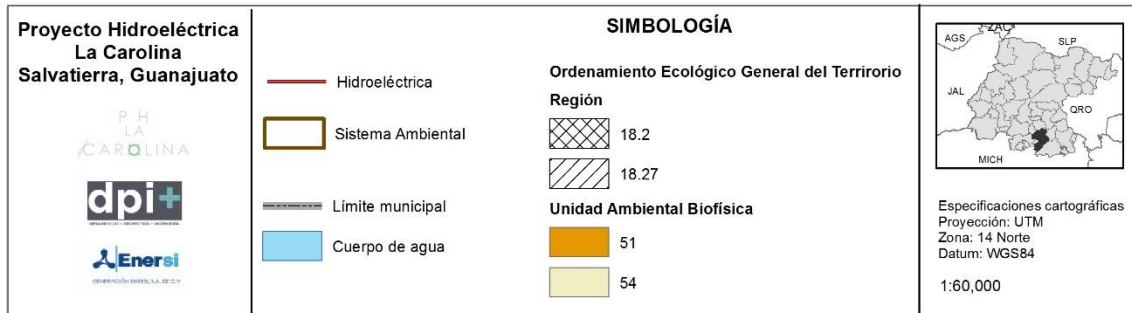
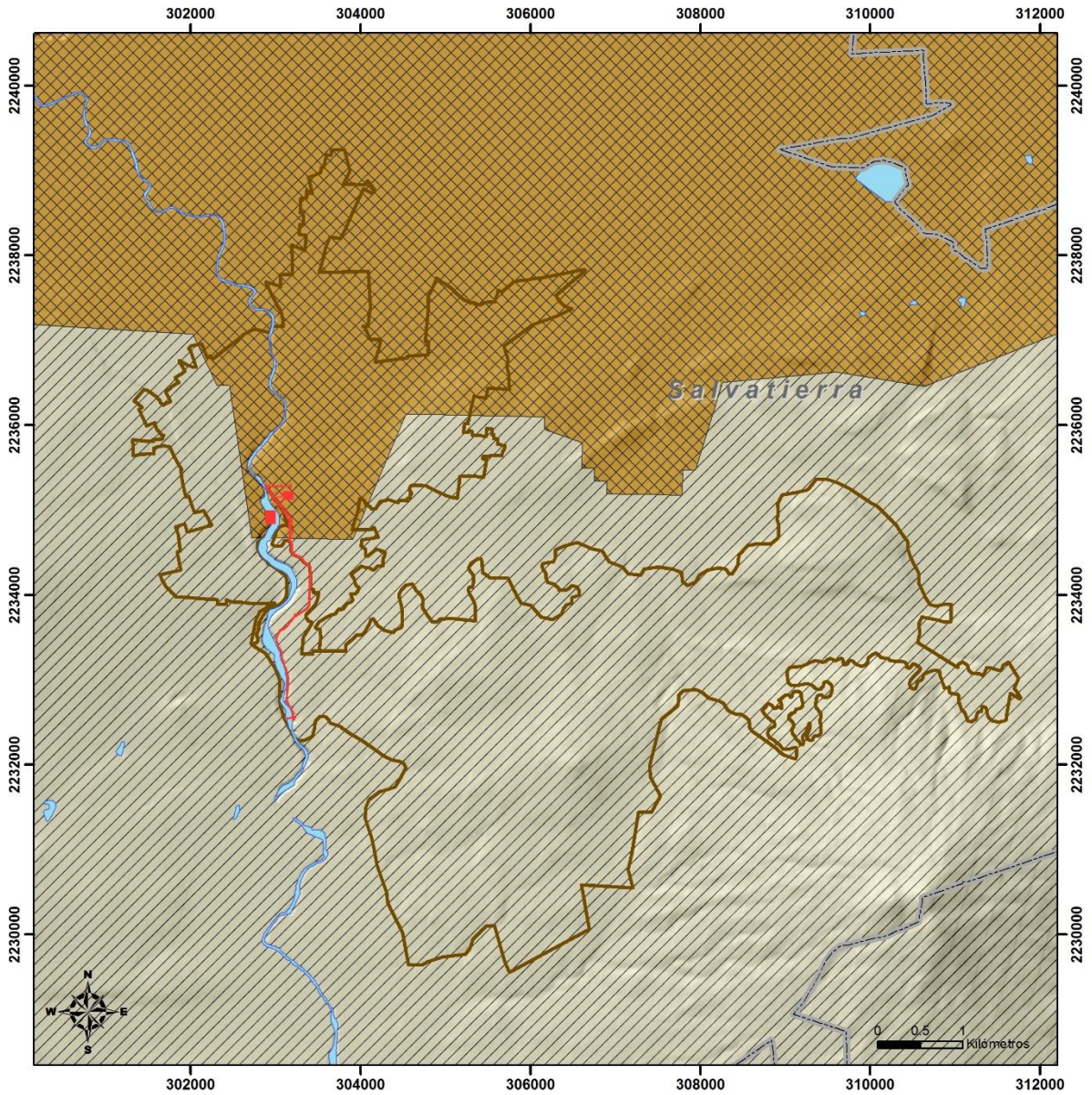


Figura 3-1 Ubicación del proyecto respecto al Ordenamiento Ecológico General del Territorio

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

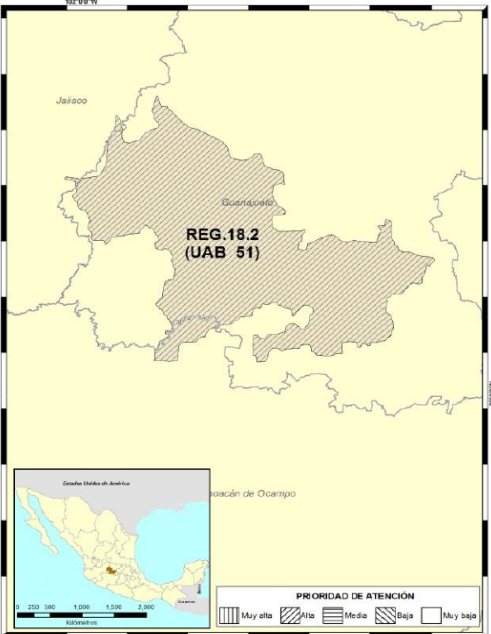
En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

Las fichas que describen cada una de las regiones se presentan a continuación:

Tabla 3-0-1. Descripción de la Región ecológica 18.2, UAB 51

	<p>REGIÓN ECOLÓGICA: 18.2</p> <p>Unidad Ambiental Biofísica que la compone: 51. Bajío Guanajuatense</p>				
	<p>Localización: Centro y sur de Guanajuato</p>				
<p>Superficie en Km²: 8,050.34</p>	<p>Población Total: 3,912,883</p>	<p>Población Indígena: Sin presencia</p>			
<p>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</p>	<p>Inestable. Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP's. Baja degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es alta. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Alta. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km2): Alta. El uso de suelo es Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 1.7. Media marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</p>				
<p>Escenario al 2033:</p>	<p>Inestable a crítico</p>				
<p>Política Ambiental:</p>	<p>Restauración y Aprovechamiento Sustentable</p>				
<p>Prioridad de Atención:</p>	<p>Alta</p>				
<p>UAB</p>	<p>Rectores del desarrollo</p>	<p>Coadyuvantes del desarrollo</p>	<p>Asociados del desarrollo</p>	<p>Otros sectores de interés</p>	<p>Estrategias sectoriales</p>
<p>51</p>	<p>Agricultura - Desarrollo Social</p>	<p>Forestal</p>	<p>Ganadería</p>	<p>Minería - PEMEX</p>	<p>4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 24, 25, 26, 27, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44</p>
<p>Estrategias. UAB 51</p>					
<p>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</p>					
<p>B) Aprovechamiento sustentable</p>	<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.</p>				
<p>C) Protección de los recursos naturales</p>	<p>12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p>				
<p>D) Restauración</p>	<p>14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</p>				

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

Tabla 3-0-2. Descripción de la Región ecológica 18.27, UAB 54

	<p>REGIÓN ECOLÓGICA: 18.27</p> <p>Unidad Ambiental Biofísica que la compone:</p> <p>54. Sierras y Bajíos Michoacanos</p>				
	<p>Localización: Norte de Michoacán y sur de Guanajuato</p>				
	<p>Superficie en Km²: 9,600.85 Km²</p>	<p>Población Total: 1,772,748 hab</p>	<p>Población Indígena: Purepecha</p>		
<p>Estado Actual del Medio Ambiente 2008:</p>	<p>Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy alta. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy alta. Densidad de población (hab/km2): Alta. El uso de suelo es Forestal, Agrícola y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 26. Media marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</p>				
<p>Escenario al 2033:</p>	<p>Inestable a crítico</p>				
<p>Política Ambiental:</p>	<p>Restauración y Aprovechamiento sustentable</p>				
<p>Prioridad de Atención:</p>	<p>Media</p>				
<p>UAB</p>	<p>Rectores del desarrollo</p>	<p>Coadyuvantes del desarrollo</p>	<p>Asociados del desarrollo</p>	<p>Otros sectores de interés</p>	<p>Estrategias sectoriales</p>
<p>54</p>	<p>Industria</p>	<p>Forestal - Ganadería</p>	<p>Desarrollo Social</p>	<p>Minería</p>	<p>4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 16, 17, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44</p>
<p>Estrategias UAB 54</p>					
<p>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</p>					
<p>B) Aprovechamiento sustentable</p>	<p>4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.</p>				
<p>C) Protección de los recursos naturales</p>	<p>12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.</p>				
<p>D) Restauración</p>	<p>14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.</p>				

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

Aun cuando el programa de ordenamiento no menciona la producción hidroeléctrica en las UAB, el proyecto se puede vincular con las estrategias del Grupo I, dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, inciso B) Aprovechamiento sustentable; toda vez que promueve el uso de fuentes de energía limpia y renovable.

Es por lo anterior que se considera que el proyecto es congruente con lo establecido en el POEGT.

3.2.2 Ordenamientos Ecológicos Regionales y Locales

El proyecto “Hidroeléctrica La Carolina” se ubica en el centro sur del Estado de Guanajuato, en el Municipio de Salamanca. De acuerdo con la información de los ámbitos federal, estatal y municipal, por la ubicación del proyecto existe un programa de ordenamiento ecológico territorial vigente y que se refiere al Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato, vigente desde el año 2014.

Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato

El Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato (PEDUOET), se encuentra vigente desde el mes de octubre de 2014.

De conformidad con el Modelo de Ordenamiento Sustentable del Territorio, el territorio estatal se divide en 760 Unidades de Gestión Ambiental y Territorial (UGA) para las cuales se determinaron la política la política ecológica, el ecosistema o actividad dominante, los criterios de regulación ambiental, la política urbano territorial y las directrices urbano territoriales que aplican a cada una de ellas. El proyecto se localiza en la UGAT con número **664 y 687** (Figura 3-2).

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

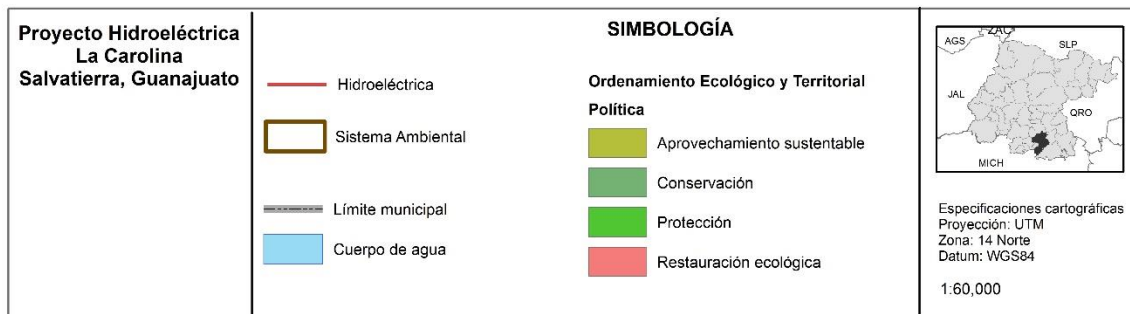
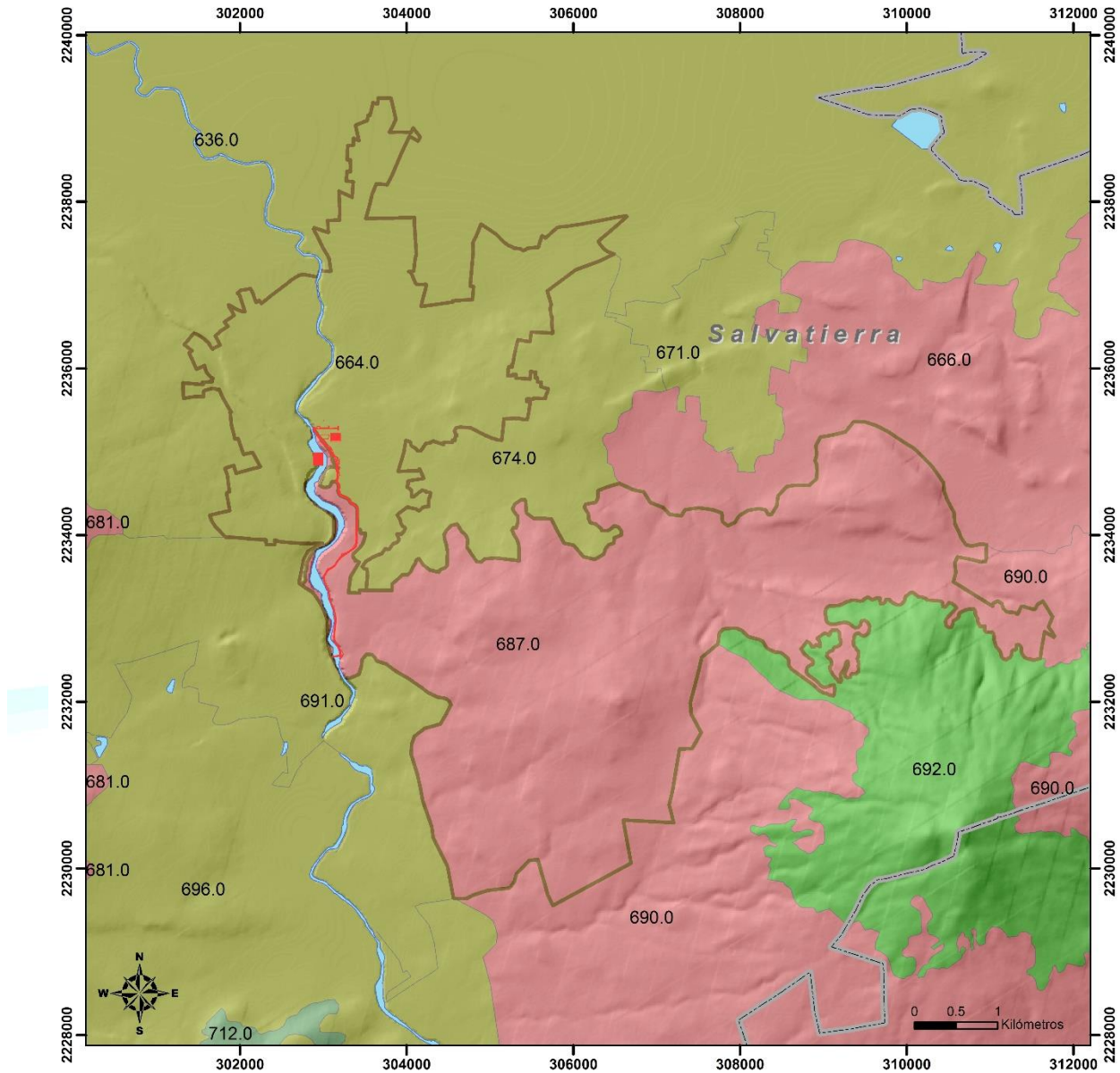


Figura 3-2 Ubicación del proyecto respecto al modelo de ordenamiento sustentable del territorio del PEDUOET de Guanajuato.

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

Tabla 3-2. Descripción de la UGAT del PEDUOET aplicable al proyecto.

No. de UGAT	Política Ecológica	Ecosistema o actividad dominante	Criterios de regulación ambiental	Política urbano territorial	Directrices urbano territoriales
664	Aprovechamiento sustentable	Aprovechamiento para asentamientos humanos urbanos	Ah06, Ah8, Ah09, Ah10, Ah12, Ah13, Ah14, Ah15, Ga06, In02, In03, In04, In05, In06, In07, In08, In11, In12	Conservación urbana	Ub01, Ub02, Ub03, Ub04, Ub05, Ub07, Ub08, Ub09, Ub10, Vu01, Vu02, Vu03, Vu04, Eq01, Eq02, Eq03, Eq04, Su01, Su02,
687	Restauración ecológica	Restauración de zonas agropecuarias y sin vegetación en terrenos de vocación forestal	Ah03, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At12, At13, Co01, Fn01, Fn02, Fn03, Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10, Ga03, Ga04, Ga05, If01, If02, If04, If05, In10, Mn01, Mn02, Mn03, Tu02, Tu03, Tu04, Tu05	Mejoramiento	Vr01, Vr02, Vr03, Vr04

Los criterios de regulación ambiental que aplican a las UGAT y su vinculación con el proyecto se presentan en la tabla 3-3.

Tabla 3-3. Descripción de los lineamientos del PEDUOET y su vinculación con el proyecto.

Clave	Descripción	Vinculación con el proyecto
Asentamientos Humanos		
Ah03, Ah06, Ah08, Ah09, Ah10, Ah11, Ah12, Ah13, Ah14, Ah15	Se refieren a las disposiciones para los asentamientos humanos	No es aplicable al proyecto ya que no se pretende el establecimiento de asentamientos humanos
Agricultura de Temporal		
At01, At02, At03, At04, At05, At06, At07, At08, At09, At10, At11, At12, At13	Se refieren a la actividad agrícola en la zona	El proyecto no pretende la realización de actividades agrícolas, por lo que no contraviene los criterios de regulación ambiental
Conservación		
Co01	Cualquier actividad productiva a realizar en la UGAT, deberá garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, así como la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.	El desarrollo del proyecto garantiza el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales, así como la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad toda vez que no se realizará cambio de uso de suelo en el área y se respetará la normatividad ambiental aplicable

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

Forestal No Maderable		
Fn01, Fn02, Fn03	Se refieren al aprovechamiento forestal no maderable	El proyecto no realizará ningún aprovechamiento forestal no maderable, por lo que no contraviene lo establecido en los criterios
Forestal Maderable		
Fo02, Fo03, Fo04, Fo05, Fo06, Fo07, Fo08, Fo09, Fo10	Se refieren al aprovechamiento forestal	El proyecto no pretende realizar aprovechamiento forestal, ni requerirá de la remoción de árboles, por lo que no contraviene lo establecido en los criterios
Ganadería		
Ga03, Ga04, Ga05, Ga06	Se refieren a la actividad ganadera	El proyecto no se refiere a actividades ganaderas, por lo que no contraviene lo establecido en los criterios
Infraestructura		
If01	Se permitirá la instalación de infraestructura de disposición lineal evitando los impactos significativos sobre el uso de suelo agrícola	El proyecto tienen una disposición lineal y no tendrá impactos sobre uso de suelo agrícola por lo es congruente con lo establecido en el criterio.
If02, If03	Se refieren a la construcción de carreteras y caminos rurales	El proyecto no incluye la construcción de carreteras o caminos rurales, por lo que

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

		no contraviene a lo dispuesto en los criterios.
If04	La construcción de infraestructura deberá evitar la reducción de la cobertura vegetal, la interrupción de corredores biológicos y flujos hidrológicos, la disminución de los servicios ecosistémicos y la fragmentación del paisaje.	El proyecto no requiere de cambio de uso de suelo por lo que no se reducirá la cobertura vegetal. Se removerán 5 ejemplares de especies arbóreas pero se contemplan medidas que compensarán su remoción.
If05	El emplazamiento de infraestructura de ser posible, se realizará sobre el derecho de vía de caminos ya construidos, con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas presentes en el área y el cambio de uso de zonas agrícolas.	Para la realización del proyecto se utilizarán caminos existentes, por lo que es congruente con lo establecido en el criterio
Industria		
In02, In03, In04, In05, In06, In07, In08, In10, In11, In12	Se refieren a las actividades propias de la industria	El proyecto no corresponde a una actividad industrial, por lo que no contraviene lo establecido en los criterios
Minería No Metálica		
Mn01, Mn02, Mn03	Se refieren a la explotación de materiales pétreos	El proyecto no pretende la explotación de materiales pétreos, por lo que no

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

		contraviene lo establecido en los criterios
Turismo		
Tu02, Tu03, Tu04, Tu05	Se refieren a las actividades turísticas	El proyecto no pretende la realización de actividades turísticas, ni interviene en las mismas, por lo que no contraviene lo establecido en los criterios

Las directrices en materia urbana y territorial son aspectos generales o específicos de las distintas unidades de gestión ambiental y territorial, que norman el desarrollo urbano y articulación territorial de las ciudades y comunidades que forman parte de la entidad, las que aplican a las UGAT se refieren a los siguientes temas: Ub: Desarrollo Urbano; Vu: Vivienda Urbana; Vr: Vivienda rural; Eq: Equipamiento Urbano; Su: Infraestructura y Servicios Urbanos; Gs: Gestión del Suelo; y Fp: finanzas Públicas.

Debido a que la mayoría de las directrices se refieren al uso urbano en las UGAT, se vinculó el proyecto con los que están directamente relacionados con el uso que se pretende con el proyecto (tabla 3-4).

Tabla 3-4. Vinculación del proyecto con las directrices de desarrollo urbano del PDUOET.

Directriz de Desarrollo Urbano	Descripción	Vinculación con el proyecto
Su01	El manejo de infraestructura y servicios	Dado que el proyecto se refiere a la generación de energía eléctrica que

	urbanos incluirá medidas para su uso eficiente	incluye infraestructura y pretende proveer de servicios, éste incluye una serie de medidas para que su uso sea totalmente eficiente.
--	--	--

El Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial considera la instalación de infraestructura en la UGAT 687, y no la prohíbe o restringe en la 684, sin embargo, los criterios de regulación ambiental señalan en general el mantenimiento de las condiciones de los ecosistemas que proveen de bienes y servicios ambientales, lo cual será garantizado con la realización del proyecto ya que contempla medidas que resguardan las condiciones naturales del sitio, por lo que se considera que es congruente con lo establecido en el programa.

3.3 Programas de Desarrollo Urbano

Para el área de estudio no se encontró ningún programa de desarrollo urbano publicado, existe una referencia del **Plan Director de Desarrollo Urbano del Centro de Población Salvatierra, Estrategia al año 2010** elaborado, pero no se encuentra publicado oficialmente.

3.4. Regionalización del territorio en Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), Regiones Marinas Prioritarias (RMP) y Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

De acuerdo con la regionalización del territorio de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), el proyecto se ubica fuera de las regiones prioritarias delimitadas por la comisión (Figura 3-3).

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

**PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.**

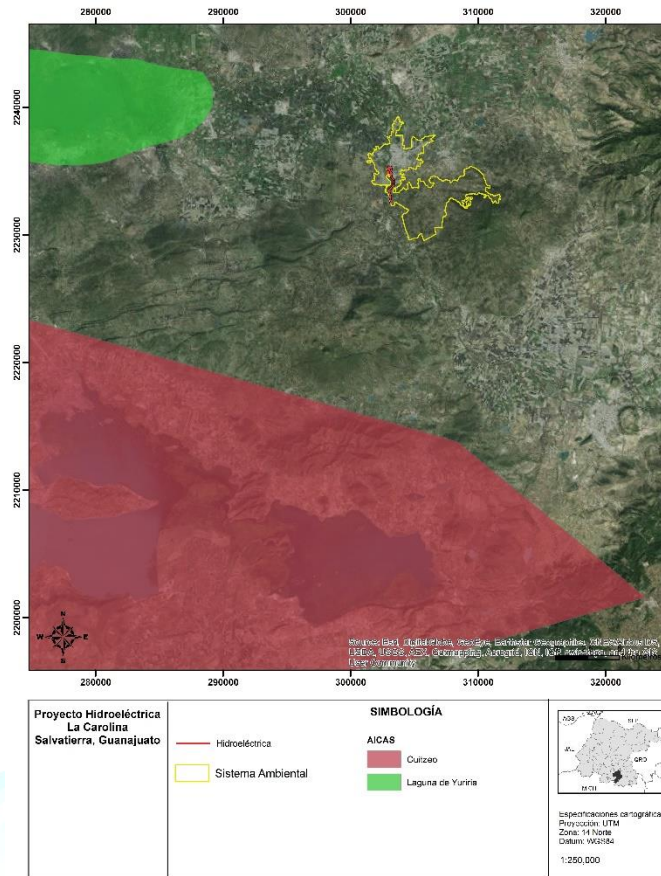


Figura 3-3. Ubicación del proyecto respecto a las áreas prioritarias para la conservación de la CONABIO.

3.5 Áreas Naturales Protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) son porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y que producen beneficios ecológicos cada vez más reconocidos y valorados.

Se crean mediante un decreto emitido por el ejecutivo de cualquiera de los tres órdenes de gobierno y existen diversas categorías que definen las leyes ambientales federales o locales.

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

El Estado de Guanajuato cuenta con un área natural protegida (ANP) de competencia federal; 23 de competencia estatal; y dos sitios RAMSAR.

Las ANP y el sitio RAMSAR más cercanos al sitio del proyecto son los denominados Cerro El Culiacán y La Gavia con la categoría de Área de uso sustentable y Laguna de Yuriria respectivamente. Estas se localizan a una distancia tal que el proyecto no influirá en las condiciones de los sitios y no se contraponen con los objetivos, metas y resultados esperados en los planes de manejo de esas áreas (Tabla 3-5, Figura 3-4).

Tabla 3-5 Áreas Naturales Protegidas cercanas al proyecto

Nombre	Categoría	Competencia	Distancia al sitio del proyecto
Laguna de Yuriria	Sitio RAMSAR	Reconocimiento internacional	17 km
Cerro El Culiacán y La Gavia	Área de uso sustentable	Estatal	10.5 km
Lago Cráter La Joya	Parque ecológico	Estatal	20 km
Laguna de Yuriria y su zona de influencia	Área de restauración ecológica	Estatal	17 km

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

**PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.**

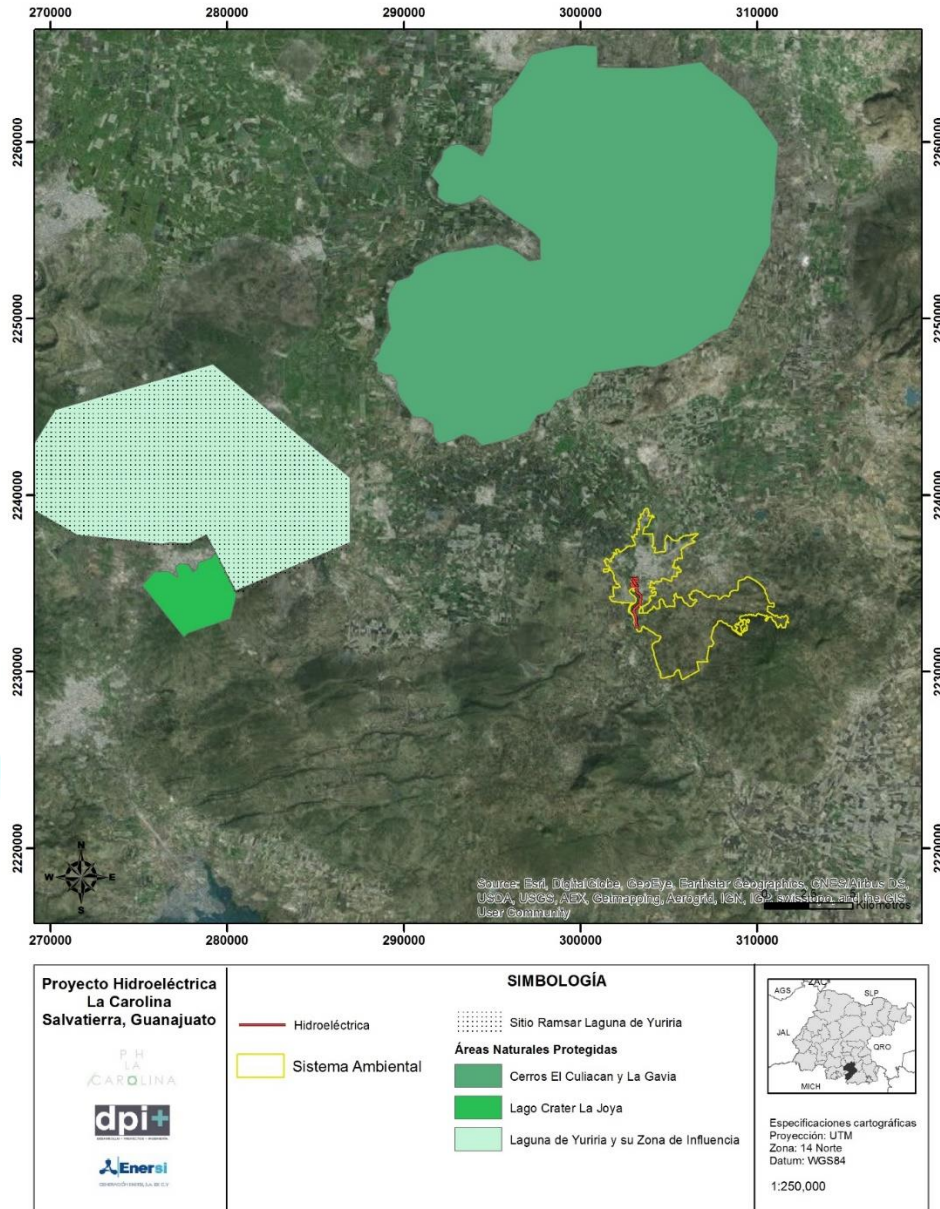


Figura 3-4. Ubicación del proyecto respecto las ANP y Sitio Ramsar.

**LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX**

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

3.6 Cumplimiento de Leyes, Reglamentos o Normas de los tres niveles de gobierno

3.6.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)

El artículo 5 en su fracción X establece que es facultad de la federación evaluar el impacto ambiental de las obras o actividades referidas en el artículo 28 y en su caso expedir las autorizaciones correspondientes.

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

La fracción I del Artículo 28 establece que las “**Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos**”, requieren de la autorización en materia de impacto ambiental

Para la autorización de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

De la misma manera, para la autorización a que se refiere ese artículo, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente.

3.6.2 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA)

El REIA define con mayor precisión las atribuciones de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y los tipos de obras y actividades que requieren manifestar el impacto ambiental, la modalidad correspondiente y el alcance de los estudios.

El artículo 5 del REIA establece que quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental

El proyecto “Hidroeléctrica La Carolina”, se vincula con el artículo 5, inciso K del REIA que refiere lo siguiente:

K) INDUSTRIA ELÉCTRICA:

- I. *Construcción de plantas nucleoeléctricas, **hidroeléctricas**, carboeléctricas, geotermoeléctricas, eoleoeléctricas o termoeléctricas, convencionales, de ciclo combinado o de unidad turbogas, con excepción de las plantas de generación con una capacidad menor o igual a medio MW, utilizadas para respaldo en residencias, oficinas y unidades habitacionales.*

El caso que nos ocupa, por tratarse de una hidroeléctrica, requiere de la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular.

3.6.4 Normas Oficiales Mexicanas

El título Cuarto de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente prohíbe la descarga de contaminantes que alteren la atmósfera o que provoquen degradación o molestias en perjuicio del ecosistema.

En su artículo 5° la Ley faculta a la SEMARNAT para que elabore Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y vigile su cumplimiento en los términos de la misma Ley, con el auxilio de la Secretaría de Salud, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y las demás autoridades competentes, de acuerdo con lo que establece la Sección IX de la LGEEPA. En este sentido, el promovente cumplirá su función previniendo cualquier tipo de deterioro ambiental relacionado con el proyecto. Todo tipo de contaminantes que se depositen o se infiltren en el suelo o subsuelo, deberá contar con previo tratamiento a efecto de reunir las condiciones necesarias para evitar: la contaminación del suelo; las alteraciones en las características físicas de los suelos; alteraciones en el aprovechamiento; uso o explotación del suelo y la contaminación de cuerpos de agua.

En las Medidas de Mitigación del proyecto, descritas en el Capítulo 6 de este documento, se presenta una serie de acciones para evitar este tipo de contaminación cuyas regulaciones emanan de NOM específicas.

Existen diversas normas que están relacionadas con la construcción y operación del proyecto, o con la protección de los ecosistemas del área en que se ubica. A continuación, se presenta el análisis de cumplimiento con las normas

vigentes en materia de contaminación del agua, contaminación del aire, residuos peligrosos, contaminación por ruido.

Tabla 3-6 Normas Oficiales Mexicanas (NOM) vinculadas al proyecto

Nomenclatura	Contenido	Vinculación
NOM-059-SEMARNAT-2010.	Establece el listado de especies terrestres y acuáticas probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas y sujetas a protección especial y especificaciones para su protección.	Dentro del área donde se establecerá la infraestructura para la hidroeléctrica no se encontraron especies incluídas en la NOM, pero si tres ejemplares de la especie <i>Taxodium mucronatum</i> , que se caracteriza por ser muy carismático y emblemático del país, ya que se considera el árbol nacional de México. Estos ejemplares serán removidos, y como medida de compensación se propone la reforestación y mantenimiento en un área natural protegida del estado de Guanajuato.
NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación que circulan por las vías de comunicación terrestre, exceptuando los tractores para uso agrícola, trascabos, aplanadoras y maquinaria pesada para la construcción y los que transitan por riel	Aun cuando la norma exceptúa a la maquinaria utilizada para la construcción, se procurará que el ruido producido sea el menor posible.
NOM-045-SEMARNAT-1996	Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación	La propia NOM exceptúa del cumplimiento al equipo destinado a las actividades de construcción, por lo que no aplica a este equipo, sin

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

	que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible. Se excluyen de la presente norma oficial, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de construcción y de la minería	embargo, se deberá monitorear la maquinaria, equipo y vehículos utilizados en la construcción, sobre todo cuando trabajen cerca de poblaciones para evitar que rebasen los 98 dB
NOM-041-SEMARNAT-1999	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, así como la maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minería	Los vehículo dedicados a la construcción que se utilicen para esta obra, quedan exentos, por lo que esta norma no es de observancia obligatoria. No obstante, se exigirá el mantenimiento periódico de la maquinaria automotor.
NOM-050-SEMARNAT-1993	Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible. No se aplica a vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas o maquinaria para la construcción.	La propia NOM exceptúa del cumplimiento al equipo destinado a las actividades de construcción, por lo que no aplican los límites a este equipo, sin embargo, se deberá monitorear la maquinaria, equipo y vehículos utilizados en la construcción, sobre todo cuando trabajen cerca de poblaciones
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales (Aclaración 30-abril-1997)	El proyecto no prevé descargas de aguas residuales durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Se usarán

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

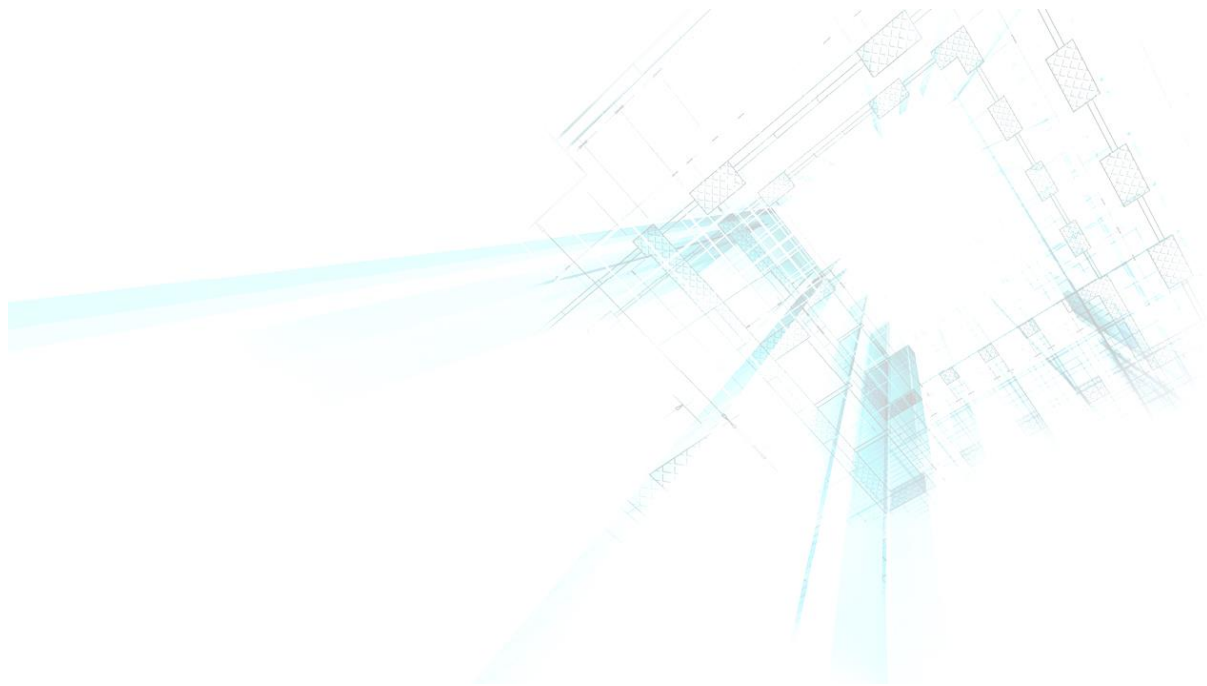
		sanitarios portátiles en el frente de la obra.
NOM-002-SEMARNAT-1996	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal	El proyecto no prevé descargas de aguas residuales durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Se usarán sanitarios portátiles en el frente de la obra.
NOM-052-SEMARNAT-1996	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	El promovente del proyecto será responsable de vigilar que el contratista que ejecute la obra, establezca los procedimientos necesarios para dar cumplimiento a esta norma y los reglamentos correspondientes para el manejo de residuos peligrosos de acuerdo a lo indicado en las medidas de mitigación establecidas en el capítulo 6 de este estudio. Los residuos se entregarán periódicamente al recolector autorizado para su correcto manejo y disposición final.
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y especificaciones para su caracterización y remediación	En el caso de algún derrame accidental de hidrocarburo, aceite o alguna otra sustancia considerada peligrosa por la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003 al suelo, será el contratista, bajo la supervisión del promovente, el responsable de su manejo y la actuación deberá ser inmediata bajo los lineamientos del Programa de conservación y restauración de suelos. La supervisión ambiental en la obra incluirá personal capacitado para reconocer los residuos peligrosos y que

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

**PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.**

		observe que en todo caso se separen los residuos y sean depositados adecuadamente en contenedores específicos.
--	--	--

De acuerdo con la información presentada en el presente capítulo de la manifestación de impacto ambiental modalidad particular para el proyecto “Hidroeléctrica La Carolina”, este es congruente con todos y cada uno de los instrumentos aplicables en la materia



IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN

El sistema ambiental se describe en base a la zona en la cual se localiza la mini hidroeléctrica “La carolina”, dicha zona donde se ubica el proyecto se encuentra afectada y forma parte de una zona que mantiene la misma constante de afectación por haber sido destinado en el pasado una gran extensión del territorio al desarrollo de cultivos agrícolas, por lo que fue removido en su mayor parte el componente forestal; los remanentes de vegetación que actualmente se pueden observar, manifiestan las consecuencias de la acción antropogénica al seguir utilizando los recursos forestales sin una planeación adecuada, lo que genera que se tengan áreas muy impactadas, los escurrimientos hídricos siguen su curso de manera general de norte a sur, la condición topográfica mantiene la misma constante física para toda esta zona.

Se tomó en consideración las UGAT **664 y 687** con políticas de aprovechamiento sustentable y restauración ecológica respectivamente, así como el Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Guanajuato para analizar el sistema ambiental donde se encuentra ubicado el proyecto.

Se puede apreciar las características del área donde se construyó la mini hidroeléctrica “La Carolina”, la mayor parte de la superficie se caracteriza como un suelo impactado; los componentes forestales no fueron afectados significativamente debido a que solamente se realizaron canales para el flujo del agua para la generación de la energía mecánica, por lo que las corrientes hidrológicas forman parte importante del sistema ambiental ya que este es el recurso utilizado para el funcionamiento del proyecto, el recurso hídrico no sufre ningún tipo de transformación ni contaminación ya que solo se utiliza la fuerza del flujo del mismo para la generación de energía y posteriormente se regresa al presa de san juan como se observa en la imagen **12**.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.



Imagen 12. Sistema ambiental del proyecto

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

IV.1. DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA REGIONAL (SAR) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO

Para la delimitación del sistema ambiental de la zona del proyecto de la mini hidroeléctrica “La Carolina”, se considera la ubicación y superficie del proyecto, lo que permitirá analizar las características abióticas y bióticas de la zona del proyecto, lo que permitirá establecer el Sistema Ambiental Regional del proyecto a través de límites físicos, ecológicos, políticos y ambientales.

Para la delimitación del SAR existen diferentes criterios y metodologías aplicadas, tales como:

- Por ecosistemas o unidades homogéneas
- Por zonificaciones de instrumentos de política ambiental tales como Unidades de Gestión Ambiental de Programas de Ordenamiento Ecológico Estatales, Regionales o Locales.
- Por los límites de uso de suelo existentes y el avance de la perturbación antrópica.
- Por el comportamiento del patrón hidrológico superficial en la conformación de cuencas, subcuencas y microcuencas.
- Por el alcance del efecto de un impacto ambiental significativo o relevante.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

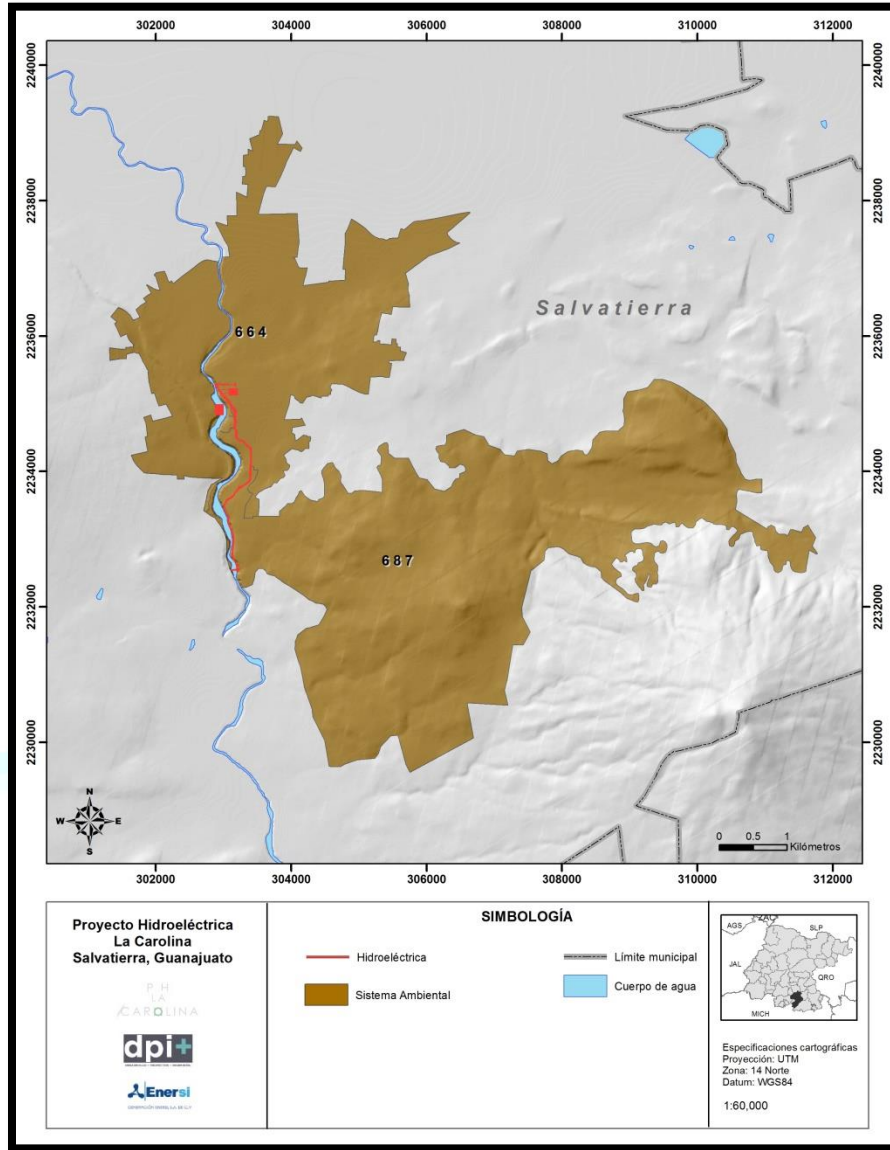


Figura 0-1 Delimitación del SAR

Considerando el radio de la zona, se aprecia en su gran mayoría que la zona está constituida básicamente por terrenos de cultivo y zonas urbanas.

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

Delimitación del Area de Influencia y área del proyecto

De igual manera se muestra el Área de Influencia del Proyecto la que cuenta con una superficie de **727.6 hectáreas en router 250 metros en los extremos del Área de Proyecto (Un total de 500 metros de ancho) y el área del proyecto será de 1.7894 hectáreas**, como se puede apreciar en el siguiente cuadro y mapa.

USO DE SUELO	SUPERFICIE EN Has.	
	AREA DE INFLUENCIA	AREA DEL PROYECTO
Selva baja caducifolia	34.15	0.10497
Vegetación de galería (riparia)	0.35	0.0975
Vegetación secundaria	77.05	0.29659
Área agropecuaria (Cultivos y potreros)	610.85	1.348052
Cruce de río Línea de transmisión	5.2	0
SUPERFICIE TOTAL	727.6	1.847112

En este sentido, se tiene que tanto el área de proyecto se delimita como el área de influencia (considerada como el área o superficie hasta donde el proyecto pudiese influir por su operación normal) en el caso del proyecto se considera un radio de **507.5 m,(área = 80.9 ha)**, que corresponde a la zona que se verá beneficiada con la generación de energía eléctrica en el municipio de Salvatierra Guanajuato una vez conectada a la línea de transmisión de la Comisión Federal de Energía.

El deterioro de los recursos naturales se hace más evidente cuando se observa dentro del proyecto grandes espacios carentes de vegetación que se han originado debido a que toda esta zona sigue siendo sometida a actividades agrícolas, condición que complica que el ecosistema perturbado pueda recuperarse, resultado con el paso del tiempo el incremento cada vez mayor; también por la cercanía del predio a centros de población semiurbanos donde se siguen usando los recursos forestales para las necesidades domésticas, principalmente de leña como combustible, por lo que sigue en aumento la reducción de la cobertura vegetal de la zona.

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

El análisis del sistema ambiental incluye los posibles impactos ambientales que permiten que el componente ambiental tienda a su estado original, existen impactos ambientales que aún y con la aplicación de medidas de prevención y/o mitigación, no consiguen volver a su estado original. Por consiguiente los efectos de los impactos ambientales sobre estos componentes se vuelven residuales, lo mismo ocurre para aquellos impactos que no presenten medidas de mitigación.

Considerando la naturaleza del proyecto propuesto, se estima que existirán algunos impactos residuales (particularmente derivado de las actividades iniciales) que aún con la implementación de las medidas de prevención y mitigación recomendadas, permanecerán en algunos de los parámetros ambientales evaluados, tal como se describe a continuación:

a) Con respecto a la cobertura vegetal, se considera que el impacto residual consistirá en la permanencia sin cobertura de la superficie que esta ocupada por la edificación civil requerida para la promoción del proyecto. En este sentido, a pesar de la habilitación de las áreas verdes, la pérdida de los espacios para la regeneración natural para dichos conceptos permanecerá como un impacto residual.

b) Otro de los parámetros que se considera mantendrán un impacto residual es el paisaje, ya que aún y cuando el uso de suelo permitido por la autoridad municipal y otros instrumentos de regulación es compatible con la operación y abandono del proyecto, la panorámica actual obedece a una mini hidroeléctrica "La Carolina" la cual ya se encuentra operando y solamente aumentara su capacidad de generación de energía eléctrica en las superficies de afectación que promueve este Estudio.

Con base en la información procedente, se tiene que la región, donde se encuentra el proyecto, presenta las características por tema que a continuación se describen.

IV.3. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL SAR

El sitio del proyecto pertenece al municipio de Salvatierra, Guanajuato. Dicho municipio se encuentra ubicado entre los paralelos 20° 23' y 20° 00' de latitud norte; los meridianos 100° 46' y 101° 04' de longitud oeste; a una altitud entre 1 700 y 2 900 m. Colinda al norte con los municipios de Jaral del Progreso, Cortazar y

Tarimoro; al este con los municipios de Tarimoro y Acámbaro; al sur con el municipio de Acámbaro y el estado de Michoacán de Ocampo; al oeste con el estado de Michoacán de Ocampo y los municipios de Yuriria, Santiago Maravatío y Jaral del Progreso. Ocupa el 1.94% de la superficie del estado de Guanajuato, y cuenta con 100 localidades y una población total de 97 054 habitantes resultado del censo 2010.

IV.3.1. MEDIO ABIÓTICO

Ya determinado el sistema ambiental regional se realizara un análisis integral del estado de los componentes en donde la mini hidroeléctrica “La Carolina” tiene interacción analizando la manera en la que puede afectar a dichos componentes de manera directa o indirectamente.

IV.3.1.1 Aire

El Área de Estudio, se localiza colindante a la zona urbana mientras que la ubicación del predio se encuentra sin cobertura vegetal importante pues la capa de información de uso de suelo lo califica como un uso de suelo de **agricultura**, con rasgos de crecimiento urbano y que a pesar de lo anterior presenta buena calidad del aire debido a que no existen fuentes importantes de emisiones a la atmósfera y prevalecen condiciones adecuadas para la dispersión de contaminantes, los cuales provienen principalmente por la emisión de contaminantes de los vehículos que transitan, y se mencionan que durante la etapa de operación se llevaran a cabo programas y/o actividades cuyo fin sea el de minimizar la aireación de polvos, durante las etapas de: operación y mantenimiento de la mini hidroeléctrica “La Carolina” y durante la operación de esta no se presentan sustancias que puedan comprometer la calidad del aire de la zona.

IV.3.1.2 Clima

El esquema de clasificación del clima creado por Vladimir Köppen de Austria, fue publicado por primera vez en 1901, posteriormente este Sistema de Clasificación fue modificado varias veces, hasta la última versión publicada en 1936. La temperatura y la lluvia fueron utilizadas por Köppen como los elementos principales en su clasificación, divide al clima del mundo en cinco grupos, que corresponden al mismo número de grupos principales de vegetación.

En México, E. García (1964), hizo las primeras modificaciones al sistema de clasificación de Köppen para adaptarlo a las condiciones particulares de la República Mexicana. Realiza la obra “Modificaciones a la clasificación climática de Köppen”, en la que dio lugar al destacado Estudio de las Zonas Áridas de México, en cuanto a las diferentes áreas que pueden fijarse conforme a tal clasificación.

Climas dominantes en el área de estudio

El clima dominante en el municipio de Salvatierra es el semicálido A(C) Wo subhúmedo con lluvias en verano de menor humedad, este tipo de clima se distribuye en el 67.24% del municipio y en más del 95% del sistema ambiental regional. Otros tipos de clima existentes en el municipio son el templado subhúmedo con lluvias en verano de humedad media (32.76% del municipio y en una muy pequeña porción del SAR); el rango de temperatura del municipio es de 14-20 °C. El rango de precipitación va de los 700 a los 800 mm.

La estación meteorológica más cercana al sitio del proyecto es la 11142 ubicada en la localidad de El Cubo, en el mismo municipio de Salvatierra, a 8 km al norte y con una diferencia altitudinal no mayor a 50 msnm (entre la estación climática y el sitio del proyecto). Dicha estación se encuentra activa y tiene datos climáticos desde el año 1979 hasta el 2014.

Las temperaturas promedio más altas ocurren en la época seca en el mes de mayo (22.4°C) y la menor en enero (14.6°C), mientras que el promedio diario de precipitación es más alto en julio (5.2 mm) y el menor valor ocurre en marzo y abril (0.2 mm).

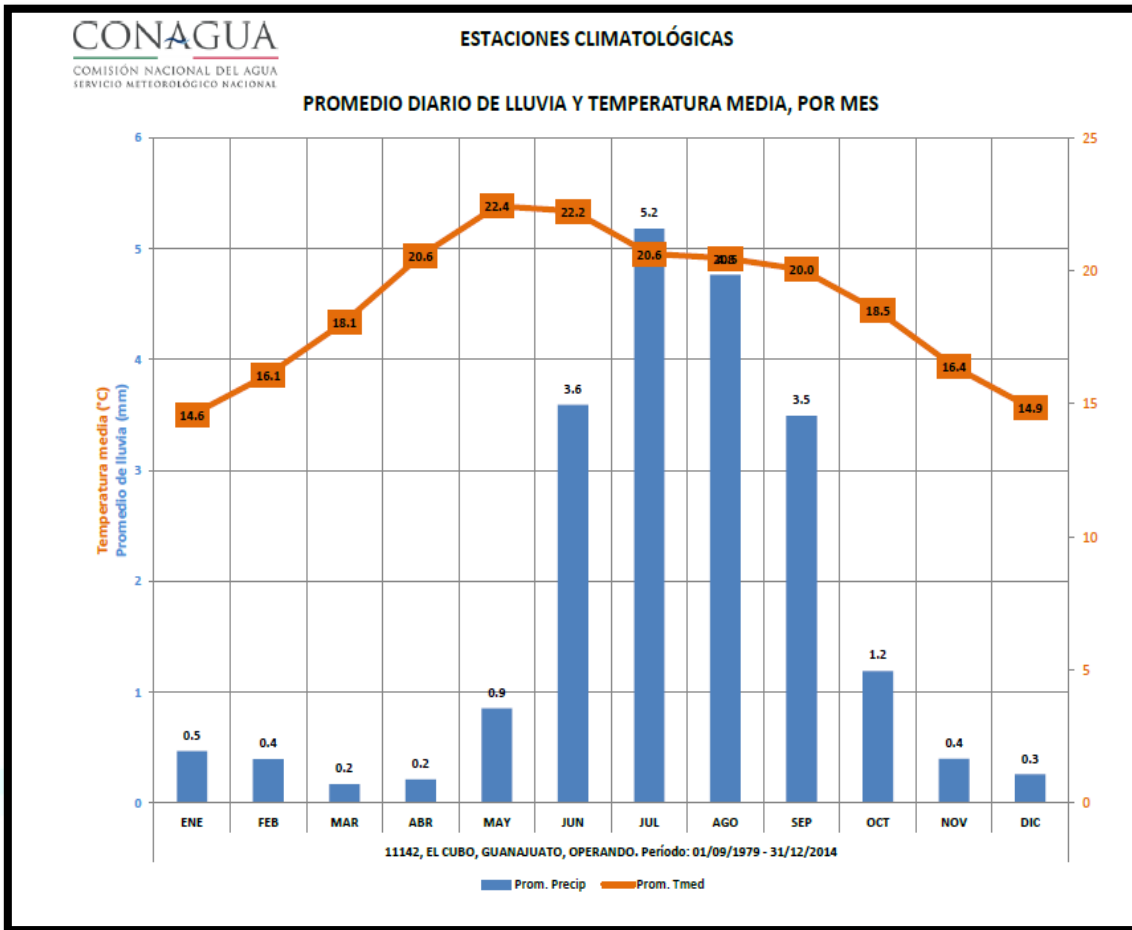


Figura. Temperatura y precipitación promedio en la estación climática 11142, en la localidad de El Cubo, Salvatierra.

Comportamiento climático en la zona de influencia y del predio

Las condiciones climatológicas presentes en el estado de Guanajuato son consecuencia de su ubicación, así como la orografía y la geología, los cuales impiden el paso de los vientos húmedos del Golfo de México y de la Mesa Central, la cual retiene la humedad de los vientos que viajan de Norte a Sur, por lo que la mini hidroeléctrica “La Carolina” tiene un clima semicalido subhúmedo como se muestra en la siguiente imagen **23**.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

**PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.**

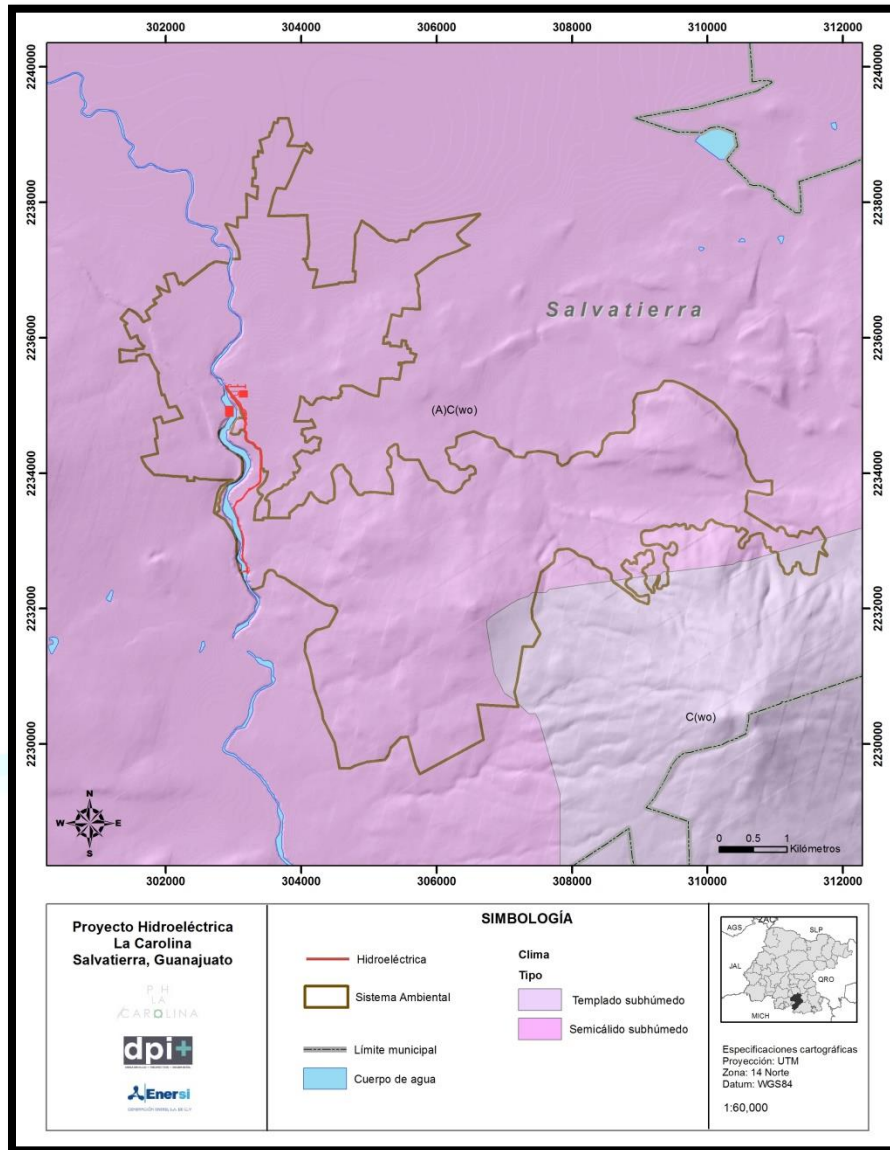


Figura 0-2 Clima

Debido a la superficie en la que se desarrolla el proyecto este no incide en la alteración natural del clima de la región.

**LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX**

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

4.3.1.3 Geología

En el Municipio de Salvatierra, especialmente dentro de la zona del proyecto se presentan rocas del tipo Terciario-Cuaternario (64.15%), Cuaternario (30.96%) y Neógeno (1.04%).

En el sitio se encuentran rocas ígneas extrusivas como basalto (60.99%), basalto-brecha volcánica básica (2.52%), toba ácida (1.04%) y andesita (0.64%). Se encuentran zonas de suelo aluvial (29.79%) y lacustre (1.17%).

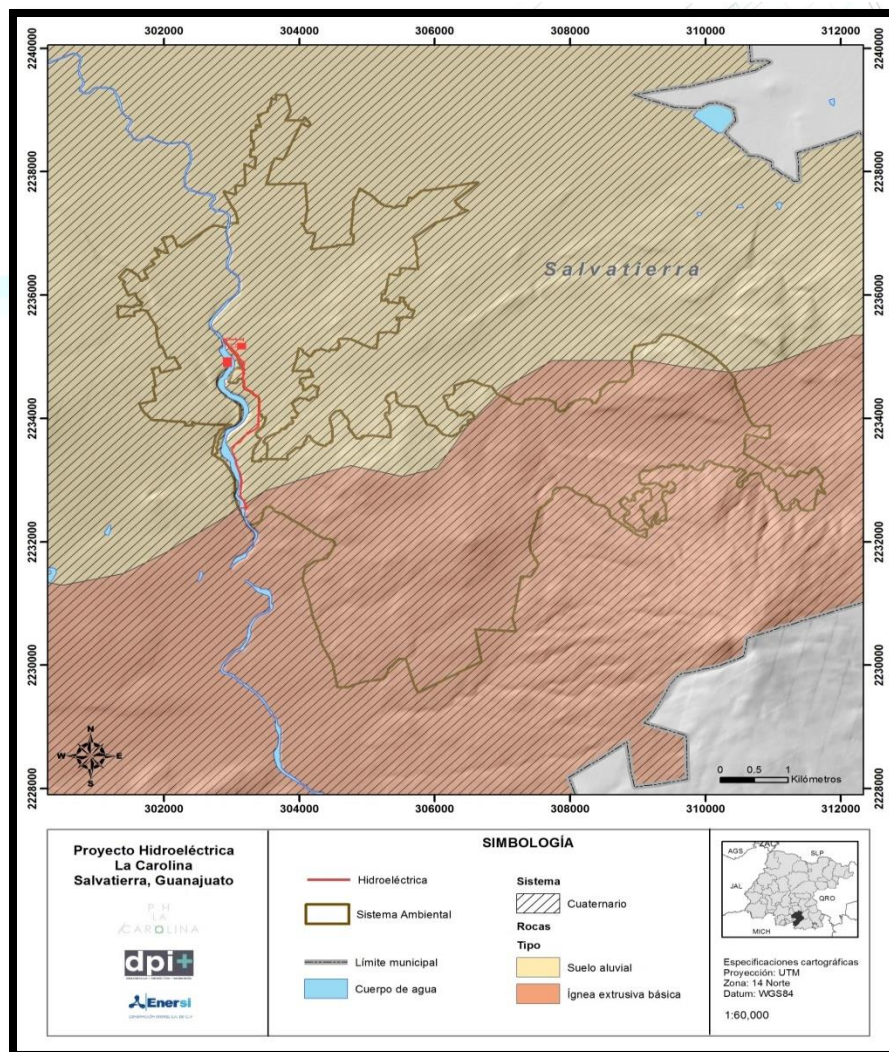


Imagen 23. Geología del proyecto

Sismicidad

Existen cinco sistemas montañosos principales que, en ocasiones, se subdividen en conjuntos menores y un sistema volcánico, que corresponde a la zona de mayor sismicidad del país, los cuales son:

Sierra Madre Oriental. Tiene una dirección noroeste a sureste con una longitud de 1 200 km, una anchura de 150 km y una altura media aproximada de 2 200 m. Inicia en Nuevo León y continúa hasta Veracruz y Oaxaca.

Cordillera Neovolcánica. También conocida como sierra Volcánica Transversal, con una extensión de 900 km y una anchura de 130 km. Se localiza a lo largo de los paralelos 19° y 20° norte, en la zona de mayor sismicidad del país. Se extiende desde Nayarit a Veracruz. En ella se ubican el Pico de Orizaba (5 747 m), el Popocatepetl (5 452 m), el Iztaccíhuatl (5 286 m), el Nevado de Toluca (4 558 m) y el Volcán de Colima (3 960 m). Es en este sistema montañoso donde se localiza la zona de estudio.

Sierra Madre del Sur. Se extiende desde la Cordillera Neovolcánica hasta el istmo de Tehuantepec, a lo largo de 1 200 km, con una anchura media de 100 km y una altura promedio de 2 000 m.

Sierra Madre de Chiapas. Tiene una extensión de 280 km, una anchura promedio de 50 km y una altura media de 1 500 m. En ella predominan rocas intrusivas e ígneas antiguas, asociadas a rocas sedimentarias paleozoicas y volcánicas cenozoicas. Se prolonga hasta Centroamérica donde en Guatemala, forma las sierras de Chuacús, Minas y del Mico; en Honduras, las montañas septentrionales, y en el Caribe el sistema montañoso de Jamaica y la sierra del Suroeste en Haití.

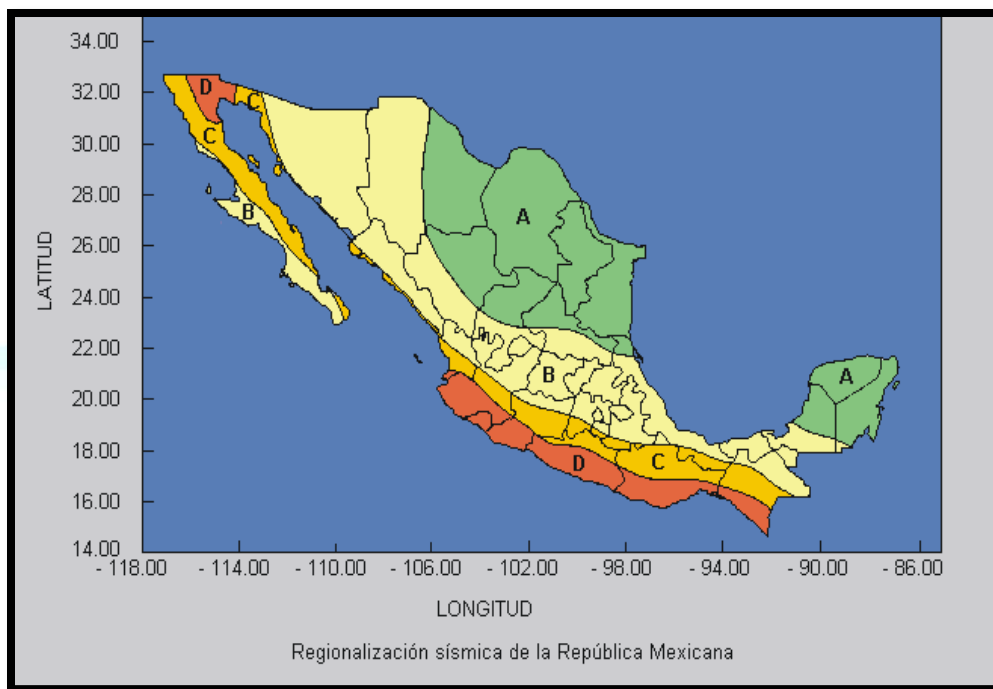
Sierra de Baja California. Tiene una dirección noroeste a sureste, una longitud de 1 400 km, una anchura de 70 km y una altura media de 1 000 m. Allí se efectuaron, durante el cenozoico, grandes efusiones de lava, arenas y cenizas volcánicas.

En este sentido, las placas tectónicas y los sismos en México se caracterizan por lo siguiente:

Los Sismos (temblores o terremotos) se producen por el rompimiento de la roca de que se compone la corteza terrestre. La corteza terrestre se comporta como un material Frágil (similar al vidrio) que se resquebraja por la acción de una fuerza externa que sobrepasa la resistencia del material. Cuando dos placas tectónicas o bloques de corteza terrestre están en contacto, se produce Fricción entre ellas, manteniéndolas en contacto hasta que la fuerza que se acumula por el movimiento entre las placas sea mayor que la fuerza de fricción que las mantiene en contacto. En ese momento se produce un al romperse ese contacto. La Energía Elástica que se había acumulado en la zona de contacto se libera en forma de calor, deformación de la roca y en energía sísmica que propaga por el interior de la Tierra. Esta energía sísmica que se propaga como ondas (similares a las ondas del sonido) es lo que sentimos bajo los pies cuando ocurre un temblor.

El territorio Mexicano se encuentra dividido entre cinco placas tectónicas. La mayor parte del país se encuentra sobre la placa NORTEAMERICANA. Esta gran placa tectónica contiene a todo Norteamérica, parte del océano Atlántico y parte de Asia. La península de Baja California se encuentra sobre otra gran placa tectónica, la placa del PACÍFICO. Sobre esta placa también se encuentra gran parte del estado de California en los Estados Unidos y gran parte del océano Pacífico. El sur de Chiapas se encuentra dentro de la placa CARIBE. Esta pequeña placa contiene a gran parte de las islas caribeñas y los países de Centro América. Otras dos pequeñas placas oceánicas conforman el rompecabezas tectónico de México, Cocos y Rivera y del Pacifico.

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Esto se realizó con fines de diseño antisísmico. Para realizar esta división se utilizaron los catálogos de sismos de la República Mexicana desde inicios de siglo, grandes sismos que aparecen en los registros históricos y los registros de aceleración del suelo de algunos de los grandes temblores ocurridos en este siglo. Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.



La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores. La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobre pasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las otras dos zonas (B y C) son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

del suelo. Aunque la Ciudad de México se encuentra ubicada en la zona B, debido a las condiciones del subsuelo del valle de México, pueden esperarse altas aceleraciones.

La generación de los temblores más importantes en México se debe, básicamente, a dos tipos de movimiento entre placas. A lo largo de la porción costera de Jalisco hasta Chiapas, las placas de Rivera y Cocos penetran por debajo de la norteamericana, ocasionando el fenómeno de subducción.

Por otra parte, entre la placa del Pacífico y la Norteamericana se tiene un desplazamiento lateral cuya traza, a diferencia de la subducción, es visible en la superficie del terreno; esto se verifica en la parte norte de la península de Baja California y a lo largo del estado de California, en los Estados Unidos.

Menos frecuentes que los sismos por contacto entre placas (interplaca), son los que se generan en la parte interna de ellas (intraplaca), lejos de sus bordes, aun en zonas donde se ha llegado a suponer un nivel nulo de sismicidad. La energía liberada por estos temblores así como las profundidades en las que se origina, son similares a las de eventos interplaca. Los ejemplos más importantes de este tipo son los sismos de Bavispe, Sonora, en 1887, Acambay, Estado de Guanajuato, en 1912 y enero de 1931 en Oaxaca.

Uno de los fenómenos naturales más aterradores y destructivos es un sismo fuerte y sus terribles repercusiones generadas por éste. Un sismo es un movimiento repentino de la Tierra, ocasionado por la liberación brusca de presión acumulada a través de mucho tiempo. Si el sismo ocurre en una zona habitada, puede causar muchas muertes, heridos y cuantiosos daños materiales.

Los sismos, temblores o terremotos pueden ser medidos a través la escala sismológica de Richter, o también conocida como escala de magnitud local. Esta escala se creó para poder asignar un número a los sismos con base a la magnitud

que presentan, siendo proporcional el aumento de la numeración con la magnitud del sismo que se presenta.

Intensidades sísmicas: Escala Modificada de Mercalli

La intensidad de un sismo en un lugar determinado, se evalúa mediante la Escala Modificada de Mercalli y se asigna en función de los efectos causados en el hombre, en sus construcciones y en el terreno. A continuación se muestra:

Escala Modificada de Mercalli	
I.	No es sentido, excepto por algunas personas bajo circunstancias especialmente favorables.
II.	Sentido sólo por muy pocas personas en posición de descanso, especialmente en los pisos altos de los edificios. Objetos delicadamente suspendidos pueden oscilar.
III.	Sentido muy claramente en interiores, especialmente en pisos altos de los edificios, aunque mucha gente no lo reconoce como un terremoto. Automóviles parados pueden balancearse ligeramente. Vibraciones como al paso de un camión. Duración apreciable.
IV.	Durante el día sentido en interiores por muchos, al aire libre por algunos. Por la noche algunos despiertan. Platos, ventanas y puertas agitadas; las paredes crujen. Sensación como si un camión pesado chocara contra el edificio. Automóviles parados se balancean apreciablemente.
V.	Sentido por casi todos, muchos se despiertan. Algunos platos, ventanas y similares rotos; grietas en el revestimiento en algunos sitios. Objetos inestables volcados. Algunas veces se aprecia balanceo de árboles, postes y otros objetos altos. Los péndulos de los relojes pueden pararse.
VI.	Sentido por todos, muchos se asustan y salen al exterior. Algún mueble pesado se mueve; algunos casos de caída de revestimientos y chimeneas dañadas. Daño leve.
VII.	Todo el mundo corre al exterior. Daño insignificante en edificios de buen diseño y construcción; leve a moderado en estructuras comunes bien construidas; considerable en estructuras pobremente construidas o mal diseñadas; se rompen algunas chimeneas. Notado por algunas personas que conducen automóviles.

VIII.	Daño leve en estructuras diseñadas especialmente para resistir sismos; considerable, en edificios comunes bien construidos, llegando hasta colapso parcial; grande, en estructuras de construcción pobre. Los muros de relleno se separan de la estructura. Caída de chimeneas, objetos apilados, postes, monumentos y paredes. Muebles pesados volcados. Expulsión de arena y barro en pequeñas cantidades. Cambios en pozos de agua. Cierta dificultad para conducir automóviles.
IX.	Daño considerable en estructuras de diseño especial; estructuras bien diseñadas pierden la vertical; daño mayor en edificios sólidos, colapso parcial. Edificios desplazados de los cimientos. Grietas visibles en el suelo. Tuberías subterráneas rotas.
X.	Algunos estructuras bien construidas en madera, destruidas; la mayoría de estructuras de mampostería y marcos destruidas incluyendo sus cimientos; suelo muy agrietado. Rieles torcidos. Corrimientos de tierra considerables en las orillas de los ríos y en laderas escarpadas. Movimientos de arena y barro. Agua salpicada y derramada sobre las orillas.
XI.	Pocas o ninguna obra de albañilería quedan en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el suelo. Tuberías subterráneas completamente fuera de servicio. La tierra se hunde y el suelo se desliza en terrenos blandos. Rieles muy retorcidos.
XII.	Destrucción total. Se ven ondas sobre la superficie del suelo. Líneas de mira (visuales) y de nivel de formadas. Objetos lanzados al aire.

Fuente: Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México. Atlas de Riesgos CENAPREP, México 2001. www.cenapred.unam.mx

NOTA: Se muestran las intensidades sísmicas máximas obtenidas de 49 mapas de isosistas de temblores importantes ocurridos entre 1845 y 1985, la mayoría con magnitud superior a 7. Aunque no se cubren todos los temblores grandes ocurridos en ese lapso, la distribución de los eventos considerados en este mapa es representativa de la sismicidad en México. Para el mismo periodo, se muestran intensidades sísmicas para la península de Baja California, sólo en los sitios donde se contaba con reportes. La forma y el tamaño de las áreas indicadas para esta zona no representan el alcance total de los efectos del temblor.

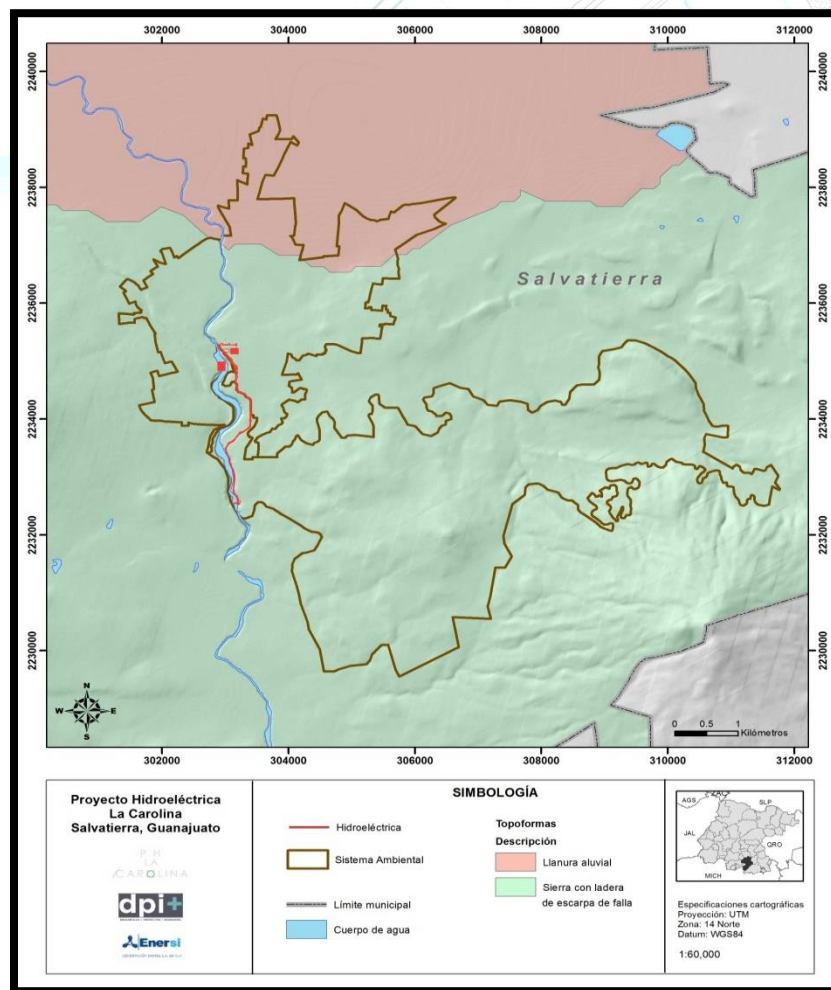
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

**PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.**

Así podemos concluir que el sistema ambiental y en consecuencia el área del proyecto, se localizan en la Placa Tectónica Norteamericana denominada como zona B según el plano de regionalización sísmica de la República Mexicana, donde como ya se menciona en párrafos anteriores, se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

IV.3.1.4 Característica del relieve

El paisaje del municipio se constituye por una sierra con laderas de escarpa falla (47.76%), Llanura aluvial (38.54%), Escudo volcanes (13.37%) y Sierra volcánica de laderas escarpadas (0.33%).



**LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX**

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

Figura 0-2 Topoformas

VI.3.1.5 Edafología

La estructura de los suelos que constituyen el área territorial del Municipio va del blocoso angular al blocoso sub-angular, cuya consistencia varía de friable a muy firme, de textura limosa arcillosa con un pH de 7 y 8, de origen aluvial a inchú. En cuanto a su clasificación, en la mayor parte del Municipio predomina suelo del tipo vertisol pélico con feozem calcárico de una textura fina en fase lítica.

Y sólo en la parte sur se encuentra una porción de feozem háplico con vertisol pélico y luvisol, de textura mediana en fase lítica.

El suelo dominante corresponde a Vertisol (87.18%), Phaeozem (7.46%) y Solonchak (1.51%). El porcentaje faltante corresponde a zona urbana con 3.60% y cuerpos de agua con 0.25%.

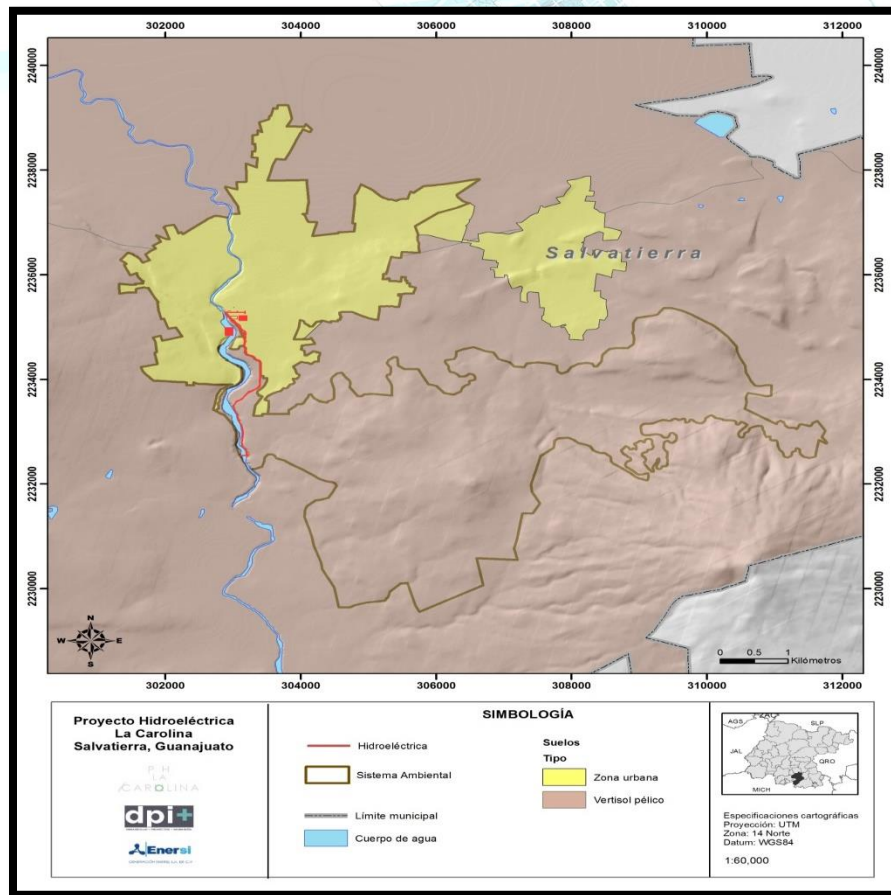


Figura 0-3 Suelos

VI.3.1.6 Hidrografía

Hidrología Superficial

Para hablar de este tema, tenemos que remontarnos a un lago en la Era del Pleistoceno, hace aproximadamente unos 25 millones de años cuando se formó el Bajío Guanajuatense, del cual forma parte el Municipio de Salvatierra. Fue en ese tiempo cuando estos lugares fueron invadidos, existiendo altas montañas, con las que se hizo un gigantesco vaso, el que, con el tiempo, al caer las lluvias torrenciales, se llenó de agua, transformándolo en un lago de dimensiones colosales, con otros adyacentes.

Más tarde, debido a múltiples movimientos sísmicos, los sedimentos volcánicos fueron cediendo paulatinamente al agua estancada, hasta llegar al último nivel. Así se formó un calce, alimentado por aguas que entraron por la parte oriental, transformándose en un abundante río.

Seguramente los primeros nómadas conocieron la gran importancia que este río tenía, principalmente cuando se fueron transformando en sedentarios, sintieron un gran aprecio por él, dándole diferentes nombres. Así este río chiconauhapan; palabra que viene de “Chiconahui”, nueve; y “atl”, agua, y por extensión “río”, y “pan”. Este río se transformó con el tiempo en vertiente mitológica para los indígenas prehispánicos, por el que según ellos, los muertos tenían que pasar acompañados de un perro bermejo y de esa manera llegar con felicidad al “Mictlan” (infierno). Así lo dice Fray Bernardino de Sahagún.

“... Y después de pasados cuatro años el difunto, se sale y se va a los nueve infiernos, donde está y pasa un río muy ancho y allí viven y andan perros en la ribera del río por donde pasan los difuntos nadando, encima de los perritos. Dicen que el difunto que llega a la ribera del río arriba dicho, luego mira el perro y si conoce a su amo luego se echa nadando al río, hacia la otra parte donde está su amo, y lo pasa a costas. Por esta causa los naturales solían tener a criar los perritos, para este efecto; y más decían, que los perros de pelo blanco y negro no podían nadar y pasar el río porque dizque decía el perro de pelo blanco: yo me lavé; y el perro de pelo negro decía: yo me he manchado de color prieto, y por eso no puedo pasaros. Solamente el perro de pelo bermejo podía bien pasar a costas a los difuntos, y así en ese lugar del infierno que se llama “Chiconauictla”, se acabalan y fenecían los difuntos”.

El Municipio se localiza dentro de la región hidrológica del Río Lerma, el cual cruza con dirección Este-Oeste y capta un gran número de escurrimientos provenientes

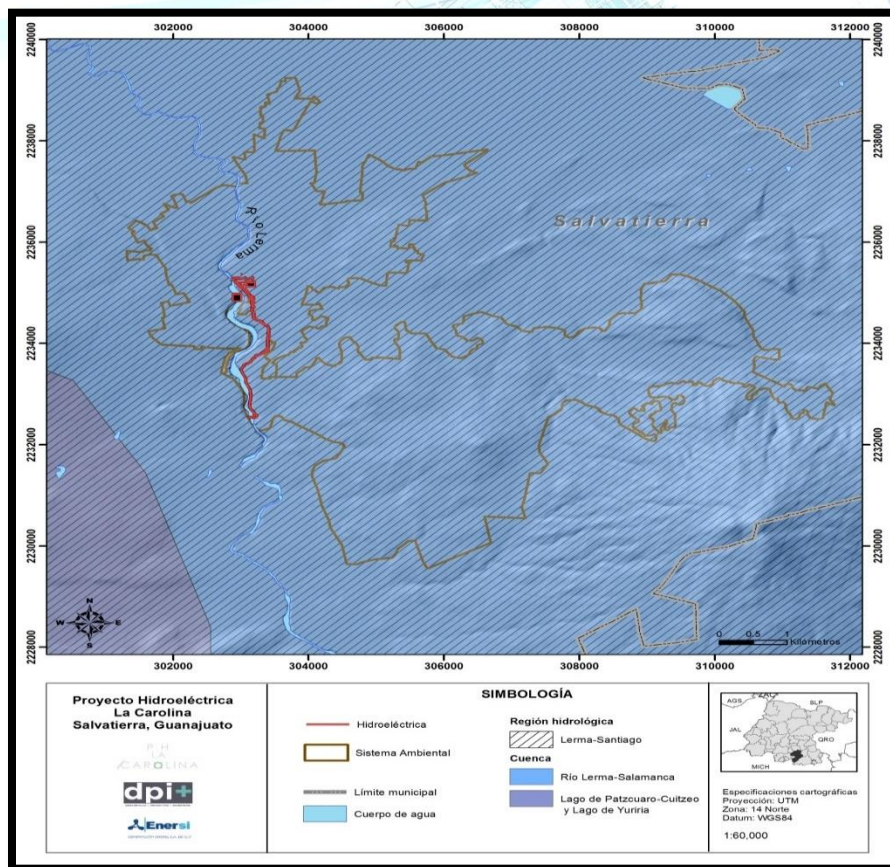
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

**PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.**

de las zonas elevadas del Municipio. Entre los arroyos más importantes se encuentran: Oyamel, Sanguijuela, Nacional, Tarandacua, La Luna, San José Cahuaro, San Antonio, Rancho Viejo y El Tigre. Además cuenta con dos importantes cuerpos de agua: La Laguna de Cuitzeo, localizada al Suroeste del Municipio y la Presa Solís, que tiene una capacidad de 1,070 millones de m³ que irrigan a 120,000 hectáreas.

VINCULACION CON EL PROYECTO

La mini hidroeléctrica “La Carolina” se encuentra en la Región Hidrológica corresponde el 100% a Lerma- Santiago. Se encuentra dentro de la cuenca Río Lerma-Salamanca (81.14%) y Lago de Pátzcuaro-Cuitzeo y Lago de Yuriria (18.86%); en la subcuenca del Río Solís-Salamanca (81.14%), Lago de Pátzcuaro (10.46%) y Lago de Yuriria (8.40%). Los cuerpos de agua corresponden un 0.05% a perennes y un 0.20% a intermitentes. Las corrientes de aguas perennes e intermitentes corresponden al Río Lerma.



**LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX**

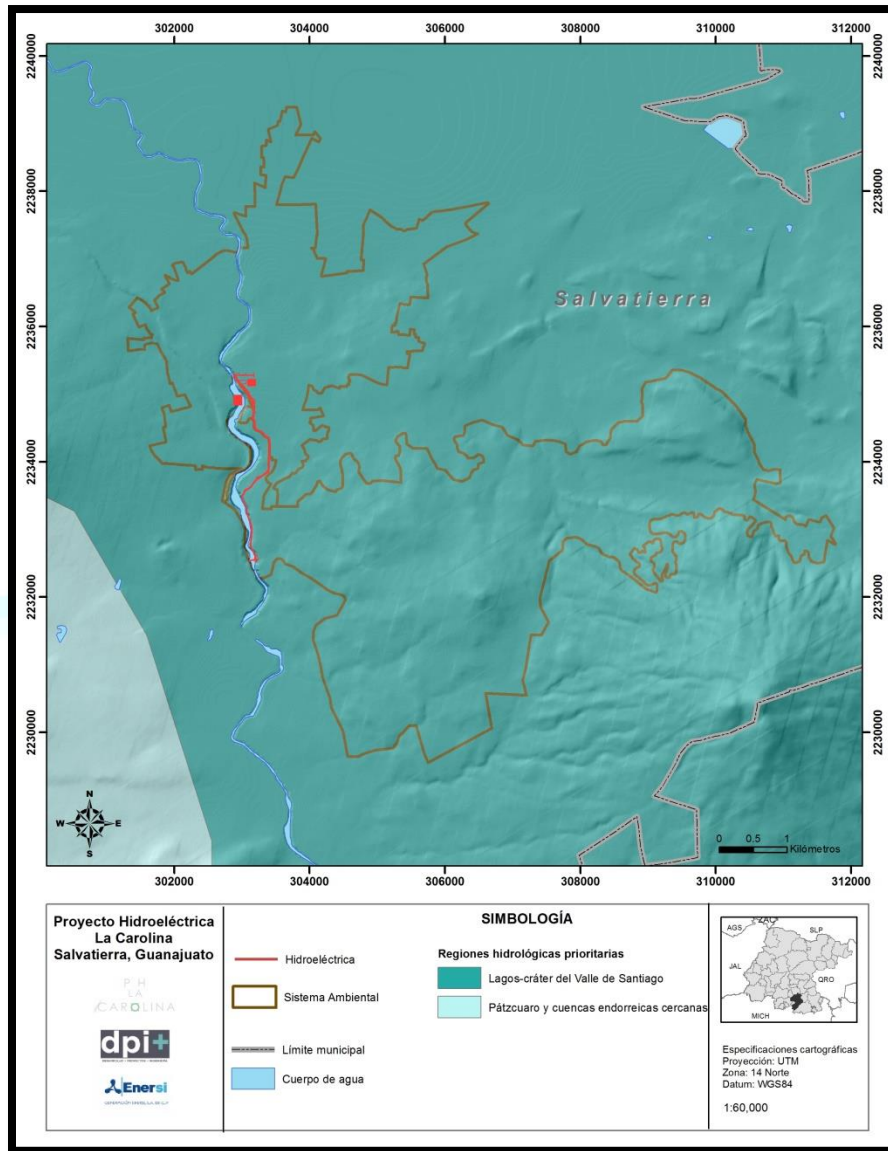
En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

Figura 0-4 Hidrología

Figura 0-7 Regiones hidrológicas prioritarias



IV.3.2 MEDIO BIÓTICO

Vegetación terrestre

Es evidente que la influencia del hombre sobre la vegetación y fauna del Municipio han producido un deterioro notable, ya que, a través del aprovechamiento de madera para combustible, el desmonte para el uso de la tierra en actividades agrícolas y urbanas. Parte del territorio municipal de Salvatierra contiene vegetación de matorral; las especies más comunes son: palo bobo o cazahuate, nopal, papelillo amarillo.

Es entonces como la flora ha ido disminuyendo alarmantemente en las últimas décadas, sin embargo, quedan algunas especies que aún subsisten, algunas son utilizadas como plantas medicinales:

Entre dichas especies podemos encontrar, aguacate, ahuehuete o sabino, altamisa o artemisa, amapola amarilla o copa de oro, prodigiosa o gobernadora, calabaza, capulín, cempasúchil, codo de fraile, colorín, cóngora, contrayerva o barbudilla, tomate amarillo o tomate de burro, damiana o hierva de la pastora, diente de león, doradilla o flor de piedra, epazote, escobilla o anisillo, varias especies de eucalipto, granada, guamúchil, flor de san Juan, flor de noche buena, helechos en gran variedad y abundancia, higuera, hinojo, maguey. Varias especies se encuentran en peligro de desaparecer: Maíz, mezquite, muclé, palo del muerto o palo bobo o cazahuate, pata de león conocida como santa maría, yerba del perro, pirul, romero, té limón, tronadora, yerba de la golondrina, sábila, zapote blanco entre otras.

Para elaborar los listados de flora y fauna del área de estudio, se realizó trabajo de campo, además de una exhaustiva búsqueda bibliográfica y de bases de datos, que permitieran construir el listado de registros de especies en el área. Entre las fuentes consultadas se encuentran: -Bases de datos de la Comisión nacional para el

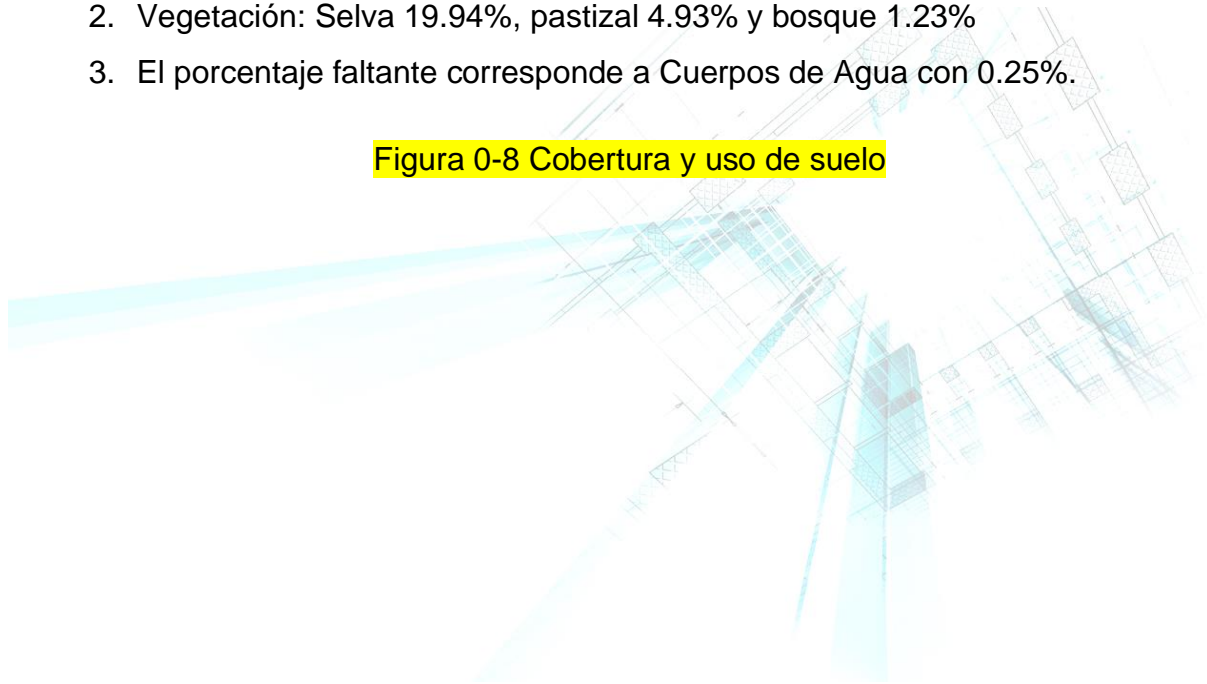
conocimiento y uso de la Biodiversidad, CONABIO (2005) que contiene las especies de flora y fauna registradas para el municipio de Salvatierra.

VI.3.2.1 Uso del suelo y vegetación

El uso del suelo y vegetación en el área de incidencia de la mini hidroelctrica “La carolina” es el siguiente (ver imagen 23):

1. Uso del suelo: Agricultura 70.05% y zona urbana 3.60%.
2. Vegetación: Selva 19.94%, pastizal 4.93% y bosque 1.23%
3. El porcentaje faltante corresponde a Cuerpos de Agua con 0.25%.

Figura 0-8 Cobertura y uso de suelo



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

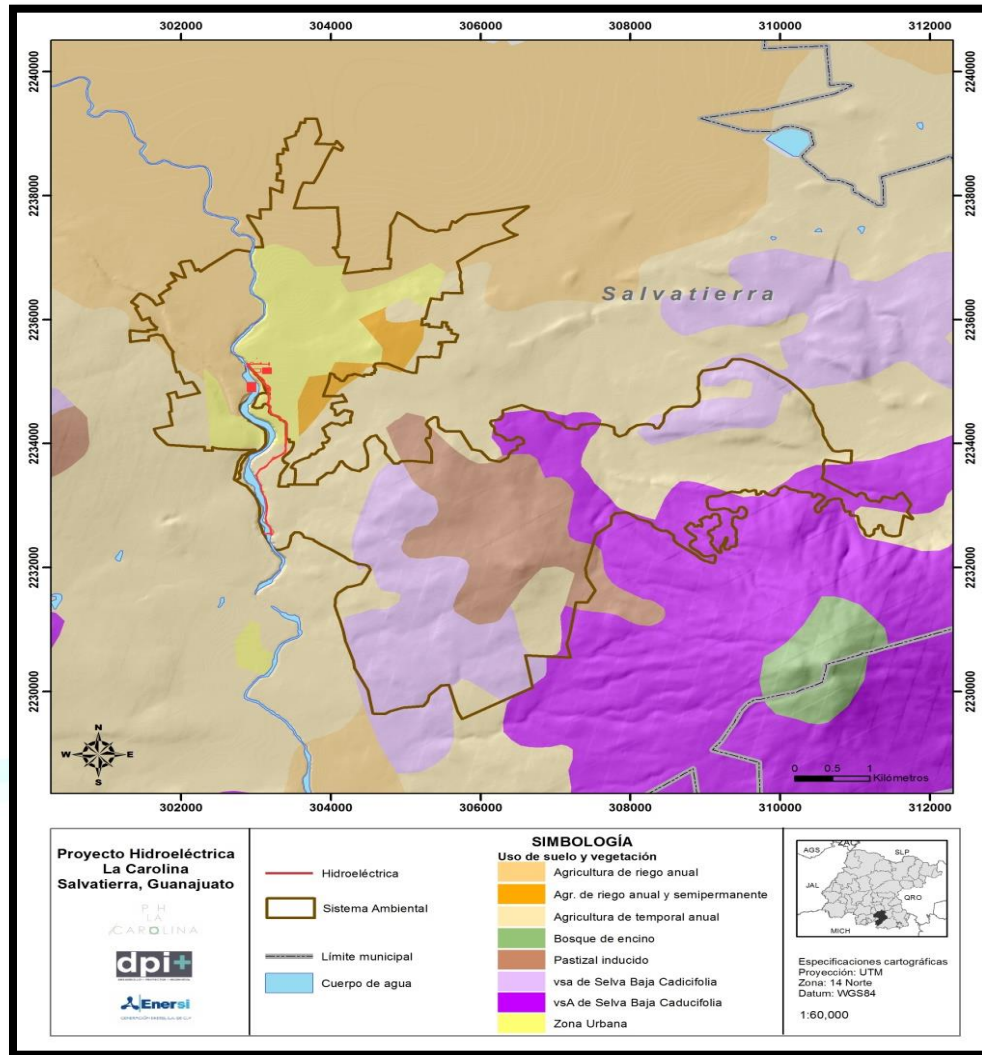


Tabla. Listado florístico para el municipio de Salvatierra de acuerdo con los registros de CONABIO de 2005 y UNIBIO-UNAM.

Clase	Familia	Genero	Especie	NO M	IUCN	Fuente
Magnoliopsida	Acanthaceae	Dicliptera	inaequalis			1
Magnoliopsida	Acanthaceae	Dicliptera	peduncularis			1
Magnoliopsida	Acanthaceae	Justicia	candicans			1,2

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

Magnoliopsida	Acanthaceae	Ruellia	spissa		1
Magnoliopsida	Acanthaceae	Tetramerium	nervosum		1
Liliopsida	Alliaceae	Allium	cepa		1
Magnoliopsida	Amaranthaceae	Alternanthera	gracilis		1
Magnoliopsida	Amaranthaceae	Amaranthus	hybridus		1
Magnoliopsida	Amaranthaceae	Atriplex	linifolia		1
Magnoliopsida	Amaranthaceae	Chenopodium	album		1
Magnoliopsida	Amaranthaceae	Chenopodium	berlandieri		1
Magnoliopsida	Amaranthaceae	Chenopodium	murale		1
Magnoliopsida	Amaranthaceae	Gomphrena	decumbens		1
Magnoliopsida	Amaranthaceae	Gomphrena	serrata		1
Liliopsida	Amaryllidaceae	Hymenocallis	howardii		1
Liliopsida	Anthericaceae	Echeandia	flavescens		1
Magnoliopsida	Apiaceae	Coriandrum	sativum		1
Magnoliopsida	Apiaceae	Cyclospermum	leptophyllum		1
Magnoliopsida	Apiaceae	Tauschia	decumbens		1
Magnoliopsida	Apocynaceae	Asclepias	curassavica		1
Magnoliopsida	Apocynaceae	Asclepias	linaria		1,2
Magnoliopsida	Apocynaceae	Asclepias	mexicana		1,2
Magnoliopsida	Asclepiadaceae	Asclepias	subverticillata		2
Magnoliopsida	Asteraceae	Achillea	millefolium		1,2
Magnoliopsida	Asteraceae	Acmella	repens		2

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

Magnoliopsida	Asteraceae	Acourtia	reticulata			1,2
Magnoliopsida	Asteraceae	Adenopappus	persicaefolius			1
Magnoliopsida	Asteraceae	Aldama	dentata			2
Magnoliopsida	Asteraceae	Ambrosia	psilostachya			1
Magnoliopsida	Asteraceae	Bidens	aurea			1
Magnoliopsida	Asteraceae	Bidens	bigelovii			1
Magnoliopsida	Asteraceae	Bidens	odorata			1
Magnoliopsida	Asteraceae	Bidens	pilosa			1
Magnoliopsida	Asteraceae	Brickellia	secundiflora			1
Magnoliopsida	Asteraceae	Brickellia	subuligera			1
Magnoliopsida	Asteraceae	Cirsium	rhaphilepis			1
Magnoliopsida	Asteraceae	Cynara	cardunculus			1
Magnoliopsida	Asteraceae	Dyssodia	tagetiflora			1
Magnoliopsida	Asteraceae	Eclipta	prostrata		Datos insuficientes (DD)	1,2
Magnoliopsida	Asteraceae	Euphrosyne	parthenifolia			1,2
Magnoliopsida	Asteraceae	Fleischmannia	pycnocephala			1
Magnoliopsida	Asteraceae	Florestina	pedata			1,2
Magnoliopsida	Asteraceae	Galeana	pratensis			2
Magnoliopsida	Asteraceae	Galinsoga	parviflora			1,2
Magnoliopsida	Asteraceae	Helenium	mexicanum			2
Magnoliopsida	Asteraceae	Lactuca	sativa			1

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

Magnoliop sida	Asteraceae	Lactuca	serriola		1
Magnoliop sida	Asteraceae	Melampo dium	divaricatu m		1,2
Magnoliop sida	Asteraceae	Melampo dium	microceph alum		1,2
Magnoliop sida	Asteraceae	Melampo dium	perfoliatum		1,2
Magnoliop sida	Asteraceae	Melampo dium	sericeum		2
Magnoliop sida	Asteraceae	Milleria	quinqueflor a		2
Magnoliop sida	Asteraceae	Montanoa	leucantha		2
Magnoliop sida	Asteraceae	Psilactis	asteroides		1
Magnoliop sida	Asteraceae	Schkuhria	pinnata		1,2
Magnoliop sida	Asteraceae	Simsia	amplexicau lis		1,2
Magnoliop sida	Asteraceae	Simsia	foetida		1
Magnoliop sida	Asteraceae	Simsia	lagascifor mis		1,2
Magnoliop sida	Asteraceae	Sonchus	oleraceus		1
Magnoliop sida	Asteraceae	Stevia	micrantha		1
Magnoliop sida	Asteraceae	Tagetes	lunulata		1
Magnoliop sida	Asteraceae	Tagetes	micrantha		1
Magnoliop sida	Asteraceae	Tithonia	tubaeformi s		1
Magnoliop sida	Asteraceae	Tridax	coronopifol ia		1,2
Magnoliop sida	Asteraceae	Trixis	mexicana		2
Magnoliop sida	Asteraceae	Verbesina	serrata		2
Magnoliop sida	Asteraceae	Viguiera	dentata		1

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

Magnoliopsida	Asteraceae	Viguiera	linearis		2
Magnoliopsida	Asteraceae	Xanthium	strumarium		2
Magnoliopsida	Asteraceae	Xanthocephalum	centauroides		1
Magnoliopsida	Asteraceae	Zaluzania	augusta		2
Magnoliopsida	Asteraceae	Zinnia	haageana		2
Magnoliopsida	Asteraceae	Zinnia	peruviana		2
Magnoliopsida	Brassicaceae	Brassica	juncea		1
Magnoliopsida	Brassicaceae	Brassica	nigra		1
Magnoliopsida	Brassicaceae	Brassica	rapa		1,2
Magnoliopsida	Brassicaceae	Raphanus	raphanistrum		1
Magnoliopsida	Cactaceae	Opuntia	cantabrigiensis		1
Magnoliopsida	Cactaceae	Opuntia	icterica		2
Magnoliopsida	Cactaceae	Opuntia	macrocentra		1
Magnoliopsida	Cactaceae	Opuntia	pubescens		2
Magnoliopsida	Cactaceae	Opuntia	streptacantha		1
Liliopsida	Commelinaceae	Commelina	diffusa		1
Liliopsida	Commelinaceae	Commelina	erecta		1
Liliopsida	Commelinaceae	Thyrsanthemum	floribundum		1
Liliopsida	Commelinaceae	Tripogandra	purpurascens		1
Magnoliopsida	Convolvulaceae	Convolvulus	arvensis		1
Magnoliopsida	Convolvulaceae	Cuscuta	jalapensis		2

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

Magnoliopsida	Convolvulaceae	Ipomoea	purpurea		1
Magnoliopsida	Cucurbitaceae	Apodanthera	undulata		1
Magnoliopsida	Cucurbitaceae	Cucurbita	moschata		1
Magnoliopsida	Cucurbitaceae	Cucurbita	pedatifolia		1
Magnoliopsida	Cucurbitaceae	Cucurbita	radicans		1
Magnoliopsida	Cucurbitaceae	Cyclanthera	dissecta		1
Magnoliopsida	Cucurbitaceae	Sicyos	microphyllus		1
Pinopsida	Cupressaceae	Taxodium	mucronatum		1,2
Liliopsida	Cyperaceae	Cyperus	articulatus		1,2
Liliopsida	Dioscoreaceae	Dioscorea	dugesii		1
Magnoliopsida	Euphorbiaceae	Acalypha	infesta		1
Magnoliopsida	Euphorbiaceae	Acalypha	ostyifolia		1
Magnoliopsida	Euphorbiaceae	Chamaesyce	salsuginosa		2
Magnoliopsida	Euphorbiaceae	Croton	ciliatoglandulifer		1
Magnoliopsida	Euphorbiaceae	Euphorbia	dentata		1
Magnoliopsida	Euphorbiaceae	Euphorbia	graminea		1
Magnoliopsida	Euphorbiaceae	Euphorbia	heterophylla		1
Magnoliopsida	Euphorbiaceae	Euphorbia	hirta		1
Magnoliopsida	Euphorbiaceae	Euphorbia	maculata		1
Magnoliopsida	Euphorbiaceae	Euphorbia	mendezii		1
Magnoliopsida	Euphorbiaceae	Euphorbia	prostrata		1
Magnoliopsida	Euphorbiaceae	Euphorbia	serpens		1

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

Magnoliopsida	Euphorbiaceae	Euphorbia	stictospora		1
Liliopsida	gramineae	Muhlenbergia	ciliata		2
Liliopsida	gramineae	Muhlenbergia	rigida		2
Liliopsida	gramineae	Muhlenbergia	tenuifolia		2
Magnoliopsida	Lamiaceae	Asterohypis	stellulata		1
Magnoliopsida	Lamiaceae	Leonotis	nepetifolia		1
Magnoliopsida	Lamiaceae	Salvia	glechomifolia		1
Magnoliopsida	Lamiaceae	Salvia	hirsuta		1
Magnoliopsida	Lamiaceae	Salvia	misella		1
Magnoliopsida	Lamiaceae	Salvia	tiliifolia		1
Magnoliopsida	Lamiaceae	Salvia			1
Magnoliopsida	Lauraceae	Cinnamomum	pachypodium		1
Magnoliopsida	Leguminosae	Acacia	angustissima		1
Magnoliopsida	Leguminosae	Albizia	occidentalis		2
Magnoliopsida	Leguminosae	Albizia	plurijuga		2
Magnoliopsida	Leguminosae	Arachis	hypogaea		1
Magnoliopsida	Leguminosae	Brongniartia	lupinoides		1
Magnoliopsida	Leguminosae	Crotalaria	pumila		1
Magnoliopsida	Leguminosae	Dalea	foliolosa		1
Magnoliopsida	Leguminosae	Dalea	humilis		1
Magnoliopsida	Leguminosae	Desmanthus	interior		1

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

Magnoliopsida	Leguminosae	Hoffmannseggia	glauca		1
Magnoliopsida	Leguminosae	Marina	scopa		1
Magnoliopsida	Leguminosae	Medicago	sativa		1
Magnoliopsida	Leguminosae	Melilotus	albus		1
Magnoliopsida	Leguminosae	Mimosa	monancistrata		1
Magnoliopsida	Leguminosae	Rhynchosia	minima		1,2
Magnoliopsida	Leguminosae	Senna	didymobotrya		1
Magnoliopsida	Leguminosae	Sesbania	cavanillesii		2
Magnoliopsida	Leguminosae	Sesbania	longifolia		1,2
Magnoliopsida	Loasaceae	Mentzelia	hispida		1
Magnoliopsida	Lythraceae	Cuphea	calcarata		1
Magnoliopsida	Lythraceae	Cuphea	carthagensis		1
Magnoliopsida	Lythraceae	Cuphea	procumbens		1
Magnoliopsida	Lythraceae	Cuphea	wrightii		1
Magnoliopsida	Malvaceae	Abutilon	reventum		1
Magnoliopsida	Malvaceae	Anoda	cristata		1
Magnoliopsida	Malvaceae	Heliocarpus	terebinthinaceus		1
Magnoliopsida	Malvaceae	Malva	parviflora		1
Magnoliopsida	Malvaceae	Malvastrum	bicuspidatum		1
Magnoliopsida	Malvaceae	Malvastrum	coromandelianum		1
Magnoliopsida	Malvaceae	Malvella	leprosa		1

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

Magnoliopsida	Malvaceae	Sida	glabra		1
Magnoliopsida	Malvaceae	Sida	rhombifolia		1
Magnoliopsida	Malvaceae	Sida	spinosa		1
Magnoliopsida	Onagraceae	Gaura	coccinea		1
Magnoliopsida	Onagraceae	Lopezia	miniata		1
Magnoliopsida	Orobanchaceae	Castilleja	arvensis		1
Magnoliopsida	Oxalidaceae	Oxalis	corniculata		1
Magnoliopsida	Pedaliaceae	Proboscidea	louisianica		1
Magnoliopsida	Phytolaccaceae	Phytolacca	icosandra		1
Magnoliopsida	Plantaginaceae	Bacopa	monnieri		1
Magnoliopsida	Plumbaginaceae	Plumbago	scandens		1
Liliopsida	Poaceae	Avena	fatua		1
Liliopsida	Poaceae	Bothriochloa	laguroides		1
Liliopsida	Poaceae	Bouteloua	repens		1
Liliopsida	Poaceae	Cenchrus	ciliaris		1
Liliopsida	Poaceae	Chloris	virgata		1
Liliopsida	Poaceae	Digitaria	ciliaris		1
Liliopsida	Poaceae	Digitaria	insularis		1
Liliopsida	Poaceae	Digitaria	ternata		1
Liliopsida	Poaceae	Echinochloa	colona		1,2
Liliopsida	Poaceae	Echinochloa	crus-galli		1,2
Liliopsida	Poaceae	Elymus			1
Liliopsida	Poaceae	Enteropogon	chlorideus		1
Liliopsida	Poaceae	Eragrostis	cilianensis		1
Liliopsida	Poaceae	Eragrostis	lugens		1
Liliopsida	Poaceae	Eragrostis	mexicana		1
Liliopsida	Poaceae	Eragrostis	pectinacea		1

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

Liliopsida	Poaceae	Eragrostis	plumbea		1
Liliopsida	Poaceae	Eragrostis			1
Liliopsida	Poaceae	Eriochloa	acuminata		1
Liliopsida	Poaceae	Eriochloa	punctata		1
Liliopsida	Poaceae	Hemarthria	altissima		1
Liliopsida	Poaceae	Heteropogon	melanocarpus		1
Liliopsida	Poaceae	Leptochloa	fusca		1
Liliopsida	Poaceae	Oplismenus	compositus		1
Liliopsida	Poaceae	Panicum	decolorans		1
Liliopsida	Poaceae	Panicum	laxum		1
Liliopsida	Poaceae	Panicum	obtusum		1
Liliopsida	Poaceae	Paspalum	crinitum		1
Liliopsida	Poaceae	Paspalum	denticulatum		1
Liliopsida	Poaceae	Paspalum	distichum		1
Liliopsida	Poaceae	Paspalum	hartwegianum		1
Liliopsida	Poaceae	Paspalum	langei		1
Liliopsida	Poaceae	Paspalum	notatum		1
Liliopsida	Poaceae	Paspalum	pubiflorum		1
Liliopsida	Poaceae	Pennisetum	crinitum		1
Liliopsida	Poaceae	Phragmites	australis		1
Liliopsida	Poaceae	Polypogon	monspeliensis		1
Liliopsida	Poaceae	Setaria	parviflora		1
Liliopsida	Poaceae	Setaria	verticillata		1
Liliopsida	Poaceae	Sorghum	bicolor		1
Liliopsida	Poaceae	Sporobolus	airoides		1
Liliopsida	Poaceae	Urochloa	fasciculata		1
Liliopsida	Poaceae	Urochloa	maxima		1
Liliopsida	Poaceae	Urochloa	meziana		1,2
Liliopsida	Poaceae	Zea	mays		1
Magnoliopsida	Polygonaceae	Polygonum	lapathifolium		2

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

Magnoliop sida	Polygonace ae	Polygonu m	mexicanu m		1
Magnoliop sida	Polygonace ae	Polygonu m	punctatum		1
Magnoliop sida	Polygonace ae	Polygonu m	segetum		1
Magnoliop sida	Polygonace ae	Rumex	conglomer atus		1
Magnoliop sida	Polygonace ae	Rumex	crispus		1
Magnoliop sida	Rubiaceae	Borreria	remota		1
Magnoliop sida	Rubiaceae	Randia	canescens		2
Magnoliop sida	Rubiaceae	Spermaco ce	confusa		1
Magnoliop sida	Salicaceae	Salix	humboldtia na		1
Magnoliop sida	Sapindacea e	Cardiospe rmum	halicacabu m		1
Magnoliop sida	Scrophularia ceae	Stemodia	bartsioides		2
Magnoliop sida	Solanaceae	Petunia	parviflora		1
Magnoliop sida	Solanaceae	Physalis	cinerascen s		1
Magnoliop sida	Solanaceae	Physalis	lagascae		1
Magnoliop sida	Solanaceae	Physalis	philadelphi ca		1
Magnoliop sida	Solanaceae	Solanum	adscenden s		1
Magnoliop sida	Solanaceae	Solanum	americanu m		1
Magnoliop sida	Solanaceae	Solanum	cardiophyll um		1
Magnoliop sida	Solanaceae	Solanum	ferrugineu m		1
Magnoliop sida	Solanaceae	Solanum	fructo-tecto		1
Magnoliop sida	Solanaceae	Solanum	pinnatisect um		1

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

Magnoliopsida	Sterculiaceae	Melochia	pyramidata		1
Magnoliopsida	Sterculiaceae	Melochia	pyramidata		1
Magnoliopsida	Verbenaceae	Glandularia	bipinnatifida		1,2
Magnoliopsida	Verbenaceae	Lantana	camara		1
Magnoliopsida	Verbenaceae	Lippia	alba		1
Magnoliopsida	Verbenaceae	Lippia	queretarensis		1
Magnoliopsida	Verbenaceae	Verbena	menthifolia		1
Magnoliopsida	Viscaceae	Phoradendron	rhipsalinum		1
Magnoliopsida	Zygophyllaceae	Kallstroemia	parviflora		1
Magnoliopsida	Zygophyllaceae	Kallstroemia	rosei		1
Pteridophytas					
Polypodiopsida	Polypodiaceae	Dryopteris	rosea		2
Pinophyta					
Pinopsida	Taxodiaceae	Taxodium	mucronatum		2

1 Fuente CONABIO 2005.

2 Fuente UNIBIO, Colecciones Biológicas UNAM (Consultada 03/11/2016).

VI.3.2.2 Fauna

VI.3.2.2.1 Aves

La caracterización de las aves se hizo mediante el muestreo por avistamiento, que consiste en realizar recorridos de campo y todas aquellas especies que eran escuchadas o vistas se incluían al listado, los recorridos se realizaban en la mañana de 07:00 a 11:00 horas, y por las tardes de 16:00 a 18:00 horas.

RESULTADOS

Tabla. Especies de aves reportadas para el municipio de Salvatierra por CONABIO en 2005.

Clase	Familia	Genero	Especie	IUCN	Categoría residencia aves	Endemismo
Aves	Icteridae	Icterus	spurius	Riesgo bajo (LR): Preocupación menor (Ic)	Migratorio de invierno, Migratorio de verano	
Aves	Picidae	Melanerpes	aurifrons	Riesgo bajo (LR): Preocupación menor (Ic)	Residente	
Aves	Picidae	Melanerpes	chrysogenys	Riesgo bajo (LR): Preocupación menor (Ic)	Residente	Endémica
Aves	Thraupidae	Sporophila	torquella	Riesgo bajo (LR): Preocupación menor (Ic)		
Aves	Turdidae	Turdus	rufopallatus	Riesgo bajo (LR): Preocupación menor (Ic)	Residente	Endémica
Aves	Tyrannidae	Empidonax	minimus	Riesgo bajo (LR): Preocupación menor (Ic)	Migratorio de invierno	

Aves	Tyrannidae	Sayornis	nigricans	Riesgo bajo (LR): Preocupación menor (Ic)	Residente, Migratorio de invierno	
-------------	------------	----------	-----------	---	-----------------------------------	--

Se registró un total de 10 órdenes, 21 familias y 34 especies, de las cuales 16 son de algún tipo de migratorias, así mismo 33 especies presentan residencia. Dos están en la NOM-59 bajo protección especial y las 34 especies están en preocupación menor en la IUCN.

- Residencia: R= Residente, MI- Migratorio, MV- Migratorio de verano, T- Transitoria, A- Accidental, O- Oceánica
- NOM-059: Categoría de riesgo de acuerdo a la Norma-059-SEMARNAT-2010, E- Probablemente extinta en el medio silvestre, P- En peligro de extinción, A- Amenazada, Pr- Sujeta a protección especial.
- IUCN: Categoría de riesgo de acuerdo a la IUCN. EX- Extinto, EW- Extinto en estado silvestre, CR- En peligro crítico, EN- En peligro, VU- Vulnerable, NT- Casi amenazado, LC- Preocupación menor, DD- Datos insuficientes, NE- No evaluado, NR- No reconocida como especie por la IUC

Tabla. Especies de aves registradas en el municipio de Salvatierra mediante recorridos de campo.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común (Berlanga et al., 2015)	Residencia	NO M-059	IUCN
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	MI,R	Pr	LC
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla Negra Menor	R,MV	Pr	LC
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	R		LC
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí Corona Violeta	R		LC

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

Apodiformes	Trochilidae	<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí Ancho Pico	R		LC
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	Playero Alzacolita	MI		LC
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma Doméstica	R		LC
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga	R		LC
Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de Collar Turca	R		LC
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín Pescador Verde	R		LC
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy	R		LC
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	R,MI		LC
Passeriformes	Aegithalidae	<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo	R		LC
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo Azul	MI,R,MV		LC
Passeriformes	Emberizidae	<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión Cantor	R,MI		LC
Passeriformes	Emberizidae	<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de Collar	R		LC
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia elegantissima</i>	Eufonia Gorra Azul	R		LC
Passeriformes	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano	R		LC
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito Dominicano	R		LC
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria Dorso Negro Menor	MI,MV,R		LC
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo Ojos Rojos	R,MV		LC
Passeriformes	Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe Corona Negra	MI		LC
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita Común	MI,R		LC
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe Rabadilla Amarilla	MI,R		LC
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión Doméstico	R		LC

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

Passeriformes	Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita Azulgris	MI,R		LC
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Cabezón Degollado	R		LC
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared Barranqueño	R		LC
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo	R		LC
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas Cardenalito	R,MI		LC
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas Negro	R,MI		LC
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibiú	R,MI		LC
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza Blanca	MI,R		LC
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero Cheje	R		LC



Accipiter cooperii



Buteogallus anthracinus



Cathartes aura



Amazilia

violiceps



Cyanthus latirostris



Actitis macularia



Columba livia



Columbina inca

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.



Streptopelia decaocto



Chloroceryle americana



Crotophaga sulcirostris



Falco sparverius

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.



Psaltriparus minimus



Melospiza melodía



Passerina caerulea, macho y hembra

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.



Sporophila torqueola



Euphonia elegantissima, macho y hembra

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

**PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.**



Haemorhous mexicanus, hembra y macho



Spinus psaltria, macho y hembra

**LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX**

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.



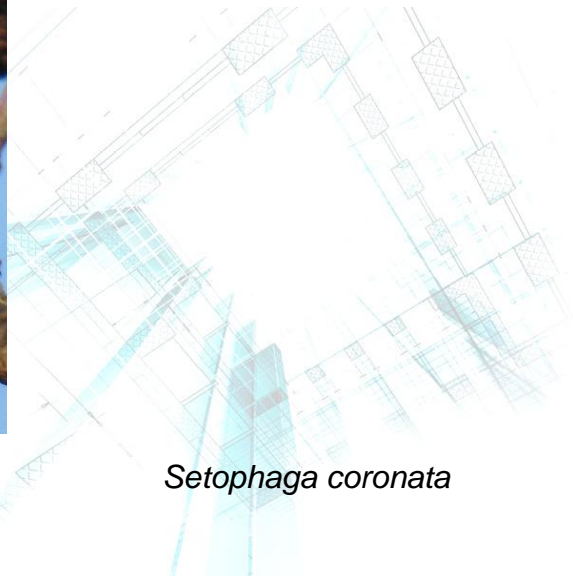
Icterus cucullatus



Cardellina pusilla, hembra y macho



Geothlypis trichas



Setophaga coronata



Passer domesticus



Poliophtila caerulea

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.



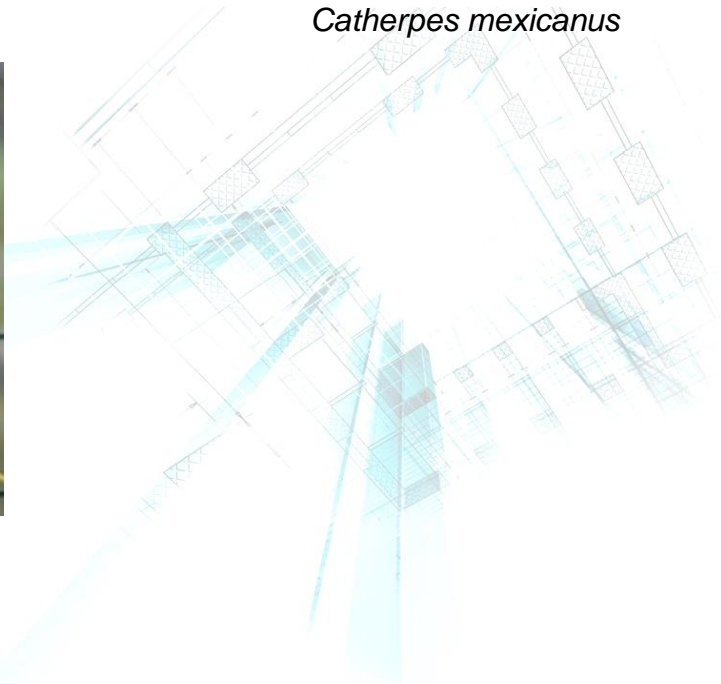
Pachyramphus aglaiae



Catherpes mexicanus



Pitangus sulphuratus





Pyrocephalus rubinus, macho y hembra



Sayornis nigricans



Tyrannus vociferans

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.



Ardea alba



Melanerpes aurifrons

VI.3.2.2.2 *Anfibios y Reptiles*

El trabajo de campo consistió en una salida que se realizó del 24 al 26 de Noviembre de 2016. En dichas fechas se efectuaron reconocimientos de campo durante el día y la noche, utilizando el método estandarizado para inventarios de anfibios y reptiles propuesto por Lips, 2001 (en Huacuz y Mijangos, 2005), llamado “Transectos de Inspección por encuentro Visual”, el cual consiste en que dos o más personas caminan lentamente a lo largo de un transecto y cuidadosamente buscan en los sitios donde es más propicia la localización de este tipo de organismos, registrando la información obtenida, tomando aspectos de vegetación, GPS y perturbación.

Las colectas fueron realizadas a diferentes horas del día: para el caso de los organismos diurnos, como algunas lagartijas, se inició la búsqueda a las 9:00 hrs. hasta las 14:00 hrs, y para los animales crepusculares y nocturnos como ranas y algunas serpientes se comenzó a buscar a las 18:00 hrs. terminando a las 23:00 hrs.

La captura de los organismos se llevó a cabo utilizando las técnicas descritas por Casas-Andréu *et al.* (1991). Las lagartijas y las serpientes no venenosas fueron colectadas directamente con la mano. También se registraron visualmente especies de lacertilios, además de registrar auditivamente el canto de las ranas. Se identificaron mediante claves taxonómicas (Flores-Villela *et al.* 1995 y Huacuz, 195) y posteriormente liberados en los sitios de colecta.

Clase	Orden	Familia	Especie	Endemismo	Estatus NOM-059	Estatus IUCN
Amphibia	Anura	Hylidae	<i>Hyla arenicolor</i>	Ne	-	LC
		Ranidae	<i>Lithobates neovolcanicus</i>	E	A	NT
Reptilia	Squamata	Dactyloidae	<i>Anolis nebulosus</i>	E	-	LC
			<i>Sceloporus dugesii</i>	E	-	LC
			<i>Sceloporus grammicus</i>	Ne	Pr	LC
			<i>Sceloporus spinosus</i>	E	-	LC
		<i>Sceloporus torquatus</i>	E	-	LC	
		Teiidae	<i>Aspidoscelis gularis</i>	Ne	-	LC
		Coubridae	<i>Drymarchon melanurus</i>	Ne	-	LC
			<i>Lampropeltis triangulum</i>	Ne	A	-
			<i>Coluber mentovarius</i>	E	A	LC
		Natricidae	<i>Thamnophis melanogaster</i>	E	A	EN

Tabla 1. Especies de herpetofauna registradas en el municipio de Savatierra.

Categoría de riesgo. Ne = No endémica, E = Endémica a México, Pr= Protección especial, A= Amenazada; LC= Least Concern (preocupación menor), EN = Endangered (en peligro), NT = Near Threatened (casi amenazada).



Hyla arenicolor



Lithobates neovolcanicus



Anolis nebulosus



Sceloporus torquatus



Sceloporus dugesii



Sceloporus spinosus



Sceloporus gramicus



Drymarchon melamurus



Lampropeltis triangulum



Thamnophis melanogaster

4.2.2.2.3 Mamíferos

a) TRABAJO DE CAMPO

El sitio de muestreo del área de estudio, está comprendido principalmente por elementos de bosque de galería y algunas pequeñas zonas con pastizal. De acuerdo a esto se realizaron recorridos en el área, en los dos tipos de vegetación presentes así como la accesibilidad del mismo, efectuándose del (24, 25 y 26 de Noviembre de 2016).

b) COLECTA DE EJEMPLARES

De acuerdo a la amplia distribución que presenta los mamíferos silvestres y de grandes recorridos que realizan algunas especies y el que la mayoría realizan sus actividades durante la noche o al amanecer, considerando también el hecho de que los patrones de actividad estacional varían de acuerdo al grupo del que se trate y que rara vez se observan durante el día y el registro de las actividades nocturnas de los mamíferos muchas veces queda impreso en los caminos, veredas, charcas y orillas de arroyos, ya sea en forma de huellas, excretas etc.

Para el registro de mamíferos en el área, se empleó el método indirecto, para mamíferos medianos basado principalmente en la identificación, interpretación y análisis de los rastros que dejan los mamíferos durante sus actividades, así como madrigueras, restos óseos: cráneos, pelo, indicios y/o desechos de alimentación, excretas y registros visuales. Además de entrevistas informales a personas que regularmente se desplazan por el área, con la finalidad de conocer las especies de mamíferos regularmente observados y determinar las especies ahí presentes.

Para la colecta de mamíferos pequeños (roedores), se utilizaron trampas caja tipo “Sherman”, utilizando como cebo una mezcla de hojuelas de avena, esencia de vainilla y crema de cacahuate. Se utilizó el método de transecto en línea, las trampas se colocaron distanciándolas aproximadamente unos diez metros una de otra, entre la vegetación esto se hace debido al ámbito hogareño que tienen la gran mayoría de los roedores,

Los rastros (huellas) de mamíferos registrados en el área, se encontraron principalmente en suelo lodoso el cual permite una buena impresión de la huella y sitios cercanos al cuerpo de agua. Sin embargo cabe señalar las huellas de un mismo animal pueden variar bastante según el tipo de terreno por donde se haya

desplazado. Para esto se utilizó una cámara digital, mediante la cual se obtuvieron fotografías de huellas y otros indicios. Para la determinación e identificación de huellas de mamíferos se consultaron las guías de campo de Álvarez del Toro (1971), Ceballos y Miranda (1986), Núñez (2002). Para mamíferos pequeños (principalmente roedores), se incluyen datos obtenidos en campo y de acuerdo a información obtenida en bibliografía especializada de Núñez y Pastrana (1990), Núñez (2005).

Tabla. Tipo de registro de los mamíferos encontrados en el área: huella (**HUE**), excreta (**EXC**), restos (**RES**), observación (**OBS**), captura (**CAP**), entrevista (**ENT**).

ESPECIE	TIPO DE REGISTRO					
	HUE	EXC	RES	OBS	CAP	ENT
<i>Didelphis virginiana</i>	X		X	X		X
<i>Dasyopus novemcinctus</i>						X
<i>Sylvilagus floridanus</i>		X		X		X
<i>Otospermophilus variegatus</i>	X			X		X
<i>Mus musculus</i>					X	
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>		X				X
<i>Bassariscus astutus</i>		X				X
<i>Procyon lotor</i>	X	X				X
<i>Mustela frenata</i>		X				X
<i>Mephitis macroura</i>	X					X

Tabla. Especies de mamíferos reportadas para el municipio de Salvatierra por CONABIO en 2005.

Clase	Familia	Genero	Especie	NOM	IUCN	Endemismo
Mammalia	Cricetidae	Baiomys	taylori		Riesgo bajo (LR): Preocupación menor (lc)	
Mammalia	Cricetidae	Oryzomys	couesi		Riesgo bajo (LR): Preocupación menor (lc)	
Mammalia	Cricetidae	Oryzomys	fulgens	Amenazada (A)		

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

Mammalia	Cricetidae	Peromyscus	levipes		Riesgo bajo (LR): Preocupación menor (Ic)	Endémica
Mammalia	Cricetidae	Peromyscus	maniculatus		Riesgo bajo (LR): Preocupación menor (Ic)	
Mammalia	Cricetidae	Peromyscus	melanocarpus		En peligro (EN)	Endémica
Mammalia	Cricetidae	Peromyscus	melanophrys		Riesgo bajo (LR): Preocupación menor (Ic)	Endémica
Mammalia	Heteromyidae	Heteromys	irroratus		Riesgo bajo (LR): Preocupación menor (Ic)	



Huellas de *Procyon lotor* y *Didelphis virginiana*



Restos de *Didelphis virginiana*



Restos de *Didelphis virginiana*



Excretas de *Sylvilagus floridanus*

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.



Ejemplar de *Otospermophilus variegatus*



Huellas de *Otospermophilus*



Ejemplar de *Mus musculus*



Ejemplar de *Mus musculus*



Excreta de *Urocyon cinereoargenteus*



Excreta de *Urocyon cinereoargenteus*

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.



Excreta de *Bassariscus astutus*



Excreta de *Mustela frenata*



Excreta de *Procyon lotor*



Huella de *Procyon lotor*



Huellas de *Procyon lotor* en bosque de galería



PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.



Huellas de *Mephitis macroura* en bosque de galería

De la misma manera que sucedió con anfibios y reptiles, el haber muestreado en plena época seca produjo muy pocos registros de huellas debido a la carencia de sustratos arcillosos humedecidos y solo se registraron rastros de tlacuache, armadillo y un avistamiento de ardilla gris. Ninguna de las especies mencionadas se encuentra en alguna categoría de la NOM 059 de la SEMARNAT.

Tabla. Especies de invertebrados reportados para el municipio de Salvatierra por CONABIO en 2005 y UNIBIO-UNAM.

Clase	Familia	Genero	Especie	Estatus invasora	Fuente
Arachnida	Buthidae	Centruroides	infamatus		1
Insecta	Culicidae	Aedes	aegypti	Exótica	1
Insecta	Culicidae	Anopheles	aztecus		1
Insecta	Culicidae	Culex	coronator		1
Insecta	Culicidae	Culex	quinquefasciatus		1
Insecta	Culicidae	Culex	stigmatosoma		1
Insecta	Culicidae	Ochlerotatus	epactius		1
Insecta	Lycaenidae	Atlides	gaumeri		1
Insecta	Pieridae	Zerene	cesonia		1

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

Arachnida	Theridiidae	Latrodectus	mactans		1
Arachnida	Vaejovidae	Vaejovis	nigrescens		1
Insecta	Lampyridae	Photinus	ater		1,2

1 Fuente CONABIO 2005.

2 Fuente UNIBIO, Colecciones Biológicas UNAM (Consultada 03/11/2016).

Figura a, b y c.-Infraestructura de la planta hidroeléctrica.



Figura a



Figura b



Figura c

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

Figura d, e y f.- Conductos que llevan agua del canal a la planta hidroeléctrica.



Figura d



Figura e



Figura f

Figura g, h y i.- Represa, e infraestructura para introducción de agua a conductos desde canal.



Figura g



Figura h



Figura i

Figura j, k y l.- Diversos tramos del canal con condiciones diferentes en los bordes.



Figura j



Figura k



Figura l

Figura m y n.- Compuertas y estructuras a lo largo del canal.



Figura m



Figura n

Figura o y p.- Cultivos aledaños a lo largo del canal.



Figura o



Figura p

Figura q y r.- Presa e inicio del canal, en donde se observan viviendas.



Figura q



Figura r

IV.3.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

El Estado de Guanajuato se localiza en la parte central del territorio nacional, denominado el Bajío, entre los 19°55'08" y 21°52'09" de latitud norte y entre los 99°39'06" y los 102°05'07" de longitud oeste; colinda al norte con los estados de Zacatecas y San Luis Potosí; al Sur con el Estado de Michoacán; al este con el Estado de Querétaro y al oeste con el Estado de Jalisco

El proyecto ambiental objeto del presente estudio se encuentra ubicado en la Región geográfica de "Los Valles Abajeños" misma que se integra por los municipios Salvatierra, Coroneo, Acámbaro, Moreleón, Yuriria, Uriangato, Santiago Maravatío y Jerécuaro.

La región de Los Valles Abajeños se ubica al sureste del estado. Tiene una altura promedio de 1600 msnm; es decir, los llanos tienen una altitud menor a la gran llanura de El Bajío. Son numerosos los valles que se alternan o enlazan con cerros y montañas, como el Picacho, Tule, Cerro Blanco Culiacán y Cerro Grande.

Por otra parte, el Municipio de Salvatierra pertenece a la región socioeconómica denominada "Región Sur IV", la cual está integrada por 15 municipios más, los cuales se enlistan a continuación: Abasolo, Acámbaro, Coroneo, Cuerámbaro, Huanímaro, Jerécuaro, Manuel Doblado, Moroleón, Pénjamo, Pueblo Nuevo, Santiago Maravatío, Tarandacuao, Uriangato, Valle de Santiago y Yuriria.

a. Salvatierra

El municipio de Salvatierra cuenta con una extensión territorial de 594.579 Km², representando el 1.66 % del territorio total del estado de Guanajuato. Se localiza en la zona sur de la Región IV en las coordenadas 20°12'56" de latitud norte y

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

102°53'56" de longitud oeste; altitud de 1,749 metros sobre el nivel del mar. Salvatierra colinda al norte con los municipios de Tarimoro, Jaral del Progreso y Cortazar, al este con los municipios de Tarimoro y Acámbaro y, al oeste con el Estado de Michoacán, los municipios de Yuriria, Santiago Maravatío y Jaral del Progreso.

Figurax. Ubicación geográfica y regionalización del municipio de Salvatierra

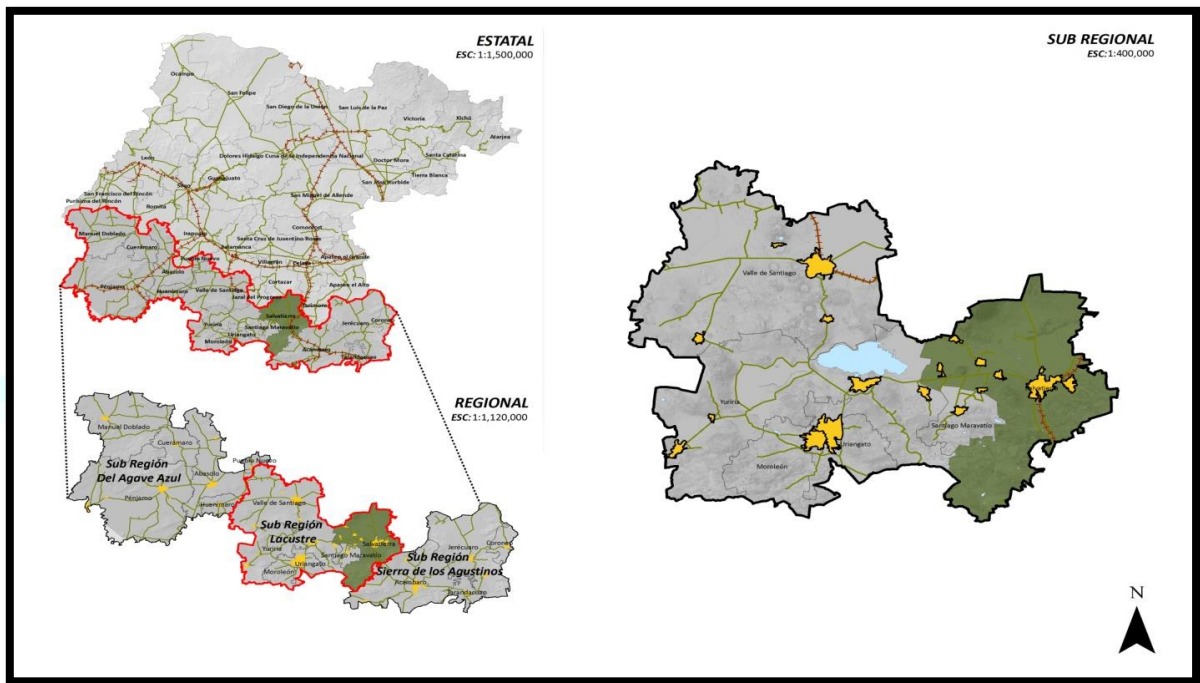


Tabla x. Salvatierra. Superficie municipal ámbito estatal, regional y subregional, 2012.

Ámbito territorial	Superficie e km ²	Participación % en el ámbito		
		estatal	regional	subregional
Estado de Guanajuato	30,617.59	100	-	-
Región IV. Sur	7,893.07	25.8	100	-
Subregión 9	2439.65	8.0	30.9	-
Salvatierra	592.98	1.9	7.5	24.3

Fuente: INEGI. Marco Geoestadístico Municipal, 2010.

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

En municipio de Salvatierra cuenta con una población total de 95,054 habitantes distribuidos en 82 localidades, ubicadas al interior del municipio (INEGI, 2010). El municipio está clasificado con un grado de rezago social “Muy bajo” (CONAPO clasifica el grado de marginación en: muy alto, alto, medio, bajo y muy bajo). Estos resultados se obtienen del análisis sociodemográfico realizado por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social, cuya información generada arroja las estadísticas siguientes: del total de su población, el 10.06 % vive en pobreza extrema; el 11.88% de la población de 15 años o más es analfabeta; el 30.91% no tiene acceso a servicios de salud básica, entre otros indicadores.

b. Principales localidades

El municipio de Salvatierra está compuesto por 82 localidades, de las principales localidades de acuerdo a la Unidad de Microrregiones de la SEDESOL son Salvatierra, El Sabino, San Nicolás de los Agustinos, San Pedro de los Naranjos y Urireo, las cuales en conjunto suman 61,619 habitantes, que representan el 64.80% de la población total del municipio. Se destaca a la localidad de Salvatierra, la cabecera municipal, la que representa el 39.13% de la población total del municipio.

Tabla X. Distribución de la población por sexo en las principales localidades de Salvatierra

Localidad	Hombres	Mujeres	Total
Salvatierra	17,519	19,684	37,203
El Sabino	1,955	2,140	4,095
San Nicolás de los Agustinos	3,458	3,690	7,148
San Pedro de los Naranjos	2,190	2,304	4,494
Urireo	4,054	4,625	8,679
Total	29,176	32,443	61,619

En conjunto, el total de las localidades de Salvatierra integran un total de 33,574 viviendas particulares habitadas con un promedio de 3.92 habitantes, de las cuales 4,078 cuentan con una computadora; 22,230 disponen de un sistema agua potable; 22,156 están conectadas a la red pública de drenaje y 24, 273 tienen el servicio de energía eléctrica.

c. Atractivos culturales y turísticos de Salvatierra

La comunidad de Salvatierra, se localiza en el Valle de Guatzindeo, nombre de etimología indígena que quiere decir “sitio de hermosa vegetación”. Fue la primera comunidad que fuera elevada a la categoría de ciudad, en esta región guanajuatense, en el año de 1644. Salvatierra es un lugar que atesora bellas muestras de arquitectura religiosa y civil, con abundantes puentes, haciendas, conventos, y antiguas casonas, las cuales le brindan a una gran distinción y ambiente tradicional.

El lugar surgió con una población casi en su totalidad de españoles. Ese fue precisamente uno de los factores que tomo en cuenta el Virrey de la Nueva España, para elevar al rango de ciudad a la antigua comunidad de San Andrés Chochones. De todas las poblaciones del estado de Guanajuato, fue la primera en recibir tal distinción. En la segunda parte del siglo XVI, se estableció en Salvatierra la orden de los agustinos y ellos precisamente fueron los encargados de construir un espléndido complejo conventual. Algunos vestigios de este último, todavía pueden visitarse en la cercana comunidad de San Nicolás de los Agustinos. Por otra parte, los religiosos dominicos, fundaron un sencillo “hospital de indios”, del cual se conservan todavía un templo con su atrio y varias crujías.



Figurax. Antiguo Convento de los Agustinos en la localidad de San Nicolás de los Agustinos

Otro de los aspectos relevantes de la ciudad de Salvatierra, es que posee una de las escasas muestras de arquitectura para el monacato femenino en el territorio guanajuatense. La edificación de complejos de este tipo, implicaba una categoría especial para las ciudades que los poseían. Inaugurado en 1778, el convento de las Capuchinas, en Salvatierra, preserva su proyección barroca, más patente aún en su admirable claustro mayor.



Figurax. Antiguo Convento de los Capuchinos en la localidad de Salvatierra

También es sobresaliente la gran cantidad de haciendas que hay en Salvatierra y áreas cercanas. Se trata de unas 300 construcciones de este tipo, todas ellas de gran valor histórico y turístico. Por detalles como el anterior y por sus tesoros culturales, históricos y arquitectónicos, Salvatierra se proyecta como uno de los mejores destinos turísticos de Guanajuato.

De entre los atractivos turísticos principales con los que cuenta Salvatierra, se deben destacar, por ejemplo, la Parroquia de Salvatierra, el Monasterio del Carmen, el Portal de la Columna, el Convento de San Francisco, la Plaza de Toros, el Puente y la Ex Hacienda de Batanes, el Templo y Ex Convento de las Capuchinas y el Mercado Hidalgo.



Figurax. Parroquia de Nuestra Señora de la Luz en la localidad de Salvatierra



Figurax. Monasterio del Carmen en la localidad de Salvatierra

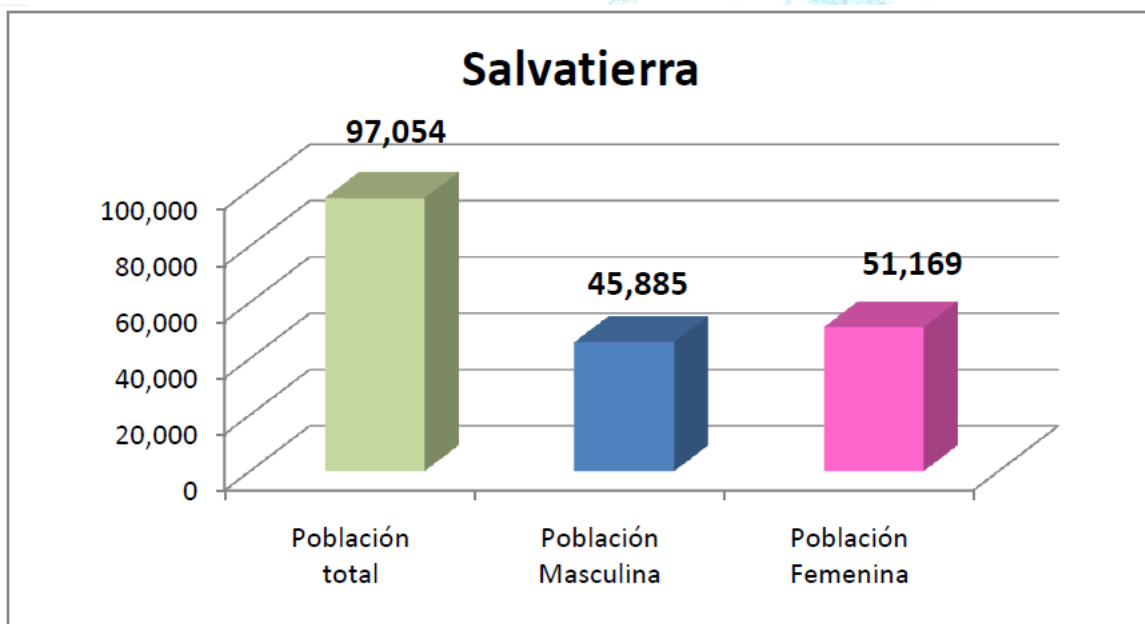
LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

d. Población

Dinámica y crecimiento de la población del Municipio de Salvatierra

De acuerdo con el Censo General de Población y Vivienda 2010 del INEGI, la población asentada en el municipio de Salvatierra es de 97,054 habitantes, lo que representa el 1.8% de la población Estatal, el 10.4% de la Región IV Sur y el 22.9% de la Subregión 9. El aumento de la población en los periodos 1990 a 1995 presento valores positivos en la tasa de crecimiento, y en los siguientes periodos de 1995 a 2005 se observó una tasa negativa al disminuir su población en 5,411 habitantes, pero en el último periodo del 2005 al 2010 volvió a presentar una tasa de crecimiento positiva con una población de 4,643 habitantes.

En el municipios en un periodo de tiempo comprendido de 5 años de 2005 a 2010 se tuvo un crecimiento poblacional de 4 mil 643 personas que representan un 4.78% de la población del municipio y aún no existe una proyección ajustada de población para el año 2015 por CONAPO o INEGI

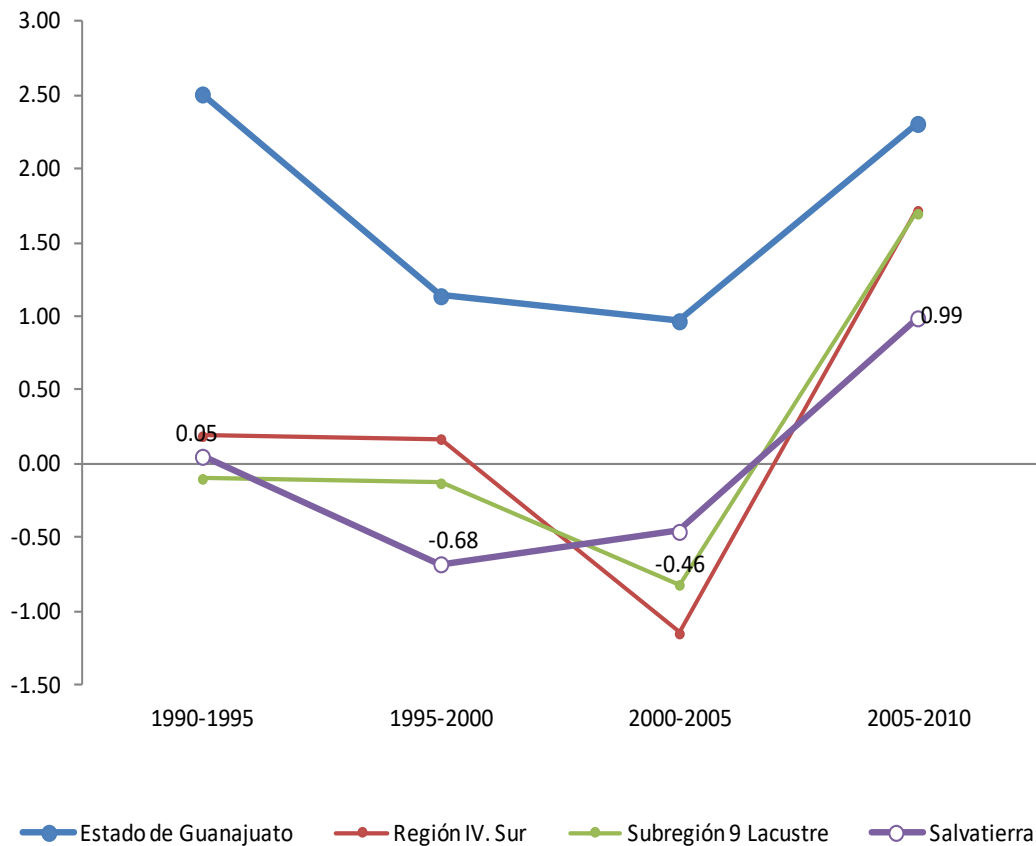


Figurax. Población por sexo en el municipio de Salvatierra

Tabla **x.** Salvatierra. Evolución de la población, 1990-2010.

Ámbito territorial	Población total				
	1990	1995	2000	2005	2010
Estado de Guanajuato	3,892,593	4,406,568	4,663,032	4,893,812	5,486,372
Región IV. Sur	895,824	904,222	911,901	860,873	937,434
Subregión 9	411,253	409,109	406,413	390,020	424,233
Salvatierra	97,599	97,822	94,558	92,411	97,054

Fuente: INEGI. Censos Generales de Población y Vivienda, 1990, 2000 y 2010; Censos de Población.



LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

Figura X. Salvatierra. Tasas de crecimiento, 1990-2010.

La relación hombres-mujeres es de 89.7, es decir hay 90 hombres por cada 100 mujeres y la edad mediana de la población es de 27 años, lo que representa que la mitad de la población tiene 27 años o menos. La razón de dependencia es de 61.7, lo que quiere decir que por cada 100 personas en edad productiva (15 a 64 años) hay 62 en edad de dependencia –menores de 15 años o mayores de 64 años

Actualmente la densidad de población en el municipio de Salvatierra de 18 habitantes por kilómetro cuadrado. Con base en esta información la densidad de la población en el ámbito municipal se ha mantenido estable en los últimos años.

Distribución de la población total

De acuerdo al último censo de población y vivienda en 2010 llevado cabo por el INEGI, el municipio de Salvatierra cuenta con 64 localidades, así como una población total de 97,054 habitantes (INEGI, 2010). A este respecto más del 60% de la población se distribuye en localidades de entre 100 habitantes y 5,000 habitantes; el 38.00% se distribuye en una sola localidad de más de 10,000 habitantes, tal y como se ilustra en la siguiente figura.

Tabla X. Distribución de la población por tamaño de localidad

Tamaño de Localidad (Número de habitantes)	Población	% Población	Número de localidades	% de Localidades
Menos de 100	795	0.82	32	40
100 a 499	5,792	5.97	20	25
500 a 1,499	17,899	18.44	18	22.5
1,500 a 2,499	7,551	7.78	4	5
2,500 a 4,999	11,987	12.35	3	3.75
5,000 a 9,999	15,827	16.31	2	2.5
10,000 y más	37,203	38.33	1	1.25

Total	97,054	100	80	100
--------------	---------------	------------	-----------	------------

Fuente: Unidad de Microrregiones, SEDESOL

Estructura de la población

El 66.16 % de la población del municipio de Salvatierra se encuentra entre un rango de edad de 0 a 39 años, los que nos indica que existe un importante bono de jóvenes lo cual coincide con las tendencia nacional. Por otra parte, la población entre un rango de edad de 40 a 74 años se distribuyen de manera homogénea; tal y como se ilustra en la pirámide de población.

A nivel estatal se estima que la esperanza de vida al 2030 alcance los 79.8 años¹ - 77.5 años para los hombres y 82 años para las mujeres-, y que en el futuro se dé el paso hacia un envejecimiento demográfico con un progresivo angostamiento de la base de la pirámide de edades y el desplazamiento de las generaciones más numerosas hacia las edades activas -fenómeno llamado “bono demográfico”- y los grupos de mayor edad, tema del cual no está exento Salvatierra, en la siguiente grafica se compara la población por grupos quinquenales de edad correspondiente al 2010, donde se aprecia que la población perteneciente a los grupos de edad ubicados de 0 a 19 años ha disminuido en un periodo de 10 años, mientras que la población de los grupos de edad a partir de los 20 años presentaron crecimiento. Esto abre para el municipio la oportunidad de tener una mayor cantidad de mano de obra y un alto potencial de ahorro, pero además trae consigo retos, particularmente en materia geriátrica y gerontológica.

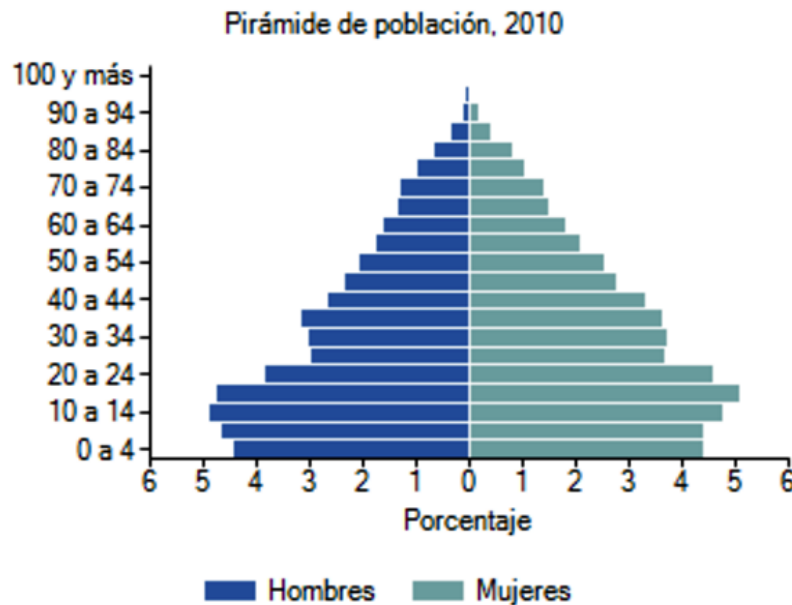


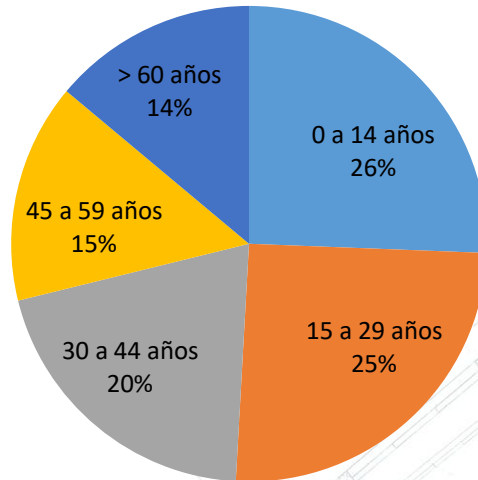
Figura x. Pirámide de la población en el municipio de Salvatierra
Fuente: Unidad de Microrregiones, SEDESOL

Con base en lo anterior, el municipio de Salvatierra se encuentra en un proceso inicial de transición demográfica que traslada las necesidades de la población hacia los requerimientos de jóvenes y adultos que demandan espacios de empleo, equipamientos educativos en los niveles medio- superior, espacios culturales, de diversión y esparcimiento.

Finalmente, el grupo con menor representación es el de adultos mayores con el 10.42 % de la población total, aunque se prevé su franco crecimiento en los próximos años, debido al proceso de transición demográfica antes mencionado.

Figura x. Distribución de la población por grupos quinquenales

Distribución de la población por grupos quinquenales de edad



Fuente: elaboración propia a partir de la INEGI 2010.

Población con limitación en la actividad

Se refiere al total de la población que presenta dificultad para el desempeño y/o realización de tareas en la vida cotidiana: caminar, moverse, ver, conversar, escuchar, vestirse, bañarse, aprender cosas sencillas y limitación mental. Para el municipio de Salvatierra en total se registran 5,105 personas (5.25% municipal) con algún tipo de limitante física, de las cuales INEGI no diferencia entre sexos. De los siete tipos de limitaciones, la que se refiere a caminar o moverse, subir o bajar.

El porcentaje más alto lo representan las personas con limitación para “caminar o moverse, subir o bajar” con un 42.99%, este le sigue con un porcentaje menos significativo, 25.17% las personas con limitaciones para ver, aun usando lentes. Tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla x. Población con alguna limitante en el municipio de Salvatierra

Limitación	Población	% con respecto al total
caminar o moverse, subir o bajar	2,915	42.99
ver, aun usando lentes	1,285	25.17
hablar, comunicarse o conversar para escuchar	346	6.77
para vestirse, bañarse o comer	567	11.10
poner atención o aprender cosas sencillas	180	3.52
limitación mental	144	2.82
Total	538	10.53
	5,105	100

Hogares

En las 64 localidades que integran el municipio de Salvatierra, se cuenta con un total de 24,664 de hogares censales, de los cuales el 75.15% tienen una jefatura masculina y 24.85 cuentan con jefatura femenina. El total de la población que vive en hogares censales es de 96,690 de personas.

Total de viviendas y población por tipo de jefatura

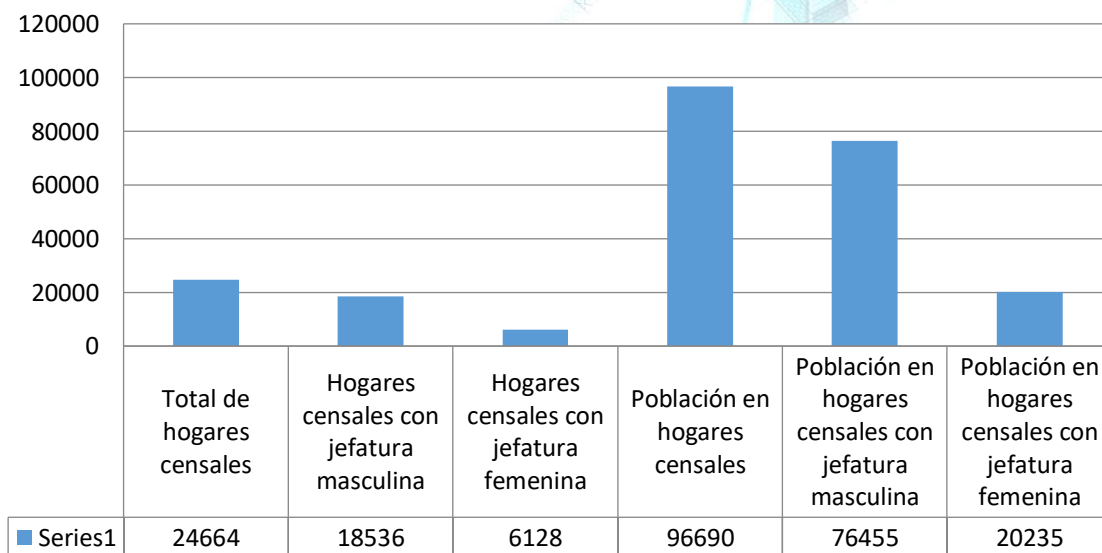


Figura X. Población de hogares censales. INEGI, 2010

Comunidades indígenas

De acuerdo al Padrón de Comunidades Indígenas del Estado de Guanajuato, el cual es un instrumento que permite identificar a las comunidades indígenas presentes en la entidad. Reconoce a la localidad de Ojo de Agua de Ballesteros, municipio de Salvatierra, como comunidad indígena e integrante de dicho padrón.

La comunidad de la etnia Otomí de Ojo de Agua de Ballesteros está conformada por 1,764 habitantes, de los cuales 861 son hombres y 903 mujeres. Sus edades se distribuyen como se describe a continuación (Censo de Población y Vivienda, 2010):

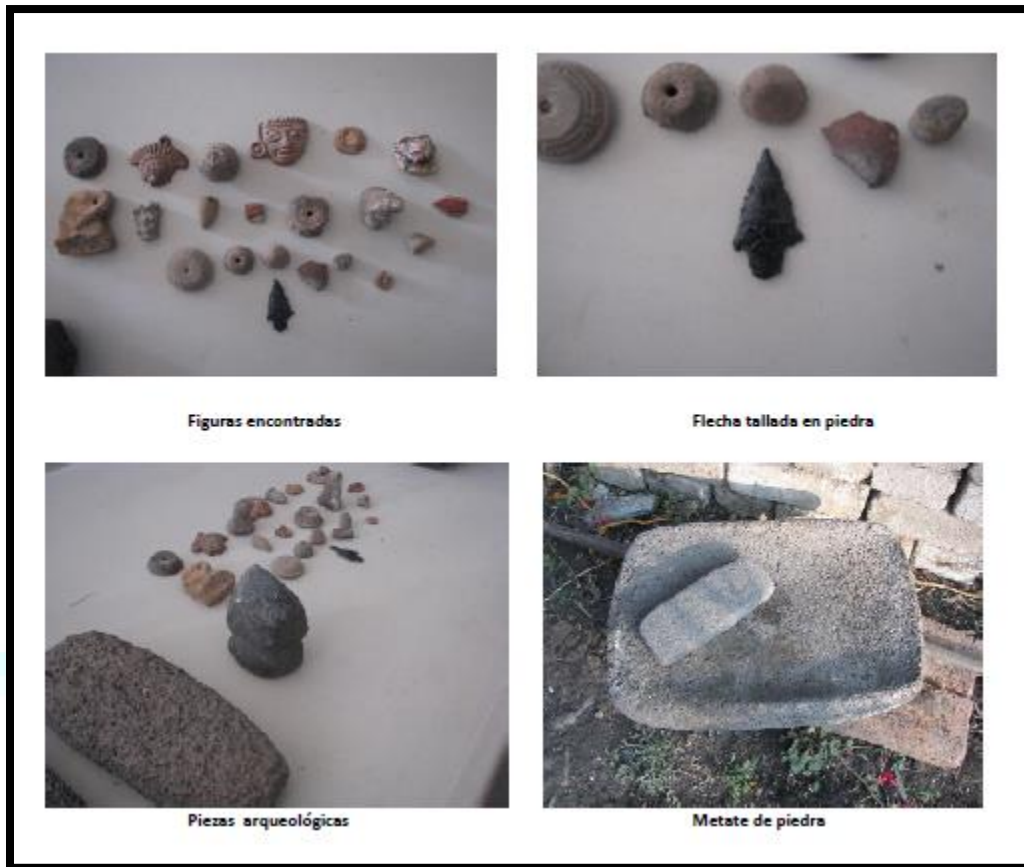
Tabla x. Población indígena de la localidad de Ojo de Agua de Ballesteros

Rango de edad	Población
De 0 a 2 años	99
De 3 a 5 años	111
De 6 a 11 años	181
De 12 a 14 años	102
De 15 a 17 años	89
De 18 a 59 años	945
De 60 años y más	236
Total	1,764

Todos ellos hablan español como primera lengua. En la comunidad hay 4 personas que hablan otomí y hay 6 personas que forman parte de un hogar donde el jefe de familia o su cónyuge hablan una lengua indígena. El estatus legal de la localidad es de ejido y propiedad privada. En la localidad existen 60 ejidatarios y/o comuneros. En la localidad existen 469 viviendas particulares y colectivas habitadas, con un promedio de 3.76 ocupantes.

En la comunidad se pueden encontrar vestigios arqueológicos tales como: tepalcates, pedacero de alfarería, molcajetes, flechas, hachas, figurillas de indios e

incluso piedras talladas. A continuación se muestran algunas imágenes de dichos vestigios.



Figurax. Vestigios arqueológicos de la etnia Otomí de la comunidad Ojo de Agua de Ballesteros en el municipio de Salvatierra

4.1.1.1.4 Índice de pobreza

De los 97,054 habitantes del municipio de Salvatierra, el 59.72 % vive en situación de pobreza y el 10.10% en pobreza extrema. De acuerdo con el Informe Anual sobre la Situación de Pobreza y Rezago Social realizado en el presente año, las localidades pertenecientes al municipio con mayor rezago social son: El Pirul, Las Presitas, Las Cañas, Lomas de San José, Sata Rosa Tejocote, El Caracol, La Esquina, Granja San Juan y Palo Blanco.

Grado de marginación e índice de rezago social

Los índices de marginación son elaborados por el Consejo Nacional de la Población (CONAPO), tomando en cuenta ciertas variables sociales y económicas que determinan el estado de bienestar relativo (servicios públicos, acceso a la educación, derecho a atención médica, etc.) con respecto y en comparación a otras localidades, municipios y entidades.

De acuerdo a los datos de 2005 y 2010 a nivel municipal, la CONAPO dio a conocer que el municipio de Salvatierra está catalogado con un nivel de marginación “bajo y medio” respectivamente, de 5 parámetros posibles: 1) Muy bajo, 2) Bajo, 3) Medio, 4) Alta y 5) Muy alta marginación.

Tabla X. Grado de marginación en el municipio de Salvatierra, en 2005 y 2010.

Indicadores	2005	2010
Índice de marginación	-0.73391	-0.60455
Grado de marginación	bajo	medio
Lugar que ocupa en el contexto nacional	1,822	1,710

De acuerdo a la información disponible en el portal de Unidad de Microrregiones de la SEDESOL, el 59.72% de la población del municipio se encuentra en situación de pobreza. De este porcentaje, el 10.06% vive en pobreza extrema; el 7.35% vive en pobreza extrema y sin acceso a la alimentación y el 49.65 vive en pobreza moderada.

Por su parte el índice de rezago social es medido por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), el que cuenta con datos a nivel localidad de 2010. Este índice agrega variables de educación, de acceso a servicios de salud, de servicios básicos en la vivienda y de calidad de vida.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

Tabla X. Indicadores que definen el rezago social utilizados por el CONEVAL

Indicadores de rezago social										
Población de 15 años o más analfabeta	Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	Población de 15 años y más con educación básica incompleta	Población sin derecho-habiciencia a servicios de salud	Viviendas con piso de tierra	Viviendas que no disponen de excusado o sanitario	Viviendas que no disponen de agua entubada de la red pública	Viviendas que no disponen de drenaje	Viviendas que no disponen de energía eléctrica	Viviendas que no disponen de lavadora	Viviendas que no disponen de refrigerador

Respecto a los factores previamente expuestos, podemos decir que el índice de rezago social para el municipio de Salvatierra para el 2010 fue de “Muy bajo”, de cinco parámetros posibles (los mismos que la CONAPO), ocupando el lugar 1,801 a nivel nacional

Tabla X. Indicadores de rezago social para el municipio de Salvatierra.

INDICADORES DE REZAGO SOCIAL	PORCENTAJE 2010
Población total de 15 años o más analfabeta	11.88
Población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	4.36
Población de 15 años y más con educación básica incompleta	57.90
Población sin derecho-habiciencia a servicios de salud	30.91
Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	4.95
Viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario	6.69
Viviendas particulares que no disponen de agua entubada de la red pública	5.41
Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	9.67
Viviendas particulares que no disponen de energía eléctrica	1.29
Viviendas particulares habitadas que no disponen de lavadora	29.39

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	15.42
--	-------

4.1.1.1.5 Servicios básicos municipales

Las áreas urbanas ubicadas en la zona de influencia del proyecto cuentan con acceso a servicios básicos como son suministro de energía eléctrica, redes de alcantarillado sanitario y de suministro de agua potable. En el siguiente apartado se describen los servicios básicos municipales con los cuenta las viviendas tanto a nivel municipal como a nivel localidad, donde se llevará a cabo el proyecto en cuestión. Los cuales también son indicadores relacionados con estado de bienestar relativo utilizados para determinar índices de marginación y rezago social.

e. Vivienda y servicios

En el municipio de Salvatierra, se censaron un total de 24, 664 de viviendas particulares habitadas, con un promedio de 3.92 ocupantes; de éstas, 23, 303 cuentan con piso diferente de tierra; 23,230 disponen de agua de la red pública y 22,156 cuentan con un sistema de drenaje.

Por su parte, en la cabecera municipal se registraron un total de 9,277 viviendas censadas, con un promedio de ocupantes 3.98, estas viviendas reflejan un ligero porcentaje mayor de servicios básicos municipales en comparativa a nivel municipal. En la siguiente tabla se muestra el comparativo de estos servicios para el municipio y la localidad de Salvatierra.

Tabla X. Servicios básicos municipales para el municipio y la cabecera

Servicio municipal	Municipio Salvatierra	% viviendas	Cabecera Municipal	% viviendas
Agua entubada de la red pública	23,230	94.18	9,021	97.24
Sistema de drenaje	22,156	89.83	8,753	94.35
Energía eléctrica	24,273	98.41	9,150	98.63

Con respecto a la posesión de algunos enseres domésticos significativos, se registró en el municipio de Salvatierra el 95.50% de las viviendas cuentan con televisor, el 83.50% tiene radio, el 84.58% cuenta con refrigerador en el ámbito de la vivienda. Estos son los artículos que en ambos casos representan el porcentaje más alto en las viviendas registradas tanto en la cabecera municipal con el ámbito municipal, lo cual se muestra en la siguiente tabla.

Tabla X. Equipamiento de enseres domésticos en las viviendas del municipio y la cabecera

Viviendas que disponen	Municipio Salvatierra	% viviendas	Cabecera Municipal	% viviendas
Radio	20,595	83.50	7,948	85.67
Televisor	23,555	95.50	8,964	96.62
Refrigerador	20,861	84.58	8,296	89.42
Lavadora	17,416	70.61	7,216	77.78
Automóvil o camioneta	9,139	37.05	3,894	41.97
Computadora	4,078	16.53	2,581	27.82
Línea telefónica	10,737	43.53	4,765	51.36
Teléfono celular	11,418	46.29	5,783	62.33
Internet	2,539	10.29	1,792	19.31

f. Urbanización

Vías y medios de comunicación existentes

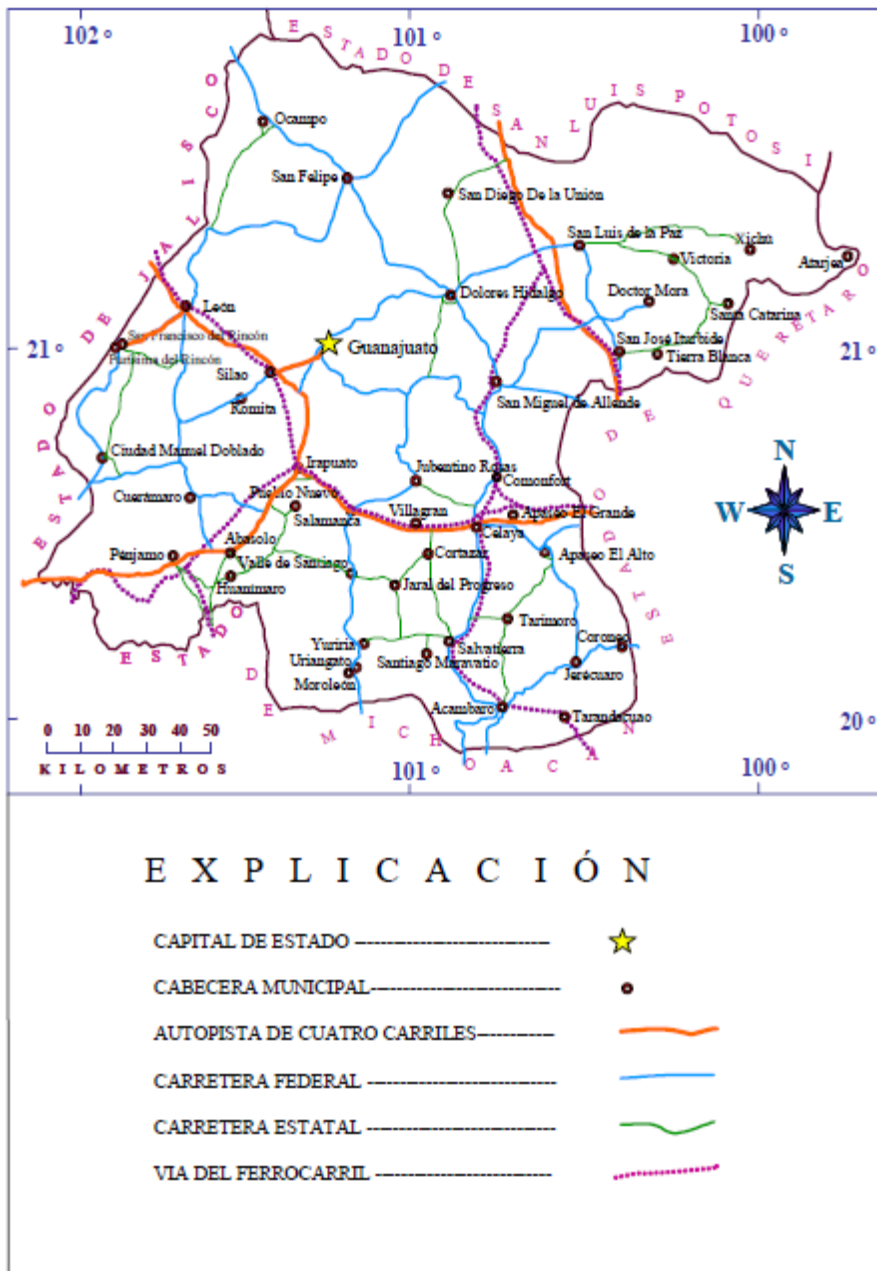
Salvatierra cuenta con una infraestructura de comunicación terrestre que logra conectar a sus principales comunidades. La red carretera municipal de 62.9 kilómetros con que cuenta es de mayor porción rural con un 83.1% y por tipo de

rodamiento de las estatales y federales tiene 99.9 kilómetros de los cuales todos están pavimentados.

Infraestructura Carretera

Las principales vías de comunicación son la carretera federal N°. 51, que da acceso desde Celaya al norte y Acámbaro por el suroriente. La carretera estatal al poniente que comunica con Santiago Maravatío, Yuriria, Uriangato y Moroleón, y la carretera estatal que comunica por el norte hacia Cortazar. Cuenta con estación de ferrocarril (Transportación Ferroviaria Mexicana, S.A.) en su ramal de Acámbaro -Celaya. El municipio también cuenta con una importante red de caminos, la mayoría de terracería aunque algunos de ellos tienen tramos con carpeta asfáltica. Estos caminos son transitables en toda época del año, lo que aseguran la comunicación entre las principales comunidades y ejidos del municipio. Los problemas de acceso se presentan en época de lluvias principalmente en las brechas que comunican a algunos de los poblados, prospectos y localidades de agregados pétreos.

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.



Figurax. Vías de comunicación

Con respecto a la red carretera, el municipio presenta apenas un 26.1% de caminos rurales revestidos y brechas mejoradas al 2010 según datos proporcionados por el Centro SCT Guanajuato, lo que ubica a Salvatierra como uno de los municipios con

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

menor porcentaje de cobertura de su red vial y muy por debajo del porcentaje de cobertura existente a nivel estatal de 47.2%.

Transporte Público y Privado

El transporte urbano prácticamente cubre el área poblada y el suburbano alcanza a ligar puntos como Tarimoro y Santiago Maravatío.

Tabla **x**. parque vehicular privado y de uso público en el municipio de Salvatierra

Automóviles registrados en circulación (Automóviles), 2015	11,757
Vehículos de motor registrados en circulación (excluye motocicletas), 2015	23,483
Camiones y camionetas para carga registrados en circulación, 2015	11,438
Camiones de pasajeros registrados en circulación, 2015	288

Servicio Postal

Para el servicio postal, el municipio de Salvatierra cuenta con un oficina

Servicio Bancario

Al interior del municipio de Salvatierra se cuentan con seis sucursales de banca comercial

g. Salud y seguridad social

De acuerdo con el último censo realizado por INEGI (2010), en materia de salud y seguridad social, el municipio de Salvatierra cuenta con un sistema de servicios médicos en distintos niveles de atención: Centros de Salud, Hospitales Generales y Hospitales Comunitarios. Este sistema está conformado por 19 unidades médicas de consulta externa y siete unidades de hospitalización, considerando, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) y la Secretaria de Salud del Estado.

En el 2010 el personal médico era de 145 personas (1.9% del total de médicos en la entidad) y la razón de médicos por unidad médica era de 7.3, frente a la razón de 11.2 en todo el estado.

Del total de la población del municipio de Salvatierra, el 31% no cuenta con asistencia a la seguridad social, es decir, 29,999 personas no están afiliadas a ningún sistema de salud.

Condición de la población en el sistema de salud

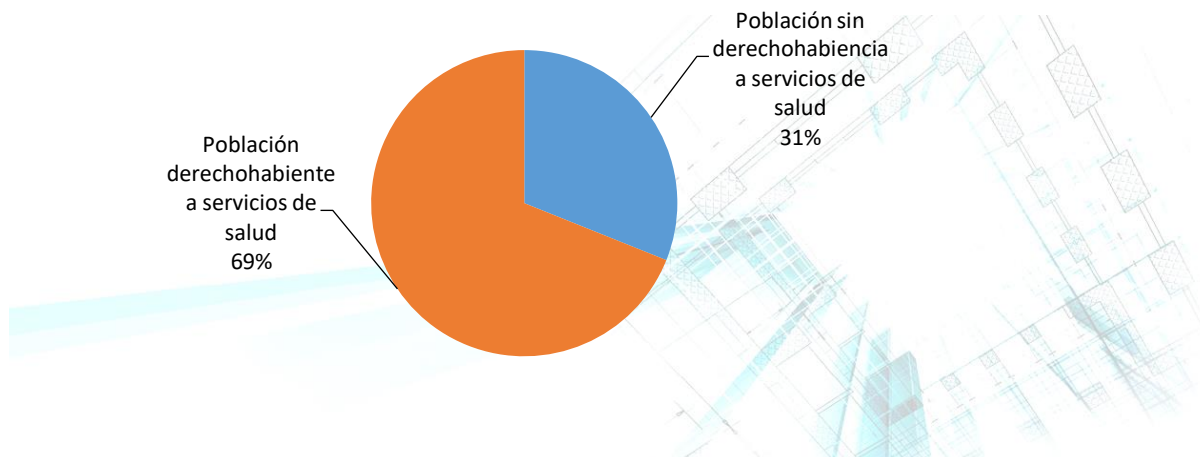


Figura X. Condición de la población en el sistema de salud en el municipio de Salvatierra. INEGI, 2010.

De la 65,182 habitantes que tiene acceso a servicios de salud, se destaca que la gran mayoría de la población está afiliada al Seguro Popular representando 71.39% del total; seguido de un 19.74% como se muestra en la siguiente gráfica.

Población derechohabiente por sistema de salud

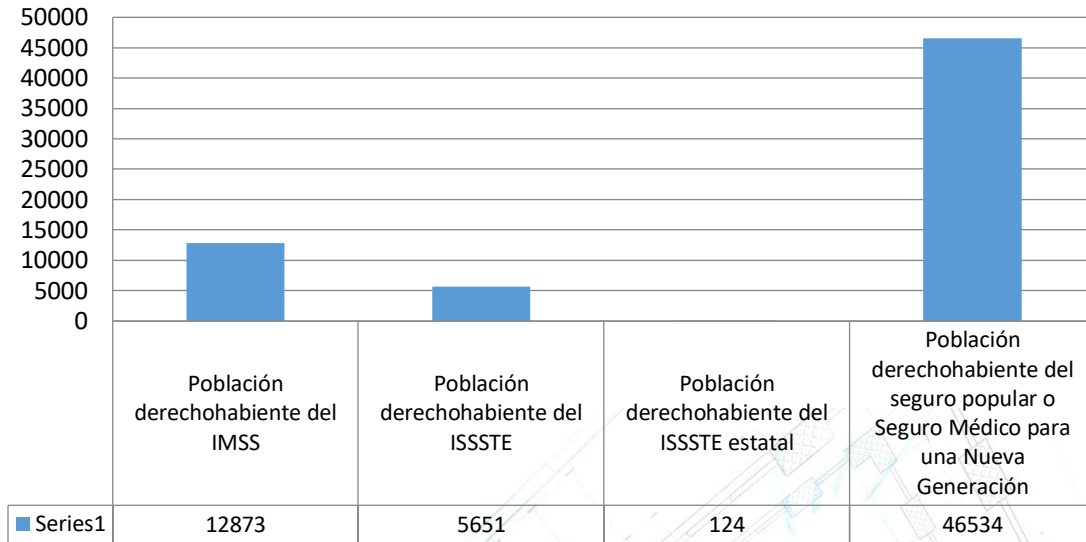


Figura X. Población derechohabiente a servicios de salud social en el municipio de Salvatierra. INEGI, 2010.

h. Educación

El sistema educativo en el municipio cubre desde la enseñanza preescolar hasta la superior. Cuenta con 69 jardines de niños, 78 primarias, 24 secundarias entre federales, técnicas y telesecundarias un CONALEP, un CETIS, 9 preparatorias, un Centro de Educación Especial, una Unidad de Grupos Integrados, Un Centro Psicopedagógico, una Normal Primaria, un Instituto de educación de Adultos y una Unidad de Educación Superior de la U de Gto.

La cabecera municipal muestra un índice de Grado promedio de escolaridad de 6.96, encontrándose el grado más alto de 10 en la zona que comprende las colonias Fraccionamiento Praderas, Carreteras, Salvatierra 2000 y Colonia Victoria con un total de 1,292 habitantes, y el más bajo con un promedio de 2.89 en la franja que colinda con río Lerma y ejido de Eméguaro y cuenta con un total de 33 personas.

Nivel básico

En el nivel de preescolar el cupo en los planteles se encuentran al 100%, registrando un total de 562 niños en edad preescolar de 5 años y menos, mientras que 120 infantes no se encuentran cursando este nivel de estudios. Haciendo un total de 4,001 alumnos de esta edad a nivel municipal.

En primaria a partir de 1991 mostró una tendencia decreciente en la inscripción de alumnos, no así en el índice de reprobación que se redujo en 2%. Los alumnos asistentes a este nivel en edades de 6 a 14 años son 6,265 el 91% del total de la población en este grupo de edades; del sexo femenino 3,170 el 54% de alumnos y masculino 3,095 el 46% de alumnos.

En el nivel de secundaria no hay grandes cambios desde 1991, pues hasta ahora el número de alumnos inscritos es constante. La reprobación ha descendido considerablemente de un 22.0% a un 7.0% en el mismo periodo. El número de alumnos con educación posprimaria de 15 años o más es de 10,478 el 47% de lapoblación en este rango de edades.

Nivel medio

En el nivel medio superior se tiene una asistencia de 2,891 personas de 18 años o más el 14% de la población total en este rango de edad.

Nivel superior

En el nivel superior en el año de 1997 la U. de Gto. se establece en el municipio la Unidad de Estudios Superiores de Salvatierra (UNESS) con las carreras de Ingeniero Agroindustrial, Químico agrícola, y a partir del año de 1999 la Licenciatura en Desarrollo Regional. La incorporación de esta institución la UNESS a la vida educativa de Salvatierra ha marcado un paso importante, y aunque ha sido lento el proceso desintegración, en general la aceptación para sus carreras es buena, aun

teniendo en cuenta la existencia de las escuelas de licenciatura en Educación y la Universidad Interactiva y a Distancia del Estado de Guanajuato (UNIDEG), contando en el 2002 con 65 alumnos inscritos y 4 egresados. La población de 18 años y más con instrucción superior es de 1,793 el 9% de la población total en este rango.

Al año 2002, en la UNIDEG se imparten 6 carreras a nivel técnico superior universitario, registrando un total de 140 alumnos y ningún egresado. Existen tres escuelas que imparten la Licenciaturas en Educación Primaria, y solo una la Licenciatura en Educación Preescolar, registrando en la primera un total de 601 alumnos inscritos, 81 egresados y 81 titulados; y en la segunda 58.

A las escuelas de nivel superior no solo asisten los habitantes de Salvatierra, sino también de los municipios vecinos, enriqueciendo la diversidad de opiniones y la unidad intermunicipal.

Equipamiento y docentes

Tabla X. Equipamiento educativo, matrícula de alumnos y personal docente.

Nivel educativo	Alumnos inscritos	Personal docente	Número de escuelas
Preescolar	4,001	167	69
Primaria	14,035	558	78
Secundaria	5,218	185	24
Medio superior	1,819	87	9
Nivel técnico	234	31	3
Superior	65	81	2

Capacitación para el trabajo	101	11	3
Total	25,473	1,120	188

Enseñanza sistema abierto

La enseñanza en el sistema abierto se ha convertido en una opción para la población que en su momento no puede asistir a los cursos escolarizados, teniendo así la oportunidad de cursar los niveles medio, medio superior y superior. Al 2002 en Salvatierra se registró un total de 37 alumnos inscritos, 371 que asisten regularmente en este sistema y 9 egresados.

Capacitación para el trabajo

La capacitación para el trabajo es muy importante para el desarrollo humano y en Salvatierra se encuentra esta opción a la que se tiene un fácil acceso, y así tener la oportunidad tanto del auto empleo como de integrarse a una vida laboral mejor remunerada. En esta escuela participan para su sostenimiento los niveles federal, estatal y particular

Analfabetismo

La educación para adultos, es muy importante para el desarrollo humano y económico de las personas, en la cabecera se le da importancia primordial, existiendo diversos grupos de apoyo por parte del INEA en donde por lo general alumnos de nivel medio superior y superior son los encargados de agrupar a personas en las colonias que más lo requieren y alfabetizarlas de una forma continua hasta que egresen de los niveles básicos de educación como son primaria

y secundaria, habiendo un total de 20,266 personas de 15 años o más alfabetas, quedando solo el 9% de la población total de la cabecera en el analfabetismo.

Tabla **x**. Población analfabeta incorporada al sistema de alfabetización, los alumnos alfabetizados y el número de alfabetizadores participantes

Adultos incorporados		Adultos alfabetizados		Alfabetizadores
Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	221
367	1,117	132	339	
1,484		471		

De los cuales fueron atendidos en educación primaria 448, emitiéndose 129 certificados, y en educación secundaria 1,499, con la expedición de 184 certificados.

En la cabecera existen 760 personas de 6 a 14 años que no saben leer ni escribir, de 6,886, representando el 11% de la población total en este rango de edades; 2,194 de más de 15 años consideradas analfabetas, de las 22,479 existentes lo que constituye el 10%. La población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela asciende a 584, de un total de 6,886 es decir el 8%; mientras que de 15 a 24 años son 4,379, de 6,365, constituyendo el grado más alto de analfabetismo con un 31%.

i. Principales actividades productivas

Población económicamente activa (PEA)

En el municipio de Salvatierra, de acuerdo con el censo de población y vivienda del INEGI (2010), se contabilizó un total de 33,978 personas como población económicamente activa, ya que de acuerdo a las variables de INEGI la población mayor de 12 años que desarrolla alguna actividad productiva cuenta como población económicamente activa. En este sentido, este sector representa el 35% del total de habitantes, y solo 33% es la que se encuentra en condición de “ocupada”.

Tabla xx. Condición de la población en actividades productivas

Variable	Municipio de Salvatierra
Población económicamente activa	33,978
Población no económicamente activa	41,037
Población desocupada	1,887
Total	76,902

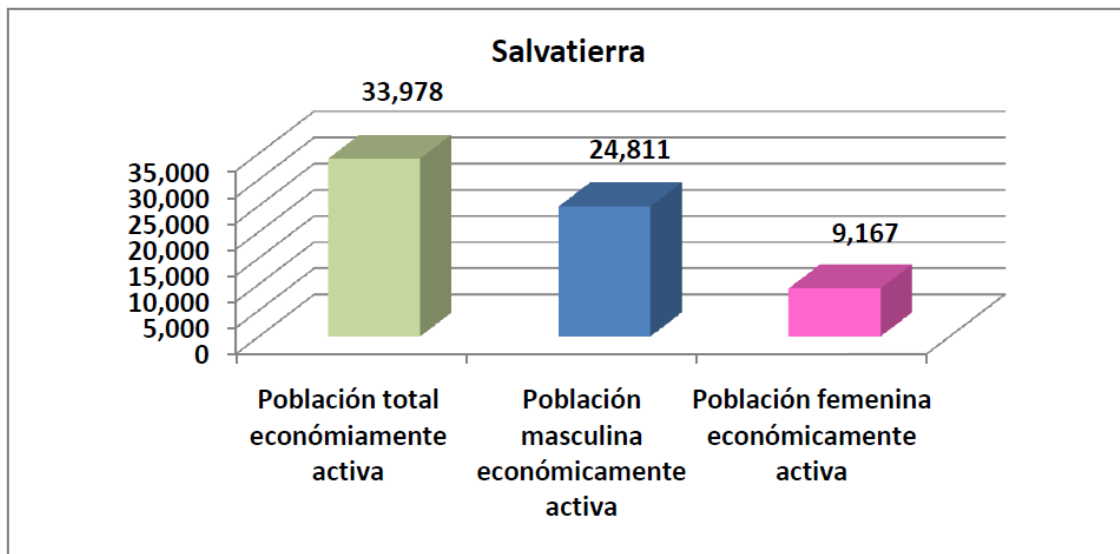


Figura X. Población económicamente activa por sexo en el municipio de Salvatierra. INEGI, 2010.

Actividades productivas por sector

De acuerdo a la información disponible en el portal de Unidad de Microrregiones de la SEDESOL, en el municipio de Salvatierra cuenta con un total 24,872 personas distribuidas en los tres sectores económicos. De esta población el 52.68% se ubica en el sector terciario el cual representa actividades relacionadas con el comercio y los servicios. A este le sigue un 39.72% de la población que se ubica en el sector primario, es decir la población dedicada a actividades vinculadas con la agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza; Por último, con porcentaje significativo se documenta al sector secundario con el 27.27% de la población ocupada principalmente en ramo de la construcción e industrias manufactureras.

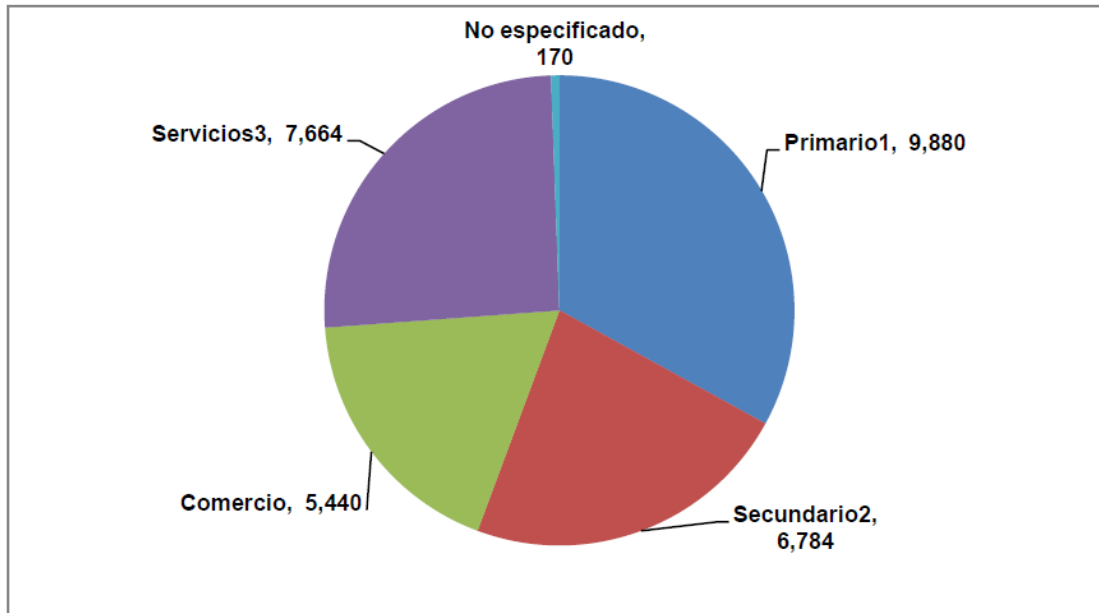


Figura x. Distribución de la población ocupada según sector de la actividad

De acuerdo con los resultados definitivos de los censos económicos 2009, el sector terciario es el que presenta mayor cantidad de unidades económicas registradas con 3,496 y un total de 9,209 personas ocupadas –sobresale el comercio al por menor-, por su parte el secundario presenta un total de 335 unidades económicas y un total de 1,988 personas ocupadas, y por último el sector primario donde únicamente se registraron un total de 59 personas ocupadas. El personal ocupado en estas actividades representa aproximadamente el 25.8% de la PEA registrada en el Censo General de Población y Vivienda realizado por el INEGI en 2010, sin embargo cabe señalar que este Censo no registró información de población ocupada por sector de actividad, no así el Censo del año 2000, donde se señala que el 26.0% de la población ocupada realizaron actividades económicas en el sector primario, el 23.9% dentro del sector secundario y el 50.1% dentro del sector terciario.

Tabla **x**. Salvatierra. Información por sector de la actividad económica, 2009

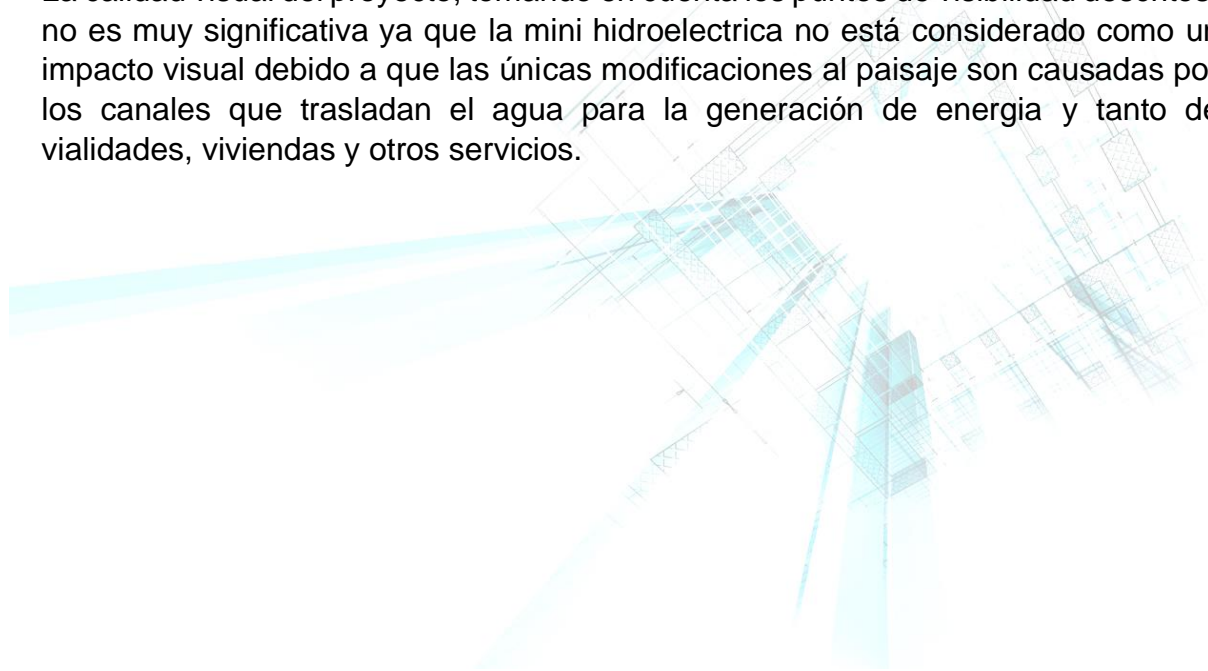
Sector	Actividades	Unidades económicas	Personas ocupadas total
Terciario	Comercio al por mayor	102	514
Terciario	Comercio al por menor	2,080	4,712
Terciario	Transportes, correos y almacenamiento	*	219
Terciario	Información en medios masivos	*	31
Terciario	Servicios financieros y de seguros	24	94
Terciario	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	55	107
Terciario	Servicios profesionales, científicos y técnicos	76	176
Terciario	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	61	135
Terciario	Servicios educativos	31	348
Terciario	Servicios de salud y de asistencia social	186	515
Terciario	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	69	208
Terciario	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	423	1,283
Terciario	Otros servicios excepto actividades gubernamentales	389	867
Secundario	Construcción	*	123
Secundario	Industrias manufactureras	335	1,865
Primario	Minería	*	5
Primario	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	*	54
	Total	3,831	11,256
Fuente: INEGI. Censos económicos, 2009.			

IV.3.4. PAISAJE

El paisaje, considerado como una expresión externa y polisensorial perceptible del medio físico en este caso concreto del predio y sus áreas aledañas, se valora en este documento en función de dos criterios principales: las condiciones de intervisibilidad de la zona y la calidad visual.

En lo que respecta a las condiciones de intervisibilidad, los valores más representativos son a partir del área de influencia por el crecimiento urbano, así como en las zonas agrícolas, también cuenta con su impacto negativo para el ahuyentamiento de la fauna de la región.

La calidad visual del proyecto, tomando en cuenta los puntos de visibilidad descritos, no es muy significativa ya que la mini hidroeléctrica no está considerado como un impacto visual debido a que las únicas modificaciones al paisaje son causadas por los canales que trasladan el agua para la generación de energía y tanto de vialidades, viviendas y otros servicios.



IV.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

La información que integra el inventario ambiental, descrito en los párrafos precedentes, permite la determinación de un diagnóstico del SAR que pretende señalar las condiciones existentes en una etapa pre operacional del proyecto (también denominado “estado cero o escenario base”); esto es, el diagnóstico aquí planteado corresponde a la situación ambiental, económica y social que prevalece en el espacio geográfico donde pretende realizarse el proyecto antes de su inicio.

Con base en este análisis los elementos ambientales relevantes del SAR son los siguientes:

- Se trata de una zona con calidad y cantidad de agua que permite la operación de un proyecto de generación de energía eléctrica por medio hidroeléctrico.
- El grado de conservación del área de proyecto puede definirse como baja, se puede observar que actualmente el proyecto cuenta con vegetación secundaria casi en la totalidad de su superficie.
- Conforme al análisis de diferentes fuentes de información, tanto en campo como a nivel documental y considerando el sistema de clasificación de Miranda y Hernández (1963) y de Rzendowski (1978), se determinó que el sistema ambiental se encuentra ocupado por cubierta vegetal característica de **Matorral**.
- Durante los recorridos se pudo apreciar la existencia de áreas de perturbación que se sitúan principalmente en las zonas aledañas a caminos, carreteras, áreas agrícolas y áreas pecuarias, donde se observa principalmente pérdida de vegetación, que al cuantificar la riqueza de especies puede generar algún desbalance en los cálculos de la misma.
- En los recorridos realizados en el área de proyecto no se observó alguna especie de Flora que se encuentre enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo cual para el desarrollo del proyecto.
- No se observaron rastros (huellas) de especies de fauna silvestre enlistadas en alguna categoría dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – Categorías de riesgo.
- La composición del paisaje es homogénea, presentándose primordialmente vegetación de propia de áreas agrícolas y no cuenta con contrastes importantes
- En este marco, la determinación del diagnóstico se sustentó en la identificación inicial de la estructura del SAR a través de la definición de los diferentes niveles que lo integran y, posteriormente valorar los factores ambientales críticos a través de la aplicación de un modelo propio del

consultor, adoptado para este ejercicio y que se caracteriza por ajustar los rubros que lo alimentan, seleccionando los sub factores del ambiente que caracterizan al SAR y área de ocupación del proyecto.

Así la fauna silvestre que se logró identificar fue casi nula debido al nivel de servicio que presenta la zona; así mismo, se presentan especies exóticas establecidas de gran plasticidad ecológica como los perros, gatos y ratas. En cuanto a vegetación también las especies exóticas y ornamentales han logrado desplazar a las originales, lo que nos puede hablar de la disminución de biodiversidad

Todo lo anterior es indicador de un sistema ambiental con un grado severo de afectación ya que la presión de atención de servicios es alta, disminuyendo la calidad ecológica, esto se debe al acelerado e irregular crecimiento demográfico y económico ya que la población demanda cada vez más servicios como agua, luz sitios en donde disponer los residuos urbanos generados por la población.

Lo anterior ayuda a al sistema en su ámbito socioeconómico ya que permite instrucción formal a la población, lo que puede incidir en propiciar mayores herramientas que permitan generar una cultura hacia el patrimonio natural debido a la implementación de una cultura ambiental, y a la optimización de los recursos naturales y energéticos que, como ya se citó anteriormente, son demandados cada vez más por la población.

Como se mencionó el municipio ha crecido en cuanto a viviendas de ocupación permanente y temporal, lo cual por el lado de la dinámica económica es benéfico ya que se derivan fuentes de empleo tanto por la construcción de la obra como por el mantenimiento que se va a requerir posteriormente, así como la adquisición de bienes y servicios dentro del municipio fomentando el comercio local, sin embargo esta misma calidad aumenta la necesidad de servicios como es el caso de infraestructura para satisfacer el manejo de los residuos generados por la población presente en el municipio.

De esta manera, el proyecto no cambiara significativamente la tendencia de los procesos y dinámicas que se vienen presentando en el sistema, sin embargo, con las adecuadas medidas de prevención, mitigación y compensación se pueden disminuir los impactos negativos y aumentar de forma moderada los impactos positivos que trae consigo la construcción de viviendas con arquitectura compatible de manera total con el medio ambiente, como en este caso.

V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

El presente capítulo tiene como finalidad la evaluación del impacto ambiental mediante la relación de factores ambientales con las actividades a desarrollar en la construcción y operación de la ampliación de la mini hidroeléctrica “La Carolina” en referencia. La evaluación es una herramienta que permitirá identificar y evaluar las actividades a desarrollar; así como su impacto para con el medio ambiente. Se desarrolla a partir de una visión integral, desde un punto de vista multidisciplinario y con profesionistas especialistas en cada uno de los elementos ambientales evaluados.

El proceso de evaluación que a continuación se describe, fue realizado en forma interdisciplinaria con la participación de los profesionales especialistas de CIGASC. En esencia el proceso consistió en una revisión detallada del proyecto en todos sus aspectos y análisis de cada una de las actividades que lo comprenden, así como el impacto que éstas generan, en función del estado ambiental inicial o de referencia. El proceso culminó en la identificación de impactos y su valoración tanto para las etapas de construcción y operación según la **figura 5-1**

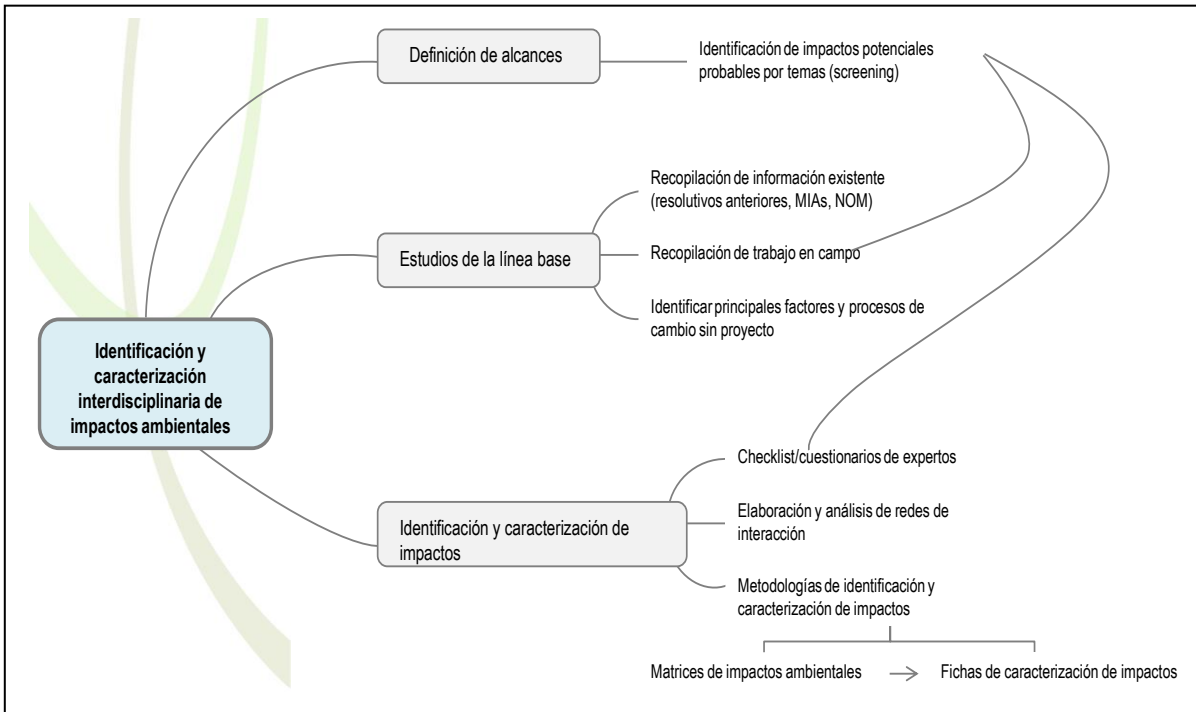


Figura5-1. 0Procedimiento CIGASC para la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Fuente: CIGASC, 2016

Partiendo de que el “ambiente” se refiere a la suma de factores físicos, bióticos, sociales, culturales, económicos y estéticos del área de influencia del proyecto y, de que el impacto ambiental está definido como: cualquier modificación al entorno natural o humano; de algunos de sus elementos o condiciones; producido de forma directa o indirecta por toda clase de actividades humanas que sean susceptibles de modificar, tanto positiva como negativamente su calidad. Por ello, la evaluación de los impactos sobre el ambiente tiene como función primaria la identificación, interpretación, cuantificación y cualificación de las interacciones entre el desarrollo del proyecto y el “ambiente” natural donde se proyecta; así como de las consecuencias ambientales asociadas a la ejecución del proyecto.

El proyecto implica la realización de diversas actividades que incidirán sobre algunos componentes ambientales del predio seleccionado.

El proyecto tiene un sentido positivo de responsabilidad social ya que diversificará la oferta de empleos en la zona, tanto temporales durante la etapa de construcción, como permanentes durante la etapa de operación y mantenimiento. Con la reactivación de las antiguas instalaciones de generación de electricidad, la comunidad retoma la actividad de generación de electricidad, la cual data de principios del Siglo XX, y que con el paso del tiempo se fue perdiendo. El diversificar la oferta laboral existente en la zona permitirá mejorar la economía local mediante la oferta de al menos 55 empleos temporales y 40 puestos permanentes de trabajo con ingresos y prestaciones que marca la ley, lo cual incide en la calidad de vida de los habitantes cercanos ya que no tendrían que emigrar en busca del sustento económico, lo que repercute en el bienestar social de la población ya que antes se tenían que trasladar a otras zonas para buscar trabajo.

La evaluación de los impactos servirá como elemento base a partir del cual se establecerán medidas o acciones que aminoren y mitiguen las afectaciones ambientales a través de un plan de manejo ambiental, así como las pautas para el establecimiento del programa de monitoreo, los cuales se desarrollarán en los capítulos subsecuentes.

V1.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Debido a la gran diversidad de métodos de evaluación de impactos ambientales existentes, donde muchos no son compatibles a las condiciones socioeconómicas y políticas de México, se hace necesario adaptarlos por medio de modificaciones y/o revisiones. Para el presente documento el enfoque multidisciplinario permitió definir e integrar, de manera más adecuada, las actividades del proyecto y los factores ambientales sensibles a estas.

El objeto de la identificación de los impactos y de su valoración es poder asegurar que todos los efectos negativos puedan ser reconocidos, caracterizados y, que permitan formular medidas de mitigación apropiadas a los efectos negativos al ambiente; así como estimar sus costos.

Dentro de las técnicas utilizadas para este estudio se distingue la identificación de impactos y la valoración de los mismos. Para la identificación de los impactos ambientales significativos que puede generar la construcción del proyecto, se consideró la definición de “impacto significativo” establecida en la fracción IX del artículo 3º del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, mismo que a la letra refiere: “... *aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales...*”.

En la selección de indicadores ambientales fue necesario definir un árbol de acciones (Gómez Orea, 2003) para que, junto con los factores ambientales seleccionados se evalúe la dimensión de las alteraciones que pudieran presentarse como consecuencia de la construcción del proyecto.

Los indicadores fueron cuidadosamente seleccionados de acuerdo a las particularidades de la zona de estudio y de las características de la obra a desarrollar. Los criterios fueron tanto de tipo cualitativo como cuantitativo, espacio-temporales, se consideró la capacidad de soporte del sistema y el grado de reversibilidad de los efectos detectados antes del proyecto, así como los previstos en el escenario futuro. Los indicadores se utilizan para: revisar condiciones ambientales en la estimación de efectos / impactos, para determinar las consecuencias ambientales y, en la verificación del cumplimiento de las medidas de mitigación / compensación. Los indicadores también permiten verificar efectividad y cumplimiento (Espinoza, 2001).

Para el cálculo de los impactos se seleccionó la metodología de Vicente Conesa, mejor conocida como Matriz de Importancia. Esta matriz nos permite tener una visión integral de la problemática ambiental, incluye todas las acciones propias del proyecto y los factores ambientales que están involucrados y posee niveles de mayor confiabilidad al jerarquizar las opiniones de expertos, (Método Delphi). Si bien esta metodología parte del principio de los métodos matriciales (Canter, 2000), y (Cheremisinoff y Morresi,1979) en (Cos Castillo, 1996), en ellos se plasman las posibles interacciones de las acciones durante la construcción del proyecto y el ambiente, se definen las acciones que generan más de un impacto y, los factores ambientales afectados por más de una acción, pero la mayoría de las metodologías antes mencionadas caen en la subjetividad.

El método expuesto por Vicente Conesa (Conesa Fernández-Vitora, 1997) propone que los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once características del efecto producido por la acción sobre el factor considerado. Estas once características se señalan en la **tabla 5.1**

Tabla 5-1 Importancia del impacto.

NATURALEZA		INTENSIDAD(i) (Grado de modificación)	
- Impacto benéfico	+	- Baja	1
- Impacto perjudicial	-	- Media	2
- Efectos cambiantes	x	- Alta	4
		- Muy alta	8
		- Total	12
EXTENSIÓN(EX) (Área de influencia)		MOMENTO(MO) (Plazo de manifestación)	
- Puntual	1	- Largo plazo (más de 5 años)	1

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

- Parcial	2	- Medio plazo (de 1 a 5 años)	2
- Extenso	4	- Inmediato (menos de 1 año)	4
- Total	8	- Crítico	(+4)
- Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV)	
- Fugaz (menos de 1 año)	1	- Corto plazo	1
- Temporal (de 1 a 10 años)	2	- Medio plazo	2
- Permanente (más de 10 años)	4	- Irreversible	4
SINERGIA (S) (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
- Sin sinergismo (simple)	1	- Simple	1
- Sinérgico	2	- Acumulativo	4
- Muy sinérgico	4		
EFEECTO (EF) (Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
- Indirecto (secundario)	1	- Irregular o discontinuo	1
- Directo	4	- Periódico	2
		- Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medio humano)		IMPORTANCIA (I) = $\pm 3i$ $+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC$	

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

- Recuperable de manera inmediata	1	- Irrelevante	<25
- Recuperable a mediano plazo	2	- Moderado	25-50
- Mitigable o compensable	4	- Severo	50-75
- Irrecuperable	8	- Crítico	>75

Naturaleza: por la variación de la calidad ambiental:

Impacto positivo: Es aquel que se traduce en unas mejoras en el medio natural, socioeconómico o cultural.

Impacto negativo: Aquel impacto que se traduce como una pérdida de valor natural, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y personalidad de una zona determinada.

Intensidad: grado de modificación del medio:

Impacto total: Se define como aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación o alteración total del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.

Impacto notable o muy alto: Aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones

apreciables en los mismos. Expresa una destrucción casi total del factor considerado en el caso en que produzca el efecto.

Impacto Medio y alto: Aquellos cuyo efecto se manifiesta como una alteración del Medio Ambiente o alguno de sus factores, cuyas repercusiones en los mismos se consideran situadas entre los niveles anteriores y la afectación mínima.

Impacto mínimo o bajo: Su efecto expresa una modificación mínima del factor considerado.

Extensión: por el área que sufre el impacto:

Impacto puntual: Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado.

Impacto parcial: Se define como aquél cuyo efecto supone una incidencia apreciable en el medio. El área de afectación puede corresponder a valores inferiores al 60% de la extensión del área considerada.

Impacto extenso: Su efecto se detecta en una gran parte del medio considerado.

Impacto total: Su efecto se manifiesta generalizado en todo el entorno considerado.

Impacto de ubicación crítica: Se define como aquél en que la situación en que se produce el impacto sea crítica. Normalmente ocurre en impactos puntuales.

Momento: por el lapso en que se manifiesta las consecuencias del impacto:

Impacto latente (medio y largo plazo): Su efecto se manifiesta al cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad que lo provoque, como consecuencia de una aportación progresiva de sustancias o agentes, inicialmente inmersos en un umbral permitido y debido a la acumulación y/o su sinergia, implica que el límite sea

sobrepasado, pudiendo ocasionar graves problemas debido a su alto índice de imprevisión. La incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, que se conoce como impacto a corto plazo; antes de cinco años, que se conoce como impacto a medio plazo; o en un periodo superior que se denominará impacto a largo plazo.

Impacto de momento crítico: Aquél en que el momento en que se origina la acción impactante es crítico, independientemente del plazo de manifestación del impacto.

Persistencia: por las consecuencias del impacto:

Impacto temporal: Aquel impacto cuyo efecto supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede determinarse. Si su efecto es menor a un año se llama fugaz; si dura entre 1 y 3 años, temporal.

Impacto permanente: Supone una alteración indefinida en el tiempo, es decir aquel impacto que permanece en el tiempo. (Se considera permanente aquel efecto con duración mayor a 10 años).

Reversibilidad: por la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales:

Impacto reversible: La alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, medio o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de auto depuración del medio.

Impacto irreversible: Supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que la produce.

Sinergia: por el reforzamiento de dos o más efectos:

Impacto sin sinergismo o simple: Se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modelo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la acumulación ni en la de su sinergia.

Impacto sinérgico: Es el que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Adicionalmente se incluyen aquellos Impactos que, al paso del tiempo, ocasionan la aparición de otros nuevos. Un efecto puede ser moderadamente o altamente sinérgico de acuerdo a esta interrelación.

Acumulación: por la interrelación de acciones que producen el impacto y/o efectos producidos:

Impacto simple: Se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modelo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la acumulación ni en la de su sinergia.

Impacto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

Efecto: por la relación causa del impacto y el efecto producido:

Impacto directo: El efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental.

Impacto Indirecto o secundario: Aquel cuyo efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o en general a la relación de un factor ambiental con otro.

Periodicidad: frecuencia de aparición del impacto:

Impacto de aparición irregular: Se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.

Impacto periódico o discontinuo: Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

Impacto continuo: Presenta una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.

Recuperabilidad: por la posibilidad de la reconstrucción parcial o total del factor afectado por medio de la intervención humana:

Impacto recuperable: Efecto en el que la alteración puede eliminarse por la acción humana, estableciendo las oportunas medidas correctoras, es decir que es el impacto en que la alteración que supone puede ser restituida. Dicha recuperación puede ser de manera inmediata, a medio o largo plazo.

Impacto mitigable: Efecto en que la alteración puede disminuirse de una manera sostenible, mediante establecimiento de medidas correctivas.

Impacto irrecuperable: impacto que considera que la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar, ya sea por acción natural o por la acción humana.

Importancia: por la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental dado:

La importancia del impacto es el ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo, arriba descritos: extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad.

La importancia del Impacto (I), o en otras palabras la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado. El resultado equivale a:

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

La importancia toma valores entre 13 y 100. Los impactos bajos resultan en valores inferiores a 25 son irrelevantes o compatibles. Los impactos bajos presentan un valor de importancia entre 25 – 50; los medios cuando la Importancia se encuentre el 50 y 75 y altos cuando el valor sea superior a 75.

Impacto ambiental compatible o irrelevante (<25): Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras. Tratándose de impactos benéficos, son los que se presentan de manera inmediata a la actividad que los origina, siendo muy significativos.

Impacto ambiental moderado (25-50): Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere de cierto tiempo. Tratándose de impactos benéficos,

son los que se presentan cierto tiempo después de realizada la obra o actividad y son poco significativos.

Impacto ambiental medio (50-70): Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

Impacto ambiental alto (>75): Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

i. Indicadores cualitativos

Para poder identificar y caracterizar los impactos ambientales se seleccionaron una serie de indicadores, así como elementos y características susceptibles de ser impactados. Una vez definidos se realizó una matriz de evaluación de impactos ambientales para las etapas del proyecto: preparación del sitio; construcción y, operación y mantenimiento.

Los indicadores seleccionados se muestran en la **tabla 5-2**.

Tabla 5-2 Indicadores para identificar impacto ambiental.

Características de los impactos	Naturaleza	Benéfico
		Adverso
	Origen	Directo
		Indirecto
	Temporalidad	Temporal
		Permanente
	Extensión	Localizado
		Extenso
Determinación	Susceptible de mitigar	Si
		No
	Posibilidad de ocurrencia	Alta
		Media
Evaluación	Magnitud	Baja
		Compatible
		Moderado
		Severo
		Crítico

ii. Indicadores cuantitativos

A fin de identificar y evaluar los impactos ambientales derivados de la implementación del proyecto se seleccionaron las acciones del mismo que afectarán el medio natural y socioeconómico (tabla 5-4); así como los factores ambientales susceptibles de alteración por las acciones del mismo (tabla 5-4), para posteriormente construir la matriz correspondiente.

Tabla 5.3 Accione identificadas a evaluar en la matriz.

Etapas del proyecto	Acciones	Clave
PREPARACIÓN DEL SITIO	Trazo y nivelación	PRE-1
CONSTRUCCIÓN	Obra civil y pavimentos	CON-1
	Edificación	CON-2
	Techumbre o canopy	CON-3

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

	Instalaciones (eléctrica y electromecánica)	CON-4
	Áreas verdes	CON-5
	OPERACIÓN	
OPERACIÓN	Almacenamiento y suministro de combustible	OPE-1
	Manejo de residuos	OPE-2
	Operación oficinas, tienda y estación	OPE-3

Tabla 5.4 Factores evaluar son:

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	INDICADOR	CLAVE
Físico	<i>Atmósfera</i>	Emisión de gases	AT1
		Partículas suspendidas	AT2
		Ruido y Vibraciones	AT3
	<i>Suelo</i>	Capacidad de uso	SU1
		Permeabilidad	SU2
		Calidad	SU3
	<i>Agua</i>	Infiltración	AG1
Calidad de agua subterránea		AG2	
Biológico	<i>Flora</i>	Alteración del hábitat	FL1
		Especies endémicas o en NOM	FL2
		Diversidad	FL3
	<i>Fauna</i>	Alteración del hábitat	FA1
		Especies endémicas o en NOM	FA2
		Diversidad	FA3
Servicios ambientales	<i>Paisaje</i>	Cualidades estéticas paisajísticas	PA1
		Percepción	PA2
Sociológico	<i>Socioeconómico</i>	Empleo	SOC1
		Salud	SOC2
		Calidad de vida	SOC3

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

		Economía local	SOC4
		Servicios urbanos	SOC5

V.2.1 INDICADORES DE IMPACTO Y CAMBIO CLIMÁTICO

Una vez identificados los factores y las acciones se procede a la construcción de una matriz de identificación de impactos. Esta matriz permitirá conocer la relación causa – efecto y su construcción consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figurarán las acciones y en las filas los factores ambientales susceptibles de recibir impactos (tabla 5.5).



b. Matriz cualitativa

Tabla 5.5 Matriz de identificación de impactos

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES				ACCIONES DE LAS DIFERENTES ETAPAS EN EVALUACIÓN													OP E-1 Contratación de mano de obra		OP E-2 Mtto. De instalaciones y equipo							
				PRE -1	Contratación de mano de obra	de	CO N-1	Contratación de mano de obra	CO N-2	Apertura y adecuación de caminos	CO N-3	Construcción de los diferentes componentes del proyecto														
ELEMENTOS Y CARACTERISTICAS AMBIENTALES SUCEPTIBLES DE SER IMPACTADOS				CARACTERISTICAS DE LOS IMPACTOS										DERTERMINACION			EVALUACION				OBRA O ACCIONES GENERADORAS DE IMPACTO					
				BENEFICO	ADVERSO	DIRECTO	INDIRECTO	TEMPORAL	PERMANENTE	LOCALIZADO	EXTENSO	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	RECUPERABLE	IRRECUPERABLE	MEDIDA DE MITIGACION		POSIBILIDAD DE OCURRENCIA				MAGNITUD				AUSENCIA DE IMPACTO
SI	NO	Alta	Media													Baja	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRITICO						
Físico	Atmósfera	Emisión de gases	AT1		X	X		X		X	X	X	X					X	X							PRE-3, CON-2,3
		Partículas suspendidas	AT2		X	X		X		X	X	X	X						X	X						

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

	Suelo	Ruido y Vibraciones	AT3		X	X		X		X	X	X	X			X	X					PRE-3, CON-2,3		
		Geomorfología	SU1		X	X			X	X	X	X	X		X			X					CON-3	
		Contaminación	SU2																		X			
		Erosión	SU3				X	X		X	X	X	X				X	X					PRE-3, CON-2,3	
	Agua	Calidad del agua	AG1																		X			
		Balace hídrico	AG2																		X			
Biológico	Flora	Alteración del hábitat	FL1		X	X		X		X	X	X	X			X	X						PRE-3, CON-2,3	
		Especies endémicas o en NOM	FL2																		X			
		Diversidad	FL3																		X			
	Fauna	Alteración del hábitat	FA1		X			X	X	X	X	X				X	X							PRE-3, CON2,3
		Especies endémicas o en NOM	FA2																		X			
		Diversidad	FA3																		X			
Sociocultural	Paisaje	Cualidades estéticas paisajísticas	PA1		X	X		X	X		X	X	X		X		X						PRE-3, CON2,3	
		Percepción	PA2	X			X	X	X	X	X				X		X							PRE-1, CON-1, OPE-1,2

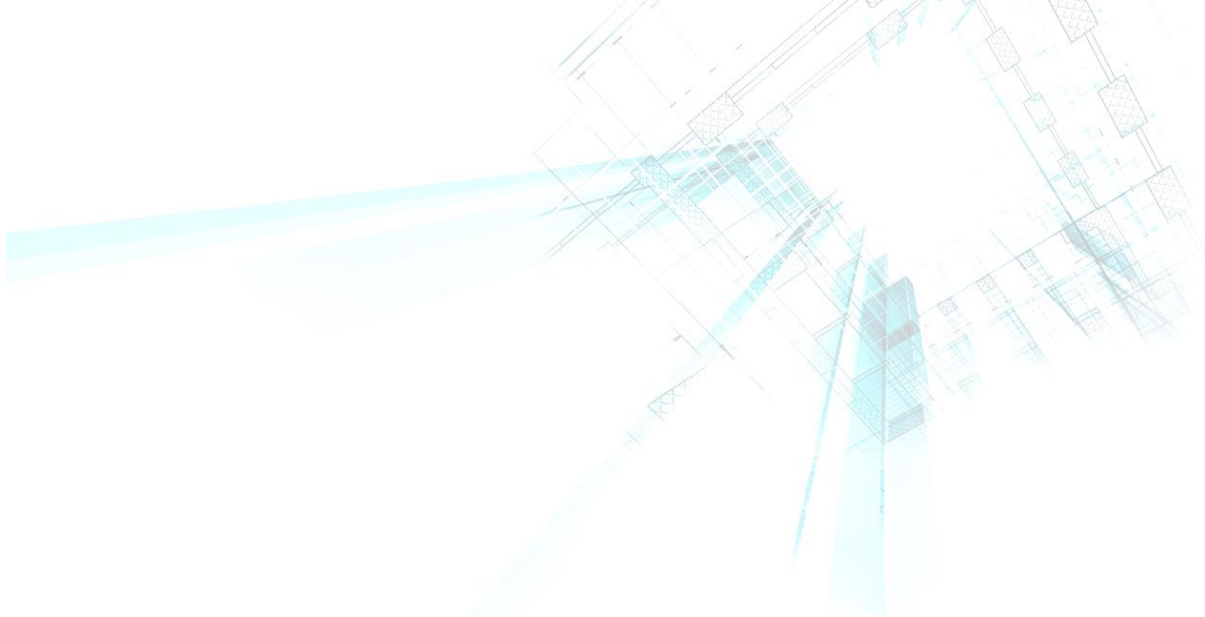
LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

Social	<i>Socioeconómico</i>	Empleo	SOC 1	X		X		X	X	X		X	X	X	X		X						PRE-1, 1,OPE-1,2	CON-	
		Economía local	SOC 2	X			X		X		X		X	X				X						PRE-1, 1,OPE-1,2	CON-
		Calidad de vida	SOC 3	X			X		X		X		X	X				X						PRE-1, 1,OPE-1,2	CON-
		Migración	SOC 4	X			X		X		X		X		X		X							PRE-1, 1,OPE-1,2	CON-
		Infraestructura	SOC 5	X		X			X	X		X	X		X	X		X						OPE-2	



**LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX**

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

V.3 Matriz cuantitativa

La modificación en las propiedades o características del elemento respecto a su condición inicial, fue considerada como significativa y constituyó la base de la identificación; también se consideró como significativa a las modificaciones que pudieran ejercerse sobre los elementos relacionados. Se utilizó y evaluó una amplia y completa gama de indicadores ambientales, los cuales fueron cuidadosamente seleccionados de acuerdo a las particularidades de la zona de estudio, al igual que a las características del proyecto.

A continuación se muestra las interacciones detectadas entre los diferentes factores ambientales susceptibles de impacto y las actividades a desarrollar para la ejecución del proyecto. (Tabla 5.6), para posteriormente calcular la matriz de importancia, la cual refleja los valores establecidos para cada una de las 77 interacciones identificadas que resultaron significativas (tabla 5.7), la cual se resumen en la matriz sintetizada de importancia (tabla 5.8).

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

Tabla 5.6. Matriz de identificación de impactos

Medio	Factor ambiental	Simbología	Preparación	Construcción					Operac/mtto		
			PRE-1	CON-1	CON-2	CON-3	CON-4	CON-5	OPE-1	OPE-2	OPE-3
Físico	Atmósfera (aire)	AT1		-1		-1		1	-1	1	-1
		AT2		-1	-1			1		1	
		AT3		-1		-1		1		1	-1
	Suelo	SU1	1								
		SU2		-1				1		1	
		SU3						1	-1	1	
	Agua	AG1		-1				1		1	
		AG2		-1				1	1	1	
	Bióticos	Flora	FL1					1			1
FL3							1			1	
Fauna		FA3					1			1	
		FA3					1			1	
Paisaje	Belleza escénica	PA1		-1			1		1	-1	
	Percepción	PA2		1	1		1		1	1	
Socioeconómico		SOC1	1	1	1	1	1				
		SOC2		1	1		1	1	1	1	
		SOC3		1	1	1		1		1	
		SOC4				1		1	1	1	

**LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX**

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

	SOC5	1	1	1			1	1	1	1
--	------	---	---	---	--	--	---	---	---	---

V.5. Matriz de importancia

Tabla 5.7 Matriz de importancia de impactos

Interacción	Etap a	Indica dor ambiental	Indicador ambiental	INTENSI DAD	EXTENS IÓN	MOME NTO	PERSISTE NCIA	REVERSIBIL IDAD	SINER GIA	ACUMULA CIÓN	EFEC TO	PERIODICI DAD	RECUPERABI LIDAD	IMPORTA NCIA	NATURAL EZA
4	PR E1	SU1	Capacida d de uso	1	1	3	4	1	1	1	4	4	8	31	1
15	PR E1	SOC 1	Empleo	1	1	3	2	1	1	1	4	1	3	21	1
19	PR E1	SOC 5	Servicios urbanos	1	1	3	4	4	1	1	4	4	8	34	1
20	CO N1	AT1	Emisión de gases	1	1	4	1	4	1	1	4	1	1	-22	-1
21	CO N1	AT2	Partículas suspendidas	1	1	4	1	4	1	1	4	1	1	-22	-1
22	CO N1	AT3	Ruido y Vibraciones	1	1	4	1	4	1	1	4	1	1	-22	-1
24	CO N1	SU2	Permeabilidad	1	1	3	4	4	1	1	4	4	4	-30	-1
26	CO N1	AG1	Infiltración	1	1	1	3	4	1	1	1	2	2	-20	-1
27	CO N1	AG2	Calidad de agua subterránea	1	1	1	3	4	1	1	1	2	2	-20	-1

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

32	CO N1	PA1	Belleza escénica	1	1	3	4	4	1	1	4	4	8	-34	-1
33	CO N1	PA2	Percepción	4	1	3	2	3	1	1	4	2	4	34	1
34	CO N1	SOC 1	Empleo	1	1	4	2	1	1	1	4	1	3	22	1
35	CO N1	SOC 2	Salud y seguridad	8	8	5	4	4	4	4	4	4	8	77	1
36	CO N1	SOC 3	Calidad de vida	1	4	2	4	4	4	4	4	1	3	37	1
38	CO N1	SOC 5	Servicios urbanos	1	1	3	4	4	1	1	4	4	8	34	1
40	CO N2	AT2	Partículas suspendidas	1	1	4	1	4	1	1	4	1	4	-25	-1
52	CO N2	PA2	Percepción	1	1	4	4	4	1	1	4	4	8	35	1
53	CO N2	SOC 1	Empleo	1	1	4	2	1	1	1	4	1	3	22	1
54	CO N2	SOC 2	Salud y seguridad	2	2	1	4	4	1	1	4	4	1	30	1
55	CO N2	SOC 3	Calidad de vida	1	1	2	4	4	1	1	4	1	3	25	1
57	CO N2	SOC 5	Servicios urbanos	1	1	3	4	1	1	4	4	4	8	34	1
58	CO N3	AT1	Emisión de gases	1	1	4	1	4	1	1	1	1	1	-19	-1
60	CO N3	AT3	Ruido y Vibraciones	1	1	4	1	4	1	1	1	1	1	-19	-1
72	CO N3	SOC 1	Empleo	1	1	4	2	1	1	1	4	1	3	22	1
74	CO N3	SOC 3	Calidad de vida	1	1	4	4	4	1	1	4	4	8	35	1

**LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX**

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

75	CO N3	SOC 4	Economía local	1	1	3	4	4	1	1	4	2	8	32	1
91	CO N4	SOC 1	Empleo	1	1	4	2	1	1	1	4	1	3	22	1
92	CO N4	SOC 2	Salud y seguridad	8	1	4	4	4	4	4	4	4	8	62	1
96	CO N5	AT1	Emisión de gases	2	2	1	4	4	1	1	1	4	8	34	1
97	CO N5	AT2	Partículas suspendid as	2	2	1	4	4	1	1	4	4	8	37	1
98	CO N5	AT3	Ruido y Vibracion es	2	1	1	4	4	1	1	4	4	1	28	1
99	CO N5	SU1	Capacida d de uso	2	1	3	4	2	2	2	4	4	4	33	1
100	CO N5	SU2	Permeabil idad	2	1	4	4	1	1	1	4	4	1	28	1
101	CO N5	SU3	Calidad	1	1	1	4	4	1	4	4	4	4	31	1
102	CO N5	AG1	Infiltración	2	1	4	4	2	1	4	4	4	1	32	1
103	CO N5	AG2	Calidad de agua subterrán ea	1	1	4	4	2	1	4	4	4	1	29	1
104	CO N5	FL1	Alteración del hábitat	2	1	4	4	2	1	1	4	4	1	29	1
105	CO N5	FL3	Diversida d	1	1	4	4	2	1	4	4	4	4	32	1
106	CO N5	FA3	Alteración del hábitat	1	1	1	4	2	1	1	4	4	4	26	1
107	CO N5	FA3	Diversida d	1	1	1	4	2	1	4	4	4	4	29	1

**LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX**

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

108	CO N5	PA1	Belleza escénica	1	1	4	4	4	1	1	4	4	1	28	1
109	CO N5	PA2	Percepción	2	1	4	3	4	1	1	4	4	3	32	1
111	CO N5	SOC 2	Salud y seguridad	1	1	2	4	3	1	4	4	4	1	28	1
112	CO N5	SOC 3	Calidad de vida	2	2	1	4	2	1	1	4	4	1	28	1
113	CO N5	SOC 4	Economía local	1	1	4	1	4	1	1	4	4	2	26	1
114	CO N5	SOC 5	Servicios urbanos	2	1	2	4	4	1	1	4	4	1	29	1
115	OP E1	AT1	Emisión de gases	2	1	4	4	4	2	1	1	4	4	-32	-1
120	OP E1	SU3	Calidad	1	1	4	4	4	1	1	1	4	8	-32	-1
122	OP E1	AG2	Calidad de agua subterránea	1	1	1	1	4	1	1	1	1	4	19	1
130	OP E1	SOC 2	Salud y seguridad	12	4	1	4	4	4	1	4	4	1	67	1
132	OP E1	SOC 4	Economía local	2	1	4	4	4	1	1	4	4	8	38	1
133	OP E1	SOC 5	Servicios urbanos	1	1	1	4	4	1	1	4	4	6	30	1
134	OP E2	AT1	Emisión de gases	1	1	1	4	4	1	1	4	4	4	28	1
135	OP E2	AT2	Partículas suspendidas	1	1	1	4	3	1	1	4	4	4	27	1
136	OP E2	AT3	Ruido y Vibraciones	1	1	4	4	4	1	1	4	4	4	31	1

**LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX**

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

138	OP E2	SU2	Permeabilidad	1	1	4	4	4	1	4	4	4	4	34	1
139	OP E2	SU3	Calidad	1	1	4	4	4	1	1	4	4	1	28	1
140	OP E2	AG1	Infiltración	1	1	4	4	3	1	1	4	4	4	30	1
141	OP E2	AG2	Calidad de agua subterránea	1	1	4	4	3	1	1	4	4	4	30	1
146	OP E2	PA1	Belleza escénica	2	2	4	4	4	1	1	4	4	1	33	1
147	OP E2	PA2	Percepción	2	1	4	4	4	1	1	4	4	4	34	1
149	OP E2	SOC 2	Salud y seguridad	1	1	4	4	4	1	1	4	4	4	31	1
150	OP E2	SOC 3	Calidad de vida	2	4	4	4	4	1	1	4	4	8	44	1
151	OP E2	SOC 4	Economía local	1	1	2	4	4	1	1	1	4	4	26	1
152	OP E2	SOC 5	Servicios urbanos	2	4	4	4	4	1	1	4	4	8	44	1
153	OP E3	AT1	Emisión de gases	1	1	2	3	4	1	1	1	2	4	-23	-1
155	OP E3	AT3	Ruido y Vibraciones	2	1	2	3	4	1	1	1	2	1	-23	-1
161	OP E3	FL1	Alteración del hábitat	2	1	3	4	3	1	1	4	4	1	29	1
162	OP E3	FL3	Diversidad	1	1	1	4	4	1	1	1	4	4	25	1
163	OP E3	FA3	Alteración del hábitat	1	1	1	4	3	1	1	1	4	1	21	1
164	OP E3	FA3	Diversidad	1	1	1	4	4	1	1	1	4	4	25	1

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

165	OP E3	PA1	Belleza escénica	1	1	3	4	4	1	1	4	4	8	-34	-1
166	OP E3	PA2	Percepción	2	1	3	3	4	1	1	1	4	4	29	1
168	OP E3	SOC 2	Salud y seguridad	8	1	4	4	4	1	1	4	4	8	56	1
169	OP E3	SOC 3	Calidad de vida	2	8	4	4	4	1	1	4	4	8	52	1
170	OP E3	SOC 4	Economía local	2	2	3	4	4	1	1	4	4	8	39	1
171	OP E3	SOC 5	Servicios urbanos	2	1	3	4	4	1	1	4	4	8	37	1

La clasificación de los impactos se realiza dependiendo de los valores de importancia obtenidos mediante la matriz anterior para cada interacción respecto al total. La importancia presenta valores entre 13 y 100; ya sean positivos o negativos, los cuales se organizan en una matriz sintetizada de impactos (tabla 5.8).

Tabla 5.8 Matriz sintetizada de importancia

Factor ambiental	Simbología	Preparación dl sitio	Construcción					Operación			Cantidad de impactos totales	% por factor	Cantidad de impactos desagregados	
		PRE-1	CON -1	CON -2	CON -3	CON -4	CON -5	OPE -1	OPE -2	OPE -3			+	-
Atmósfera (aire)	AT1	0	-22	0	-19	0	34	-32	28	-23	6	15	2	4
	AT2	0	-22	-25	0	0	37	0	27	0	4		2	2
	AT3	0	-22	0	-19	0	28	0	31	-23	5		2	3
Suelo	SU1	31	0	0	0	0	33	0	0	0	2	8	2	0
	SU2	0	-30	0	0	0	28	0	34	0	3		2	1
	SU3	0	0	0	0	0	31	-32	28	0	3		2	1
Agua	AG1	0	-20	0	0	0	32	0	30	0	3	7	2	1
	AG2	0	-20	0	0	0	29	19	30	0	4		3	1
Flora	FL1	0	0	0	0	0	29	0	0	29	2	4	2	0
	FL3	0	0	0	0	0	32	0	0	25	2		2	0
Fauna	FA3	0	0	0	0	0	26	0	0	21	2	4	2	0
	FA3	0	0	0	0	0	29	0	0	25	2		2	0
Paisaje	PA1	0	-34	0	0	0	28	0	33	-34	4	9	2	2
	PA2	0	34	35	0	0	32	0	34	29	5		5	0
	SOC1	21	22	22	22	22	0	0	0	0	5	30	5	0

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

Socioeconómico	SOC2	0	77	30	0	62	28	67	31	56	7	7	0
	SOC3	0	37	25	35	0	28	0	44	52	6	6	0
	SOC4	0	0	0	32	0	26	38	26	39	5	5	0
	SOC5	34	34	34	0	0	29	30	44	37	7	7	0

V.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

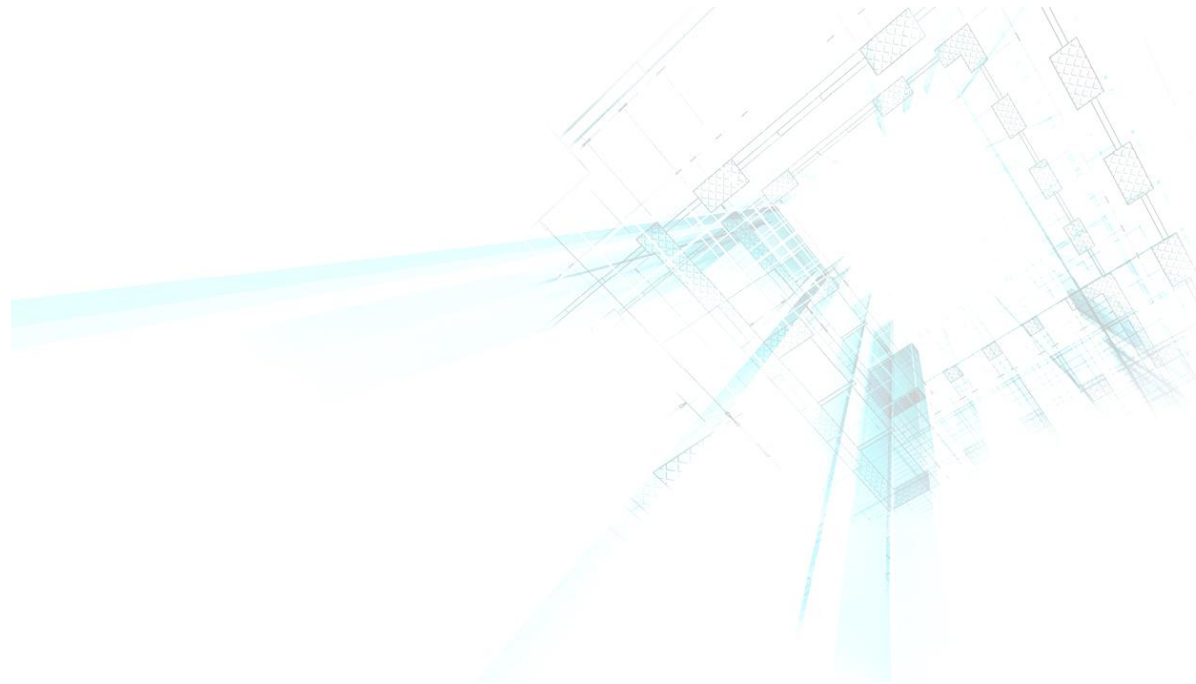
Como resultado del análisis se observaron 171 interacciones totales entre los factores seleccionados y las acciones a realizar en el proyecto. De estas interacciones solamente 77 fueron significativas, siendo en su mayoría impactos positivos 81%, contra un 19% de impactos negativos. El factor atmósfera, el paisaje y el suelo fueron los que resultaron con mayores impactos negativos, 15%, 9 y 8% respectivamente; siendo el de mayor impacto positivo el factor socioeconómico con el 30% de los impactos (figura 2.2 y tabla 5.8). Siendo la mayoría de los impactos negativos asociados al factor abiótico y el paisaje (figura 2.3).

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.



**LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX**

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

Figura 2.2 Porcentaje de impactos totales por factor ambiental

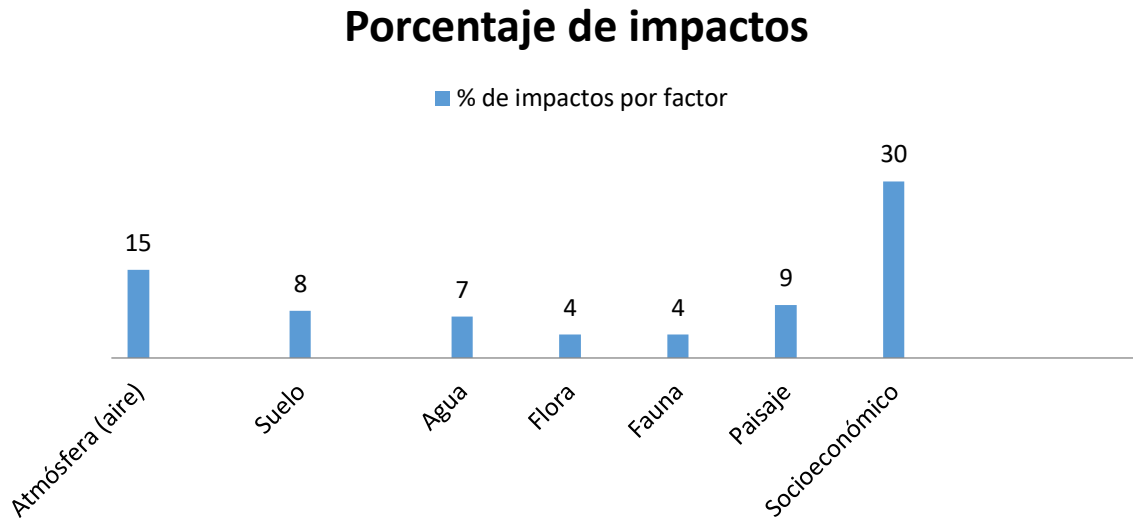
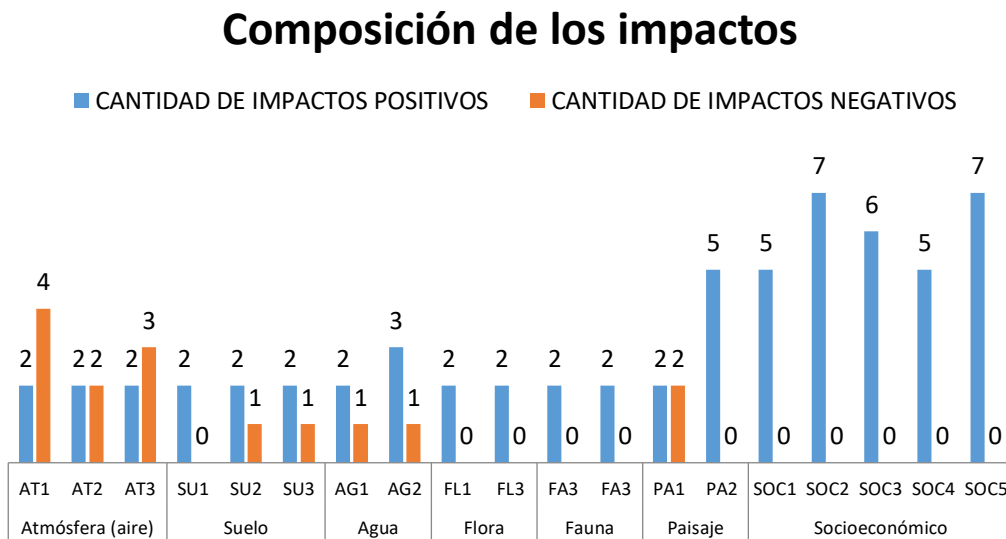


figura 2.3 Relación de impactos totales identificados



La suma de las importancias del impacto de cada elemento tipo por columnas nos identificará la agresividad de las distintas acciones, la cual se clasifica en los siguientes rangos y se ordena conforme cada interacción (tabla 5.9).

- < 25 IMPACTO IRRELEVANTE O COMPATIBLE.
- 25 > I > 50 IMPACTO MODERADO.
- 50 > I > 75 IMPACTO SEVERO.
- I > 75 IMPACTO CRITICO.

Tabla 5.9 Clasificación de impactos respecto a su naturaleza.

Factor ambiental	Simbología	Cantidad de impactos desagregados		Compatible	Moderado	Severo	Crítico
		+	-	<25 +/-	25-50 +/-	50-75 +/-	>75 +/-
Atmósfera (aire)	AT1	2	4	0 / 3	2 / 1		
	AT2	2	2	0 / 1	2 / 1		
	AT3	2	3	0 / 3	2 / 0		
Suelo	SU1	2	0		2 / 0		
	SU2	2	1		2 / 1		
	SU3	2	1		2 / 1		
Agua	AG1	2	1	0 / 1	2 / 0		
	AG2	3	1	1 / 1	2 / 0		
Flora	FL1	2	0	0 / 0	2 / 0		
	FL3	2	0		2 / 0		
Fauna	FA3	2	0	1 / 0	1 / 0		
	FA3	2	0		2 / 0		
Paisaje	PA1	2	2		2 / 2		
	PA2	5	0		5 / 0		
Socioeconómico	SOC1	5	0	5 / 0			
	SOC2	7	0		3 / 0	3 / 0	1 / 0
	SOC3	6	0		5 / 0	1 / 0	
	SOC4	5	0		5 / 0		
	SOC5	7	0		7 / 0		
		62	15	7 / 9	50 / 6	4 / 0	1 / 0

La clasificación del impacto en función al peso específico de un factor respecto

a los demás es una aproximación muy apegada a la realidad medioambiental estudiada, para ello se clasificaron los impactos conforme a su valor (Tabla 5.10), donde los impactos positivos inciden de forma crítica en el medio socioeconómico, mientras que los impactos al medio abiótico y biótico son compatibles debido a que son puntuales, a la superficie en la que inciden y por las medidas de mitigación existentes

Compatible	Moderado	Severo	Crítico
<2.5 + / -	2.5-5.0 + / -	5.0-7.5 + / -	>7.5 + / -

Tabla 5.10 Valor ponderado de cada factor impactado.

Factor			Valores	Compatible	Moderado	Severo	Crítico
Medio	Factor ambiental	Simbología	PONDERADO	<2.5 + / -	2.5-5.0 + / -	5.0-7.5 + / -	>7.5 + / -
ABIÓTICO	Atmósfera (aire)	AT1	-0.983796296	1			
		AT2	0.491898148	1			
		AT3	-0.144675926	1			
	Suelo	SU1	1.851851852	1			
		SU2	1.333333333	1			
		SU3	0.78125	1			
Agua	AG1	1.75	1				
	AG2	2.416666667	1				
BIÓTICO	Flora	FL1	1.678240741	1			
		FL3	1.995659722	1			
	Fauna	FA3	1.359953704	1			
		FA3	1.890625	1			
Percepción	Paisaje	PA1	-0.202546296	1			
		PA2	5.741898148			1	
Sociológico	Socioeconómico	SOC1	3.153935185		1		
		SOC2	10.15625				1
		SOC3	6.394675926			1	

	SOC4	5.636863426		1	
	SOC5	7.002314815		1	

V.6. Impactos identificados

El resultado del escenario ambiental modificado por el proyecto donde se consideraron la totalidad de los componentes del sistema ambiental regional afectados y los criterios identificados y sus impactos causan efectos positivos o negativos debido a su mecanismo de interacción con el medio por lo que se expresan sus razonamientos y sustentos en cada caso.

V.6.1 Sobre el componente *físico*

V.6.1.1 Atmosfera

Efectos en la calidad del aire de las tres etapas son los siguientes: Durante **la etapa de de construcción** se considera un efecto **adverso, temporal y mitigable**; pues se refieren principalmente a la emisión de gases, partículas y ruido durante la fase de excavaciones para la construcción de cimentación producto de la maquinaria y el movimiento de tierras, cuidando que se realice por debajo de las Normas Oficiales Mexicanas para la protección de este componente. Por otro lado, **durante la etapa de operación** se considera un efecto adverso considerando las emisiones de gases por parte de los automóviles que circulan por el área la mini hidroeléctrica no producirá emisiones de gases contaminantes. Los impactos positivos se identificaron durante las actividades de edificación, con el componente de prevención, seguridad y mantenimiento, durante el manejo y disposición de residuos; así como la creación de áreas verdes.

V.6.1.2 Suelo

Aunque este factor se encuentra ya perturbado en su horizonte A, el proyecto contempla afectaciones relacionadas con la excavación para los cimientos de la casa de maquinas la cual va a ser modificada para la ampliación de capacidad

propuesta en dicha manifestación, las cuales son pequeñas en cuanto a dimensiones y de una sola planta en su mayoría, por lo cual no se requerirá una cimentación a grandes profundidades, por ello el impacto en la etapa de construcción será **adverso, permanente, irreversible e irrecuperable**, ya que se modificará la estructura edáfica para poder desplantar la cimentación del proyecto, además de que permanecerá impactado por la edificación y operación del mismo.

Cabe destacar que el predio ya se encuentra perturbado debido a actividades previas a las que competen al presente documento, por ello el uso de suelo del sitio ha cambiado en relación a su estado original, lo cual ha generado un deterioro importante, por lo cual es muy poco probable que la calidad y la topografía de este predio recupere sus condiciones naturales sin este proyecto.

V.6.1.3 Hidrología

Este componente presenta impactos **adversos y benéficos, indirectos, permanentes y mitigables**. Con las diferentes etapas involucradas en el desarrollo del proyecto éste recurso no se afecta directamente respecto a la calidad del agua, pero si en cuanto a su infiltración y recarga de mantos freáticos; aunque esto también implica que se evita la contaminación del subsuelo y mantos freáticos al mantener una instalación de drenaje para contener las posibles fugas incidentales o derrames indirectos, de los cuales se desconoce es estado mecánico de los mismos, también considera área verde para promover la infiltración del agua pluvial, el único proceso que se ocupa del recurso hídrico es su fuerza y esta es generada por medio de los canales de conducción para convertir la energía mecánica producida por el agua en energía eléctrica regresándola a la presa sin contaminantes, con lo cual los impactos producidos son no significativos para tal recurso.

V.6.1.4. Flora y fauna

Por la historia de uso de suelo del predio, el cual se encuentra inmerso en una zona previamente impactada y bajo uso agrícola, la presencia de fauna nativa y silvestre es mínima dada las limitantes de movilidad y ausencia de recursos en

el sitio; por ello solo se considera un impacto **benéfico, directo, permanente en la etapa de operación**, promovido por el enriquecimiento ambiental generado por las áreas verdes, las cuales aportaran alimento y refugio al incorporar árboles y arbustos adecuados a la zona.

i. Sobre el Componente *paisajístico*

1. Paisaje

El proyecto se localiza en una zona urbana donde los recursos naturales han sido alterados para el uso agrícola; así como por la construcción de la **autopista Pátzcuaro – Uruapan Lázaro Cárdenas** que, aunque ya tiene bastante tiempo de realizada, genera una perturbación denominada efecto de borde; por lo cual es muy poco probable recuperar de manera natural el estado original previo a dichas afectaciones dada la pérdida de sus atributos naturales. El proyecto no se integrará al paisaje establecido ya que se encuentra aislado de otras construcciones, generando que las cualidades escénicas y estéticas de la zona sean completamente modificadas. Con el proyecto se contribuirá a mejorar las condiciones de seguridad de la zona al satisfacer la demanda de energía de manera ordenada y en apego a las Normas Oficiales y reglamentos en materia de seguridad, salud y medio ambiente, por lo que el impacto será **negativo y benéfico, directo, permanente e irrecuperable**.

ii. Sobre el Componente *Socio – económico*

1. Socioeconómico

En general, los impactos potenciales sobre el medio socioeconómico serán de carácter benéfico y temporal durante la etapa de preparación del sitio y la fase constructiva, pero benéficos con carácter de permanente durante la etapa operativa. Los rubros que más impactos benéficos recibirán son la generación de empleo, el suministro de energía de forma organizada y segura; así como la demanda de insumos y productos básicos durante todas las fases de proyecto. Los impactos serán temporales durante la etapa constructiva y permanente

durante la operación, con el consecuente beneficio de los usuarios de la mini hidroeléctrica.

La generación de empleos representa uno de los indicadores socioeconómicos más importantes, por lo que este tipo de proyectos representa un fortalecimiento de la economía local y familiar, con lo que se incide en el rubro de calidad de vida donde los impactos son permanentes para la población que vive y trabaja en la zona, ya que influirá de forma indirecta en la calidad de los servicios que proporciona el municipio debido a la recaudación tributaria que la llegada de un proyecto de estos implica.

V.4. IMPACTOS RESIDUALES

Los impactos residuales se definen como el efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Aunque en la mayoría de los casos, los impactos ambientales cuentan con medidas que permiten atenuar el impacto ambiental y con ello permite que el componente ambiental tienda a su estado original, existen impactos ambientales que aún y con la aplicación de medidas de prevención y/o mitigación, no consiguen volver a su estado original. Por consiguiente, los efectos de los impactos ambientales sobre estos componentes se vuelven residuales, lo mismo ocurre para aquellos impactos que no presenten medidas de mitigación.

Considerando la naturaleza del proyecto propuesto, se estima que existirán algunos impactos residuales (particularmente derivado de las actividades iniciales) que aún con la implementación de las medidas de prevención y mitigación recomendadas, permanecerán en algunos de los parámetros ambientales evaluados, tal como se describe a continuación:

- a) Con respecto a la cobertura vegetal, se considera que el impacto residual consistirá en la permanencia sin cobertura de la superficie que está ocupada por la colocación de los paneles solares. En este sentido, a pesar de la habilitación de las áreas restauradas, la pérdida de los espacios para la regeneración natural para dichos conceptos permanecerá como un impacto residual.
- b) Otro de los parámetros que se considera mantendrán un impacto residual es el paisaje, ya que aún y cuando el uso de suelo permitido por la autoridad municipal y otros instrumentos de regulación es compatible con la operación y abandono del proyecto, la panorámica actual obedece a una planta sin operación en las superficies de afectación que promueve este Estudio.

V.5. IMPACTOS ACUMULATIVOS

V.6 CONCLUSIONES

Contrariamente a lo que comúnmente ocurre con proyectos para la construcción del proyecto, el balance en cuanto al impacto generado es positivo, esto debido a que la obra cumplirá con la normatividad en una zona de uso de suelo, en un terreno ya afectado previamente y con una propuesta de uso agrícola de baja productividad que al contar con medidas de mitigación y el uso de tecnología apropiada para solucionar algunos problemas, contribuye a evitar el deterioro de las condiciones del asentamiento humano en el que estará inmerso, siendo la cabecera municipal de Salvatierra, Guanajuato del predio donde se construirá.

De esta manera se puede concluir que el impacto ambiental en el sistema ambiental regional donde se desarrollará el proyecto sería positivo, considerando las medidas necesarias de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales. Por otra parte, pese a ser una obra que generará impactos ambientales permanentes y residuales, con las medidas propuestas, la calidad ambiental del terreno donde se realizará mejorará con la implementación del proyecto.

Asimismo, la evaluación mediante estas matrices permitirá orientar medidas de prevención, mitigación y compensación hacia los factores más afectados o vulnerables por impactos negativos, así como aprovechar las oportunidades que brindan las actividades que generan impactos positivos.

VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL

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

La mitigación de un impacto, abarca todas aquellas acciones tendientes a reducir la exposición a la vulnerabilidad de una comunidad, de un elemento o de un sistema, amenazados por uno o varios fenómenos de origen natural o tecnológico previsible.

Las medidas propuestas han sido seleccionadas de tal manera que se compense, prevenga, restaure y minimice los impactos ambientales generados a causa del proyecto, lo mismo deberá ocurrir en el componente ambiental vegetación y fauna silvestre pues recibirá uno de los impactos ambientales más significativos, ello a causa directa del cambio de uso de suelo forestal.

Este capítulo se presenta como la relación de las propuestas de medidas de prevención, mitigación y compensación las cuales se han considerado porque reducen la dimensión y afectación sobre el sistema ambiental regional a causa de los impactos ambientales adversos que el proyecto ocasionará potencialmente al ambiente, con énfasis en los relevantes y de éstos los residuales y acumulativos.

En este capítulo se presentan los planes de medidas de mitigación, reparación y compensación a manera de resumen, para aquellos impactos negativos que son considerados significativos, como resultado del análisis, predicción y evaluación de los impactos ambientales del Proyecto, adicionalmente se incluyen compromisos voluntarios para aquellos impactos negativos calificados como no significativos que se ha estimado pertinente incorporar, dado que contribuyen y mejoran la relación entre el proyecto y el sistema ambiental regional; los que se asumen como parte integral del proyecto.

De acuerdo con lo anterior, el presente capítulo describe las medidas asociadas a los impactos negativos muy importantes y negativos importantes identificados sobre los diferentes componentes ambientales, las cuales serán implementadas

durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento, según corresponda.

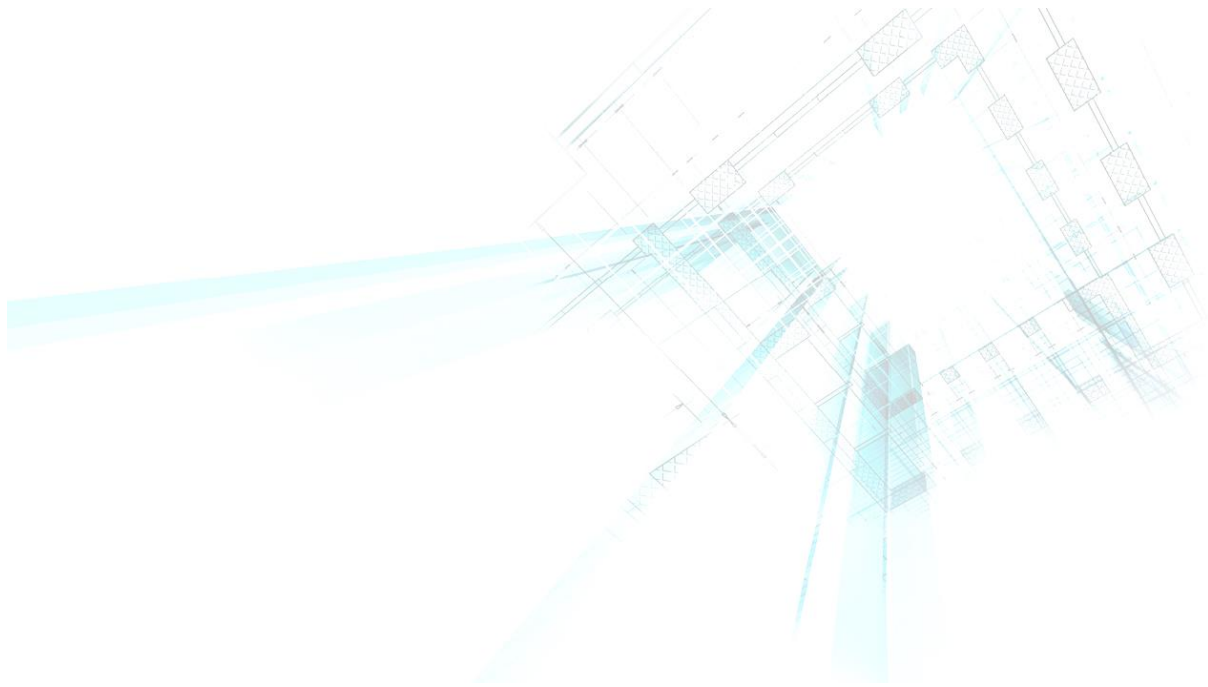
Para cada caso, se establece una serie de medidas a ser implementadas en las etapas de construcción y operación del proyecto, tendientes a minimizar o evitar los impactos ambientales negativos significativos. Estas medidas propuestas se enmarcan dentro de los siguientes cuatro tipos:

- **Plan de Medidas de Mitigación:** Las medidas de mitigación tienen por finalidad evitar o disminuir los impactos ambientales negativos y significativos identificados a partir de la evaluación de impacto ambiental. Estas comprenden acciones y recomendaciones tendientes a minimizar o evitar el efecto adverso de una obra o actividad sobre algún componente del medio.
- **Plan de Medidas de Reparación y/o Restauración:** Tienen por finalidad reponer uno o más de los componentes o elementos del medio ambiente, a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al impacto causado o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas. Las medidas de reparación sólo se llevarán a cabo en las áreas o lugares en que se presenten o generen los efectos adversos significativos que resulten de la ejecución del proyecto.
- **Plan de Medidas de Compensación:** Las medidas de compensación tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo y equivalente a un efecto ambiental adverso significativo. Dichas medidas incluyen, donde es pertinente, el reemplazo o sustitución de los recursos naturales o elementos del medio ambiente afectados. Estas medidas se establecen sobre la base de la evaluación de los efectos relevantes o potencialmente significativos que han hecho pertinente la presentación del presente manifiesto de impacto ambiental.
- **Plan de Compromisos Voluntarios:** Conjunto de acciones que se definen para aquellos impactos o efectos cuya significancia ha sido evaluada como no significativa. En este sentido, se valoran las buenas prácticas ambientales, proponiendo una serie de acciones que buscan conseguir la menor intervención efectiva en los medios y componentes en que se inserta el proyecto.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

A continuación se presentan los planes señalados, identificando el impacto sobre el cual se aplicarán las medidas, causa del impacto, el objetivo, los alcances, la etapa del proyecto (construcción y/u operación), detalle de las medidas propuestas y la frecuencia de implementación



**LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX**

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

ETAPAS	ACTIVIDADES	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	FACTORES / ATRIBUTOS	JERARQUIZACIÓN	MEDIDA DE MITIGACIÓN
PREPARACION DEL SITIO	Desmante, despalme y limpieza de sitios de obra: Línea de conducción, obra de toma, casa de	Construcción de torre de oscilación	Durante las actividades de desmante, despalme y limpieza en las obras en márgenes izquierda y derecha, se verán afectadas por su remoción de la capa edáfica superficial fértil. La actividad de limpieza del terreno, consistirá en retirar el material producto del desmante y despalme, para su posterior disposición en un sitio adecuado, para su reuso como cubierta fértil.	Suelo / capa superficial de suelo	Negativo Muy Moderado	El producto de la limpieza del terreno, desmante y despalme se dispondrá en un lugar adecuado para su reuso como cubierta fértil.

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

		<p>Construcción de subestación</p>	<p>Durante las actividades de desmonte, despalle y limpieza se eliminará la vegetación por lo que al carecer de una capa vegetal, y por efecto del aire y lluvia, se puede presentar el fenómeno de erosión eólica e hídrica.</p>	<p>Suelo / erosión</p>	<p>Negativo Medio</p>	<p>Únicamente se removerán los árboles indicados para esta actividad y se conservará una cubierta vegetal aledaña para evitar la erosión. En los tramos donde sea factible. Es decir, en los márgenes cercanos a la obra se conservarán árboles vivos en pie pues únicamente se removerán aquellos ubicados en el trazo de construcción (terrenos agrícolas, vegetación secundaria y selva baja).</p>
		<p>Línea de transmisión</p>	<p>Los trabajos de desmonte, despalle y limpieza sobre la línea de transmisión de casa de máquinas a</p>	<p>Vegetación / Primaria, secundaria</p>	<p>Negativo Importante</p>	<p>Únicamente se removerán los árboles indicados para esta actividad y se conservará una cubierta vegetal riparia aledaña para evitar la erosión. En</p>

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

			SUBESTACIÓN afectará vegetación de selva baja caducifolia, vegetación secundaria, áreas agropecuarias y urbanas.			los tramos donde sea factible. Es decir, en los márgenes cercanos a la obra se conservarán árboles vivos en pie pues únicamente se removerán aquellos ubicados en el trazo de construcción.
		Todos los sitios de obra	No obstante que durante las actividades de despilme y desmonte y por efecto de la actividad humana y de maquinaria, la mayoría de la fauna se alejará, existen especies de fauna de lento desplazamiento, sin llegar a disminuir la diversidad de especies faunísticas. Las especies más afectadas pueden	Fauna terrestre / abundancia y diversidad	Negativo Moderado	Previo a la ejecución de actividades se aplicará el método de perturbación controlada, con el fin de inducir el abandono paulatino de los individuos de las especies detectadas, dentro del área de construcción de las obras. En estos sectores, se perturbará controladamente los micro hábitat, mediante la presencia humana y la remoción de refugios, lo que causará una conducta

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

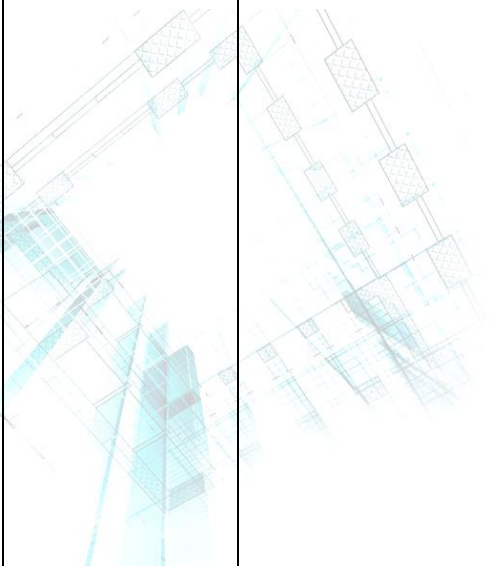
			ser los lacertilios (lagartijas) y los ofidios (serpientes).			de huida natural de las especies presentes
			En la zona se identificaron especies de fauna y flora silvestre con estatus de conservación listados en la NOM-059-SEMARNAT-2001. Los cuales debido a la actividad de maquinaria y humana, estas especies se pueden ver afectadas. Las especies protegidas en la zona son 30 especies en total y están catalogadas en la NOM-059-2010	Fauna terrestre / especies con estatus de conservación	Negativo Importante	Los individuos juveniles o en condiciones de tolerar el transplante de las especies de plantas incluidas en la nom-059-semarnat-2010 se reubicarán en zonas aledañas adecuadas (Tabebuia chrysantha, Opuntia excelsa, Amoreuxia cf. palmatifida). Así mismo se reubicarán los mamíferos (nutrias particularmente) anfibios, reptiles y aves que no se desplacen por sus propios medios.

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

		<p>En las obra de toma derivadora y portal de entrada se presenta fauna acuática característica de la zona , los cuales se pueden ver afectados en su abundancia durante las obras . Los cuales se pueden ver afectados en esta etapa debido a la inadecuada disposición de los residuos sólidos vegetales sobre el lecho del cuerpo de agua.</p>	<p>Fauna acuática / abundancia y diversidad</p> 	<p>Negativo Medio</p>	<p>En el diseño de las obras de ingeniería para la captación de las aguas no se permitirá el paso de la ictiofauna, mediante mallas esto para evitar ingreso al canal en la obra de toma para la generación.</p>
		<p>Debido a la utilización de maquinaria para acciones de desmonte, despalme y limpieza del sitio, se presentarán impactos sobre el</p>	<p>Paisaje / intervisibilidad</p>	<p>Negativo Moderado</p>	<p>Se cuenta con un calendario de obras que permitirá manejar el impacto visual de manera gradual y así minimizarlo. Una vez construidas las diferentes estructuras</p>

**LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX**

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

			<p>atributo intervisibilidad, consistente en el cambio de la estética del pasaje existente, el cual tornará de una con vegetación a una desprovista de vegetación riparia, además de la presencia de estructuras artificiales</p>			<p>se mimetizarán con el entorno.</p>
	<p>Cortes y excavaciones</p>	<p>Línea de alimentación</p>	<p>Se realizarán cortes y excavaciones en toda la línea. Los materiales producto de las excavaciones se dispondrá donde la autoridad local lo determine. Por lo que se prevé cambios en el relieve del sitio de obra.</p>	<p>Geomorfología / relieve</p>	<p>Negativo Muy Moderado</p>	<p>El producto de las excavaciones en el terreno, se dispondrá en un lugar adecuado para su reúso como cubierta fértil en el caso del suelo orgánico y el suelo inorgánico se reusará en la construcción o se dispondrá en los sitios que señale la autoridad local.</p>

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

			Durante los cortes y excavaciones, sobre todo en los sitios con pendiente, se puede presentar inestabilidad de terrenos, sobre todo en época de lluvias.	Geomorfología / inestabilidad de los terrenos	Negativo Moderado	Muy	Relleno, compactación y nivelación de terrenos intervenidos
			Durante los trabajos de cortes y excavaciones, se manejará material pétreo, el cual al ser manejado inadecuadamente puede provocar interrupción de drenes o cauces, con lo que se puede provocar inundaciones y atraso en las obras.	Hidrología / drenes o cauces	Negativo Moderado	Muy	Optimizar los volúmenes de materiales a emplear durante la construcción del proyecto a través del desarrollo y verificación de la ingeniería correspondiente
			Durante estas actividades, y debido a la	Paisaje / estética	Negativo Moderado		Se cuenta con un calendario de obras que permitirá manejar

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

			presencia de maquinaria y cambios en el relieve, se presentarán alteraciones en la estética del paisaje.			el impacto visual de manera gradual y así minimizarlo. Una vez construidas las diferentes estructuras se mimetizarán con el entorno.
	Uso de maquinaria y	Todo el proyecto	Durante la etapa de preparación del sitio, se llevarán a cabo acciones tales como el despalde, desmonte y limpieza del terreno. La maquinaria utilizada para realizar dichas actividades ocasionara emisiones de gases contaminantes, producto de la combustión	Aire /gases contaminante	Negativo Muy Moderado	Toda la maquinaria deberá encontrarse en óptimas condiciones de operación, a fin de minimizar las emisiones a la atmosfera.

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

			<p>Durante esta actividad y debido a que se removerá una capa superficial de suelo, se generarán partículas de polvo.</p>	<p>Aire / partículas suspendidas</p>	<p>Negativo Moderado</p>	<p>Así mismo, la superficie donde se desarrollará la obra se mantendrá húmeda, para evitar la dispersión de material particulado. Los vehículos que se utilizarán para el traslado del material, se cubrirán con lonas, para garantizar la calidad del aire y problemas de salud a los trabajadores</p>
			<p>Debido a la utilización de maquinaria, se generarán emisiones de ruido.</p>	<p>Ruido / niveles sonoras</p>	<p>Negativo Moderado</p>	<p>Las medidas de mitigación que se proponen incluyen la identificación de fuentes de ruido, el monitoreo periódico de ruido, la atención inmediata de quejas que puedan generarse al respecto, y el uso de equipo de seguridad personal adecuado para los trabajadores</p>

**LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX**

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

	<p>Transporte de maquinaria, equipo, materiales, insumos, personal y disposición de residuos sólidos (producto del desmonte, y limpieza del terreno).</p>	<p>Todas las obras</p>	<p>Durante la etapa de preparación del sitio, se llevarán a cabo el transporte de materiales, equipo, maquinaria y personal, ocasionando las emisiones de gases contaminantes, producto de la combustión interna de sus motores, provocando un aumento de contaminantes en la atmósfera. Sin embargo, y debido a la presencia de fuertes vientos constantes, estos se verán rápidamente diluidos en el ambiente.</p>	<p>Aire / gases contaminantes</p>	<p>Negativo Moderado</p>	<p>Toda la maquinaria deberá encontrarse en óptimas condiciones de operación, a fin de minimizar las emisiones a la atmosfera.</p>
--	---	------------------------	--	-----------------------------------	--------------------------	--

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

			<p>Durante esta actividad y debido a que se removerá una capa superficial de suelo, se generarán partículas de polvo.</p>	<p>Aire / partículas suspendidas</p>	<p>Negativo Muy Moderado</p>	<p>Así mismo, la superficie donde se desarrollará la obra se mantendrá húmeda para evitar la dispersión de material particulado. Los vehículos que se utilizarán para el traslado del material, se cubrirán con lonas, para garantizar la calidad del aire y problemas de salud a los trabajadores</p>
			<p>Debido a la utilización de maquinaria, se generarán emisiones de ruido.</p>	<p>Ruido / niveles sonoras</p>	<p>Negativo Muy Moderado</p>	<p>Las medidas de mitigación que se proponen incluyen la identificación de fuentes de ruido, el monitoreo periódico de ruido, la atención inmediata de quejas que puedan generarse al respecto, y el uso de equipo de seguridad personal adecuado para los trabajadores</p>

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

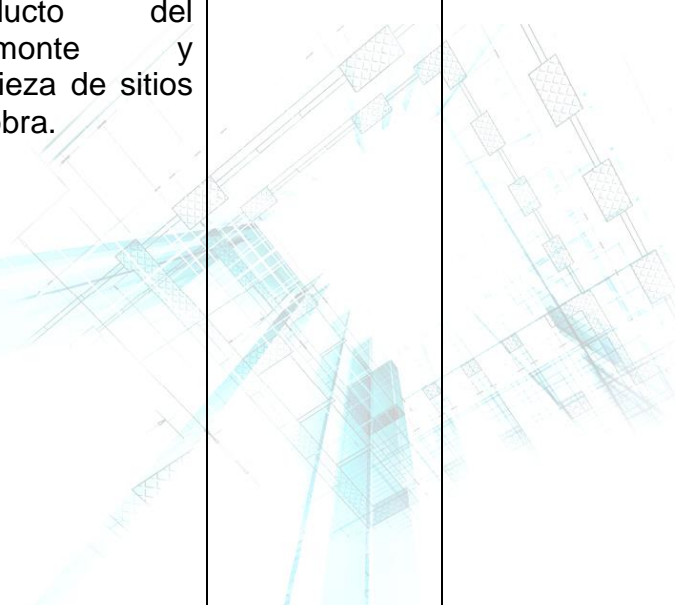
			Debido a la utilización de vehículos para el transporte de materiales, equipo, maquinaria y personal, y a la utilización de la vía de acceso existentes, durante esta etapa se verá aumentado el flujo vehicular, pudiendo provocar aumento de problemas de tránsito, sobre todo al utilizar camiones de carga.	Flujo vehicular	Negativo Muy moderado	Se coordinarán acciones de prevención con los asentamientos cercanos para evitar problemas de movilidad y propiciar la continuación de todas las actividades económicas de la región.
	Manejo de residuos sólidos	Todas las obras	Durante la etapa de preparación del sitio se generarán residuos sólidos producto de restos de	Suelo / calidad del suelo	Negativo Moderado	Para evitar la contaminación del suelo por residuos sólidos domésticos, como basura generada por los trabajadores, se

**LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX**

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

			<p>materiales, plástico, papel y comida, etc., así como residuos vegetales producto del desmonte y limpieza de sitios de obra.</p>			<p>deberá establecer la siguiente medida de mitigación: recolección y depositación de basura doméstica en tambos de 200 litros, señalizados para tal fin, y posteriormente serán transportados al relleno sanitario municipal o donde indique la autoridad competente. Con base en lo anterior se deberá desarrollar un Programa de manejo de residuos no peligrosos para las etapas de preparación del sitio y construcción.</p>
			<p>Debido a la generación de residuos sólidos, se requerirá del servicio de recolección municipal, aumentando</p>	<p>Servicios</p>	<p>Negativo Muy Moderado</p>	<p>Se deberá contactar al municipio para realizar la confinación de los residuos sólidos no peligrosos en relleno sanitario o en donde lo disponga la autoridad,</p>

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.


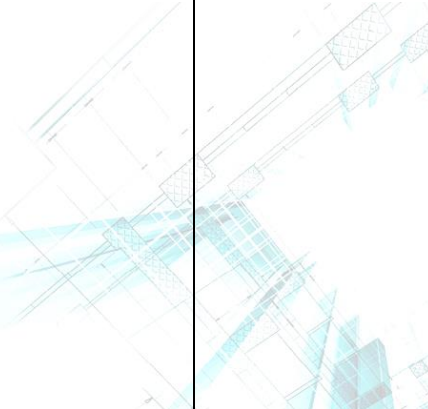
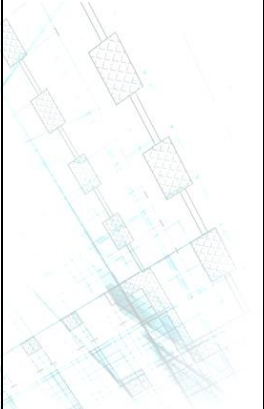
			mínimamente su demanda.			quedando prohibido disponerlas en sitios no autorizados.
	Manejo de residuos líquidos	Todas las obras	Durante la etapa de preparación del sitio se generarán residuos líquidos, derivado de las necesidades sanitarias de los trabajadores, los cuales al defecar al aire libre pueden llegar a contaminar los cuerpos de agua.	Hidrología / calidad del agua	Negativo Moderado	Para evitar la contaminación del suelo y por infiltración del agua subterránea con residuos líquidos, se utilizarán letrinas móviles para el uso de los trabajadores; para lo cual se recomiendan que sea una letrina por cada 20 trabajadores. Dichas letrinas serán acondicionadas y mantenidas por empresas autorizadas, las cuales serán las responsables de la disposición final de los residuos que en dichas letrinas se generen. Evitando la defecación al aire libre que pudiera ser fuente de infección gastrointestinal.

**LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX**

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

						<p>Colocación de malla geotextil perimetral en los sitios de obra en ríos o arroyos, de tal forma que sirva de barrera anti dispersante de sólidos, con la finalidad de evitar el flujo de sedimentos que se generen durante la etapa de construcción, evitando que las partículas sea arrasadas por las corrientes.</p>
			<p>Debido a la generación de residuos líquidos, se requerirá del servicio de una empresa especializada para la recolección de éste tipo de residuos.</p>	<p>Servicios</p>	<p>Negativo Muy Moderado</p>	<p>Se deberá contactar a una empresa especializada en el alquiler de letrinas móviles, de tal forma que se cuente con el servicio de mantenimiento de las mismas</p>

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

			agua subterránea y por migración horizontal a los cuerpos de agua.			
			Debido a la generación de residuos peligrosos, se requerirá del servicio de talleres especializados en el mantenimiento electromecánico, lo que significa una demanda del servicio y una aportación en la economía de la zona, o en su caso, la contratación de una empresa especializada para el transporte y confinamiento de residuos peligrosos.	Servicios	Negativo Muy Moderado	Se deberá aplicar el Programa de Manejo de Residuos Peligrosos, en cumplimiento con la legislación aplicable, la cual se detalla en la descripción amplia de las medidas de mitigación.

**LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX**

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

	Construcción de canal de conducción	Canal de conducción	Durante esta actividad y debido a que se removerá una capa superficial de suelo, se generarán partículas de polvo.	Aire / partículas suspendidas	Negativo Moderado	Así mismo, la superficie donde se desarrollará la obra se mantendrá húmeda, para evitar la dispersión de material particulado. Los vehículos que se utilizarán para el traslado del material, se cubrirán con lonas, para garantizar la calidad del aire y problemas de salud a los trabajadores
			Durante la instalación de la tubería de presión y debido a que la zona cuenta con una pendiente promedio de 45°, se realizarán acciones de nivelaciones modificándose el relieve del sitio	Geomorfología / relieve	Negativo Muy Moderado	Relleno, compactación y nivelación de terrenos intervenidos
			Durante las actividades de construcción y	Hidrología /drenes o cauces	Negativo Muy Moderado	Los residuos vegetales producto del derribo de árboles

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

			debido al inadecuado manejo de residuos y/o materiales, se pueden ver interrumpidos algunos drenes superficiales, afectando el cauce natural.			y arbustos se acomodará en lugares alejados de los drenes principales fuera del río Armería y su zona de influencia
			Durante las acciones de construcción se retirará la capa superficial de suelo fértil.	Suelo / capa superficial	Negativo Muy Moderado	El producto de la limpieza del terreno, desmonte y despalme se dispondrá en un lugar adecuado para su reuso como cubierta fértil.
			Los trabajos de deconstrucción afectarán la vegetación de selva baja caducifolia y vegetación secundaria	Vegetación / selva baja caducifolia y vegetación secundaria	Negativo Importante	Únicamente se removerán los árboles indicados para esta actividad y se conservará una cubierta vegetal aleadaña para evitar la erosión. En los tramos donde sea factible. Es decir, en los márgenes cercanos a la obra se

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

						conservarán árboles vivos en pie pues únicamente se removerán aquellos ubicados en el trazo de construcción (vegetación secundaria y selva baja).
			En el trazo donde se construirá la obra se observó la presencia de especies protegidas que se pueden ver afectadas	Vegetación terrestre / especies con estatus de conservación	Negativo Importante	Los individuos juveniles o en condiciones de tolerar el transplante de las especies de plantas incluidas en la nom-059-semarnat-2010 se reubicarán en zonas aledañas adecuadas (Tabebuia chrysantha, Opuntia excelsa, Amoreuxia cf. palmatifida). Así mismo se reubicarán los mamíferos (nutrias particularmente) anfibios, reptiles y aves que no se desplacen por sus propios medios.

**LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX**

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

		<p>Durante la construcción de la línea de conducción y debido a la presencia de especies de fauna silvestre, sobre todo del grupo de aves, mamíferos medianos, lacertios (lagartijas) y ofidios (serpientes), estos se verán ahuyentados debido a la presencia de maquinaria, equipos y personal.</p>	<p>Fauna terrestre / abundancia y diversidad</p>	<p>Negativo Moderado</p>	<p>Previo a la ejecución de actividades se aplicará el método de perturbación controlada, con el fin de inducir el abandono paulatino de los individuos de las especies detectadas, dentro del área de construcción de las obras. En estos sectores, se perturbará controladamente los micro hábitat, mediante la presencia humana y la remoción de refugios, lo que causará una conducta de huida natural de las especies presentes</p>
		<p>En la zona se identificaron especies de fauna silvestre con estatus de conservación listados en la</p>	<p>Fauna terrestre / especies con estatus de conservación</p>	<p>Negativo Importante</p>	<p>Los individuos juveniles o en condiciones de tolerar el transplante de las especies de plantas incluidas en la nom-059-semarnat-2010</p>

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

			<p>NOM-059-SEMARNAT-2001. Los cuales debido a la actividad de maquinaria y humana, estas especies se pueden ver afectadas.</p>			<p>se reubicarán en zonas aledañas adecuadas (Tabebuia chrysantha, Opuntia excelsa, Amoreuxia cf. palmatifida). Así mismo se reubicarán los mamíferos (nutrias particularmente) anfibios, reptiles y aves que no se desplacen por sus propios medios.</p>
			<p>Debido a la construcción de la línea de conducción, se impactará la estética del pasaje existente, el cual tornará de una zona con vegetación a una desprovista de vegetación aunado a la presencia de una estructura artificial.</p>	<p>Paisaje / intervisibilidad</p>	<p>Negativo Moderado</p>	<p>Se cuenta con un calendario de obras que permitirá manejar el impacto visual de manera gradual y así minimizarlo. Una vez construidas las diferentes estructuras se mimetizarán con el entorno</p>

**LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX**

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

	<p>Construcción de casa de máquinas.</p>	<p>Casa de máquinas</p>	<p>Durante la construcción de la casa de máquinas, se generarán polvos provenientes del uso maquinaria, pudiendo provocar daños al sistema respiratorio de los trabajadores.</p>	<p>Aire / partículas suspendidas</p>	<p>Negativo Moderado</p>	<p>Así mismo, la superficie donde se desarrollará la obra se mantendrá húmeda, para evitar la dispersión de material particulado. Los vehículos que se utilizarán para el traslado del material, se cubrirán con lonas, para garantizar la calidad del aire y problemas de salud a los trabajadores</p>
			<p>Debido a la utilización de equipo y maquinaria, se generarán emisiones de ruido, los cuales pueden sobrepasar los niveles máximos permisibles y afectar al sistema auditivo de los trabajadores.</p>	<p>Ruido / niveles sonoras</p>	<p>Negativo Moderado</p>	<p>Las medidas de mitigación que se proponen incluyen la identificación de fuentes de ruido, el monitoreo periódico de ruido, la atención inmediata de quejas que puedan generarse al respecto, y el uso de equipo de seguridad personal adecuado para los trabajadores</p>

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

			Debido a que la construcción de la casa de máquinas se realizará básicamente de manera subterránea, se modificará el relieve original; sin embargo, ésta se llevará a cabo en el sitio donde en la actualidad se ubica la casa de	Geomorfología /relieve	Negativo Moderado	Muy	Relleno, compactación y nivelación de terrenos intervenidos
			Durante los cortes y excavaciones para la construcción de la casa de máquinas, se puede presentar inestabilidad de terrenos, sobre todo en época de lluvias, provocando accidentes a los	Geomorfología / inestabilidad de los terrenos	Negativo Moderado	Muy	Relleno, compactación y nivelación de terrenos intervenidos

**LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX**

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

			trabajadores y retraso de obra.			
CONSTRUCCIÓN	Instalación de línea de transmisión de casa de máquinas a Subestación Eléctrica	Instalación de línea de transmisión de casa de máquinas a Subestación Eléctrica.	Durante la instalación de las torres para la línea de transmisión y la construcción de sus estructuras de cimentación, se generarán polvos provenientes del uso maquinaria, pudiendo provocar daños al sistema respiratorio de los trabajadores.	Aire / partículas suspendidas	Negativo Moderado	Así mismo, la superficie donde se desarrollará la obra se mantendrá húmeda, para evitar la dispersión de material particulado. Los vehículos que se utilizarán para el traslado del material, se cubrirán con lonas, para garantizar la calidad del aire y problemas de salud a los trabajadores
			Durante la instalación de la línea de transmisión, en algunos sitios se realizarán acciones de cortes y nivelaciones para la cimentación de las torres, por lo	Geomorfología / a inestabilidad de los terrenos	Negativo Muy Moderado	Relleno, compactación y nivelación de terrenos intervenidos

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

			que se pueden presentar inestabilidad de terrenos, sobre todo en época de lluvias, provocando accidentes a los trabajadores y retraso de obra.			
			Durante las actividades de instalación de línea de transmisión, se cruzará por drenes o cauces naturales, por lo que en caso de una inadecuada disposición e materiales o residuos de los mismos, se pueden ver interrumpidos algunos drenes superficiales, pudiéndose presentar	Hidrología /drenes o cauces	Negativo Muy Moderado	Los residuos de materiales de construcción, se acomodará en lugares alejados de los drenes principales fuera del río Armería y su zona de influencia.

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

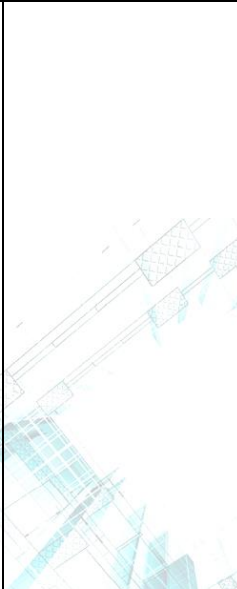
			algunos encharcamientos, y afectando el avance de las obras.			
			Durante la instalación de la línea de transmisión existe un fragmento de selva baja caducifolia en buen estado de conservación se pueden encontrar especies bajo estatus de protección, por lo que debido a las acciones de la obra, se pueden ver afectados.	Vegetación terrestre/ selva	Negativo Importante	Los individuos juveniles o en condiciones de tolerar el transplante de las especies de plantas incluidas en la nom-059-semarnat-2010 se reubicarán en zonas aledañas adecuadas (Tabebuia chrysantha, Opuntia excelsa, Amoreuxia cf. palmatifida).
			Durante la instalación de las torres y cimentaciones de la línea de transmisión a Subestación	Vegetación /Áreas agropecuarias	Negativo Muy Moderado	Las hierbas de especies perennes se reubicarán, tal es el caso de Amoreuxia cf. Palmatifida. Las especies anuales no será necesario

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

		<p>Eléctrica Colima II, no obstante que la vegetación será retirada en la etapa de preparación del sitio, y debido a la utilización de maquinaria y/o herramientas y a la presencia de los trabajadores, se pueden ver afectados cultivos y áreas pecuarias (potreros).</p>		<p>Negativo Moderado</p>	<p>reubicarlos pues en la época correspondiente se regenerarán a partir de los individuos del medio circundante.</p>
		<p>No obstante que durante las actividades de despalme y desmonte y por efecto de la actividad humana y de maquinaria, la mayoría de la fauna se alejará, existen especies de fauna de lento desplazamiento, sin llegar a</p>	<p>Fauna terrestre / abundancia y diversidad</p>	<p>Negativo Moderado</p>	<p>Las hierbas de especies perennes se reubicarán. Las especies anuales (arvenses y ruderales) no será necesario reubicarlos pues en la época correspondiente se regenerarán a partir de los individuos del medio circundante.</p>

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

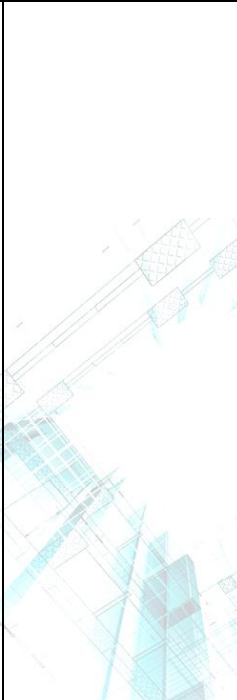
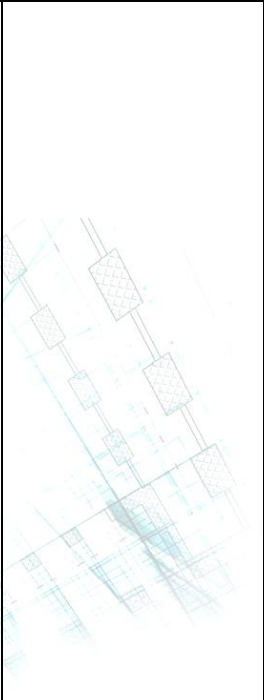
			disminuir la diversidad de especies faunísticas. Las especies más afectadas pueden ser los lacertilios (lagartijas) y los ofidios (serpientes).			
			Durante la instalación de las torres y construcción de cimentaciones de la línea de transmisión, se verá modificado la estética del paisaje.	Paisaje / intervisibilidad	Negativo Moderado	Se cuenta con un calendario de obras que permitirá manejar el impacto visual de manera gradual y así minimizarlo. Una vez construidas las diferentes estructuras se mimetizarán con el entorno.
	Transporte de maquinaria, equipo, materiales, insumos y personal	Todas las obras	Durante la etapa de construcción, se llevarán a cabo el transporte de materiales, equipo, maquinaria y personal, ocasionando las emisiones de	Aire / gases contaminantes	Negativo Muy Moderado	Toda la maquinaria deberá encontrarse en óptimas condiciones de operación, a fin de minimizar las emisiones a la atmosfera.

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

		<p>gases contaminantes, producto de la combustión interna de sus motores, provocando un aumento de contaminantes en la atmósfera. Sin embargo, y debido a la presencia de fuertes vientos constantes, estos se verán rápidamente diluidos en el ambiente.</p>			
		<p>Durante esta actividad y debido a que se removerá una capa superficial de suelo, se generarán partículas de polvo.</p>	<p>Aire / partículas suspendidas</p>	<p>Negativo Muy Moderado</p>	<p>Así mismo, la superficie donde se desarrollará la obra se mantendrá húmeda, para evitar la dispersión de material particulado. Los vehículos que se utilizarán para el traslado del material, se cubrirán con lonas,</p>

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

						para garantizar la calidad del aire y problemas de salud a los trabajadores
			Debido a la utilización de vehículos para el transporte de materiales, equipo, maquinaria y personal, y a la utilización de la vía de acceso existentes, durante esta etapa se verá aumentado el flujo vehicular, pudiendo provocar aumento de problemas de tránsito, sobre todo al utilizar camiones de carga.	Flujo vehicular	Negativo Muy Moderado	Se coordinarán acciones de prevención con los asentamientos cercanos para evitar problemas de movilidad y propiciar la continuación de todas las actividades económicas de la región.
CONSTRUCCIÓN	Manejo de residuos sólidos.	Toda la obra	Durante la etapa de construcción se generarán	Suelo / calidad del suelo	Negativo Moderado	Todos los residuos sólidos serán manejados

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

			residuos sólidos producto de restos de materiales, plástico, papel y comida, etc., así como residuos de materiales, los cuales en caso de un inadecuado manejo pueden llegar a contaminar el suelo.			adecuadamente a través de la colocación de recipientes especiales para residuos orgánicos e inorgánicos. Complementariamente se celebrará un convenio con los "Servicios de limpia" del municipio para que los residuos
			Debido a la generación de residuos sólidos, se requerirá del servicio de recolección municipal, aumentando mínimamente su demanda.	Servicios	Negativo Muy Moderado	Se celebrará un convenio con los "Servicios de limpia" del municipio para que los residuos sean retirados de manera frecuente y dispuestos en rellenos sanitarios autorizados
	Manejo de residuos líquidos	Toda la obra	Durante la construcción se generarán residuos líquidos, derivado de las necesidades	Hidrología / calidad del agua	Negativo Moderado	Se contratará el servicio de baños (letrinas) portátiles a través de empresas que brinden ese servicio, mismas que

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

			sanitarias de los trabajadores, los cuales al defecar al aire libre pueden llegar a contaminar los cuerpos de agua.			deberán brindar los servicios de mantenimiento y limpieza de los baños, así como el retiro de los residuos líquidos.
			Debido a la generación de residuos líquidos, se requerirá del servicio de una empresa especializada para la recolección de éste tipo de residuos.	Servicios	Negativo Muy Moderado	Se contratará el servicio de baños (letrinas) portátiles a través de empresas que brinden ese servicio, mismas que deberán brindar los servicios de mantenimiento y limpieza de los baños, así como el retiro de los residuos líquidos.
	Manejo de residuos peligrosos	Toda la obra	Durante la etapa de construcción, y debido a la utilización de vehículos de carga de personal y de maquinaria, se generarán residuos peligrosos, sobre todo en las	Suelo / calidad del suelo Hidrología / calidad del agua	Negativo Moderado	Se deberá aplicar el Programa de Manejo de Residuos Peligrosos, en cumplimiento con la legislación aplicable, la cual se detalla en la descripción amplia de las medidas de mitigación. Incluye la construcción de un

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

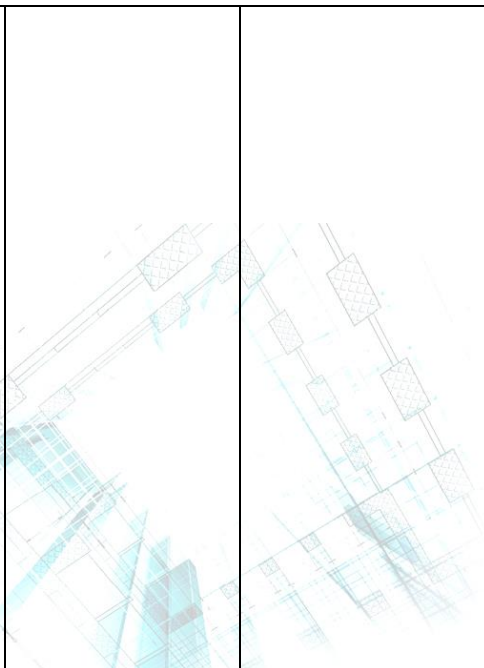
			<p>acciones de mantenimiento en el sitio, tal como cambio de aceite, filtro y la generación de estopas impregnadas de hidrocarburos; residuos que son considerados como peligrosos de acuerdo con la NOM-052-SEMARNAT-1993., y que por un mal manejo pueden contaminar directamente al suelo y por migración horizontal a los cuerpos de agua</p>			<p>Almacén Temporal de Residuos peligrosos y la contratación de una empresa encargada del transporte y disposición final.</p> <p>Se deberá aplicar el Programa de Manejo de Residuos Peligrosos, en cumplimiento con la legislación aplicable, la cual se detalla en la descripción amplia de las medidas de mitigación. Incluye la construcción de un Almacén Temporal de Residuos peligrosos y la contratación de una empresa encargada del transporte y disposición final.</p>
			<p>Debido a la generación de residuos peligrosos, se requerirá del servicio de</p>	Servicios	Negativo Muy Moderado	<p>Se deberá aplicar el Programa de Manejo de Residuos Peligrosos, en cumplimiento con la legislación aplicable,</p>

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

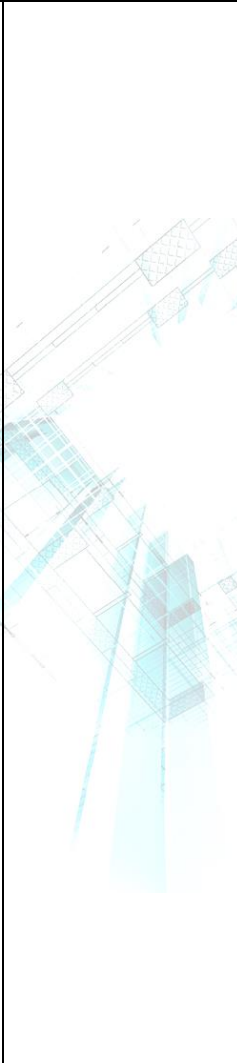
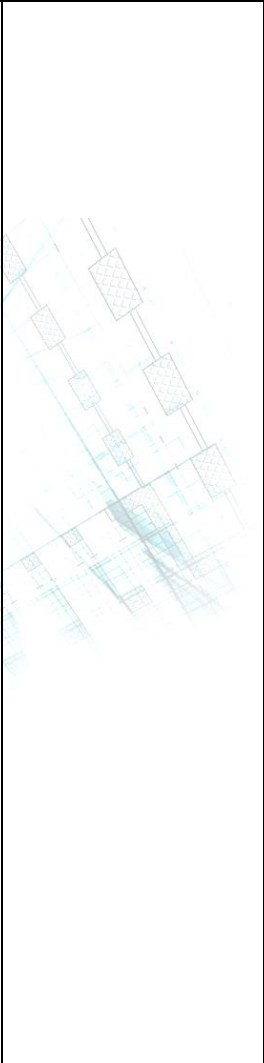
			talleres especializados en el mantenimiento electromecánico, lo que significa una demanda del servicio y una aportación en la economía de la zona, o en su caso, la contratación de una empresa especializada para el transporte y confinamiento de residuos peligrosos.			la cual se detalla en la descripción amplia de las medidas de mitigación. Incluye la construcción de un Almacén Temporal de Residuos peligrosos y la contratación de una empresa encargada del transporte y disposición final.
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Desvío permanente de corrientes.	Margen izquierdo del río Armería	Las obras de tomas derivadoras tienen como fundamento el desvío de las aguas de los cauces naturales. De tal forma que se conducen las aguas fluviales por la línea de	Hidrología / cambios en el volumen de agua	Negativo Moderado	Las obras están diseñadas que retienen los sólidos y cantos rodados por medio de rejillas, y de sólidos (arenas) en estructuras denominadas desarenadores, además de que se dejará pasar el gasto ecológico, el cual esta

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

			<p>conducción hacia el tanque regulador y por tubería de presión casa de máquinas. Cabe destacar que las obras están diseñadas que retienen los sólidos y cantos rodados por medio de rejillas, y de sólidos (arenas) en estructuras denominadas desarenadores, además de que se dejará pasar el gasto ecológico, el cual esta considerado como el flujo de agua para mantener las condiciones de la vegetación y fauna acuática y</p>			<p>considerado como el flujo de agua para mantener las condiciones de la vegetación y fauna acuática y la vegetación rivereña.</p>
--	--	--	--	--	--	--

**LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX**

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

			la vegetación riveraña.			
			Debido a que el agua proveniente del rio que se conducirá mediante un canal a cielo abierto, hacia el tanque regulador y casa de máquinas, la cual no está contaminada por descargas residuales y esta será descargada con la misma calidad.	Hidrología / cambios en la calidad del agua	Negativo Moderado	Las obras están diseñadas que retienen los sólidos y cantos rodados por medio de rejillas, y de sólidos (arenas) en estructuras denominadas desarenadores, además de que se dejará pasar el gasto ecológico, el cual está considerado como el flujo de agua para mantener las condiciones de la vegetación y fauna acuática y la vegetación riveraña.
			Debido al desvío de permanente de corrientes, se verá disminuida la vegetación acuática, sobretodo la anfibia, la cual mantiene cierto	Vegetación acuática / abundancia y diversidad	Negativo Medio	En el diseño de las obras de ingeniería para la captación de las aguas no se permitirá el paso de la flora acuática, mediante mallas esto para evitar ingreso al canal en la obra de

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

			contacto con el cuerpo de agua.			toma para la generación.
			Debido al desvío de permanente de corrientes, se verá disminuida la abundancia de la fauna acuática, esto al disminuir el nivel de agua al nivel alcanzado en época de estiaje.	Fauna acuática / abundancia y diversidad	Negativo Medio	En el diseño de las obras de ingeniería para la captación de las aguas no se permitirá el paso de la ictiofauna, mediante mallas esto para evitar ingreso al canal en la obra de toma para la generación.
	Operación del desarenador en toma derivadora	Margen del rio Lerma.	Durante la operación del desarenador en las obras de tomas derivadoras, se deberán realizar acciones de mantenimiento, para lo cual se retirarán los sólidos (arenas) acumuladas, las cuales en caso de un inadecuado manejo pueden llegar a	Hidrología /drenes o cauces	Negativo Muy Moderado	Se cuenta con un Plan de Mantenimiento que se llevará a cabo de manera estricta y puntual y garantizará que el sistema se encuentre libre de arena y evitará obstrucciones.

**LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX**

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

			interrumpir los drenes.			
			Durante las acciones del desalojo de las arenas, y debido a un inadecuado manejo, estos se pueden verter al cuerpo de agua, lo que provocaría un aumento en los sólidos suspendidos, trayendo como consecuencia una disminución de la fauna acuática en el sitio.	Hidrología / cambios en la calidad del agua	Negativo Medio	Se cuenta con un Plan de Mantenimiento que se llevará a cabo de manera estricta y puntual y garantizará que el sistema se encuentre libre de arena y evitará obstrucciones.
	Operación de toma derivadora	Margen del río Lerma.	La obra de toma derivadora tienen como fundamento el desvío de las aguas de los cauces naturales en la margen izquierda del río Armería. Durante	Hidrología / cambios en el volumen de agua	Negativo Moderado	El proyecto se encuentra diseñado para garantizar el gasto del caudal ecológico.

**LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX**

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

			la operación de la Obra de Toma derivadora, se verá disminuido el nivel de caudal de agua; no obstante que se dejará el gasto del caudal ecológico.			
	Operación y mantenimiento de canal de conducción	Canal de conducción de presa derivadora hacia tanque regulador	Durante el mantenimiento del canal de conducción, se realizarán acciones de deshierbe de vegetación, de tal forma que no se interrumpa el flujo del canal. Por lo tanto se eliminará únicamente vegetación herbácea.	Vegetación terrestre /áreas agropecuarias	Negativo Muy Moderado	Las actividades de deshierbe únicamente se ejecutarán en los márgenes del canal de conducción removiendo plantas herbáceas ruderales (propias de áreas perturbadas) de ciclo anual.
	Mantenimiento de turbinas	Casa de máquinas	Durante la operación de las turbinas de casa de máquinas, se llevarán a cabo acciones de	Hidrología / cambios en la calidad del agua	Negativo Moderado	Se deberá aplicar el Programa de Manejo de Residuos Peligrosos, en cumplimiento con la legislación aplicable,

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

			<p>mantenimiento generándose residuos de aceites, lo que puede provocar contaminación del agua.</p>			<p>la cual se detalla en la descripción amplia de las medidas de mitigación. Incluye la construcción de un Almacén Temporal de Residuos peligrosos y la contratación de una empresa encargada del transporte y disposición final.</p>
			<p>Durante la operación de las turbinas de casa de máquinas, se llevarán a cabo acciones de mantenimiento generándose residuos de aceites, los cuales en caso de un inadecuado manejo de estos residuos peligrosos, se puede provocar contaminación del suelo.</p>	<p>Suelo / calidad del suelo</p>	<p>Negativo Muy Importante</p>	<p>Se deberá aplicar el Programa de Manejo de Residuos Peligrosos, en cumplimiento con la legislación aplicable, la cual se detalla en la descripción amplia de las medidas de mitigación. Incluye la construcción de un Almacén Temporal de Residuos peligrosos y la contratación de una empresa encargada del transporte y disposición final.</p>

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

	Generación de energía eléctrica	Subestación	La generación de energía eléctrica mediante la utilización del recurso hídrico, sin llegar a afectar de manera significativa los recursos naturales y socioeconómicos de la región, y su utilización y/o distribución estará a cargo de la CFE.	Servicios	Positivo Muy Moderado	La ejecución de todas las medidas de mitigación y los Programas incluidos en este documento garantizarán la sustentabilidad del proyecto.
	Manejo de residuos sólidos	Todas las instalaciones	Durante la etapa de operación se generarán residuos sólidos producto de oficinas y sanitarios consistente en plástico, papel y domésticos, entre otros.	Suelo / calidad del suelo	Negativo Moderado	Todos los residuos sólidos serán manejados adecuadamente a través de la colocación de recipientes especiales para residuos orgánicos e inorgánicos. Complementariamente se celebrará un convenio con los

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

						"Servicios de limpia" del municipio para que los residuos sean retirados de manera frecuente y dispuestos en rellenos sanitarios autorizados.
			Debido a la generación de residuos sólidos, se requerirá del servicio de recolección municipal, aumentando mínimamente su demanda.	Servicios	Negativo Moderado	Todos los residuos sólidos serán manejados adecuadamente a través de la colocación de recipientes especiales para residuos orgánicos e inorgánicos. Complementariamente se celebrará un convenio con los "Servicios de limpia" del municipio para que los residuos sean retirados de manera frecuente y dispuestos en rellenos sanitarios autorizados.

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

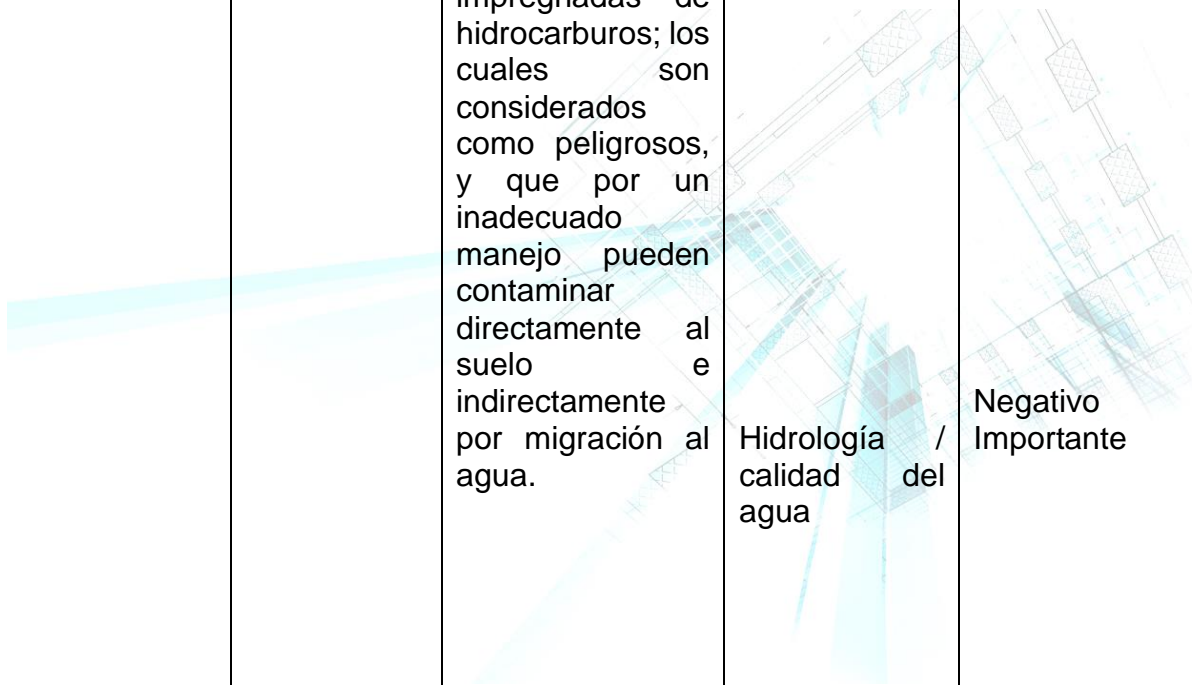
MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

	Manejo de residuos líquidos	Todas las instalaciones	Durante la etapa de operación se generarán residuos líquidos, derivado de las necesidades sanitarias de los trabajadores, los cuales al defecar al aire libre pueden llegar a contaminar los cuerpos de agua.	Hidrología / calidad del agua	Negativo Moderado	Se contratará el servicio de baños (letrinas) portátiles a través de empresas que brinden ese servicio, mismas que deberán brindar los servicios de mantenimiento y limpieza de los baños, así como el retiro de los residuos líquidos.
			Debido a la generación de residuos líquidos, se requerirá del servicio de una empresa especializada para la recolección de éste tipo de residuos.	Servicios	Negativo Moderado	Se contratará el servicio de baños (letrinas) portátiles a través de empresas que brinden ese servicio, mismas que deberán brindar los servicios de mantenimiento y limpieza de los baños, así como el retiro de los residuos líquidos.
	Generación de residuos peligrosos	Casa de máquinas	Durante la etapa de operación, y debido al mantenimiento de turbinas, motores	Suelo / calidad del suelo	Negativo Importante	Se deberá aplicar el Programa de Manejo de Residuos Peligrosos, en cumplimiento con la

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

			<p>y equipos, se generarán residuos: aceites gastados, filtro, estopas impregnadas de hidrocarburos; los cuales son considerados como peligrosos, y que por un inadecuado manejo pueden contaminar directamente al suelo e indirectamente por migración al agua.</p>	 <p>Hidrología / calidad del agua</p>	<p>Negativo Importante</p>	<p>legislación aplicable, la cual se detalla en la descripción amplia de las medidas de mitigación. Incluye la construcción de un Almacén Temporal de Residuos peligrosos y la contratación de una empresa encargada del transporte y disposición final.</p> <p>Se deberá aplicar el Programa de Manejo de Residuos Peligrosos, en cumplimiento con la legislación aplicable, la cual se detalla en la descripción amplia de las medidas de mitigación. Incluye la construcción de un Almacén Temporal de Residuos peligrosos y la contratación de una</p>
--	--	--	--	--	----------------------------	--

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

						empresa encargada del transporte y disposición final.
			Debido a la generación de residuos peligrosos, se requerirá del servicio de una empresa autorizada por la SEMARNAT, para el transporte y confinamiento de los residuos peligrosos.	Servicios	Negativo Moderado	Se deberá aplicar el Programa de Manejo de Residuos Peligrosos, en cumplimiento con la legislación aplicable, la cual se detalla en la descripción amplia de las medidas de mitigación. Incluye la construcción de un Almacén Temporal de Residuos peligrosos y la contratación de una empresa encargada del transporte y disposición final.
ABANDONO DE SITIO	Desmantelamiento de casa de máquinas	Casa de máquinas	Durante la etapa de abandono del sitio se llevarán a cabo acciones de desmantelamiento de la casa de máquinas, por lo que se generarán polvos.	Aire /partículas suspendidas	Negativo Muy Moderado	Así mismo, la superficie donde se desarrollará la obra se mantendrá húmeda, para evitar la dispersión de material particulado. Los vehículos que se utilizarán para el traslado del material,

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

						se cubrirán con lonas, para garantizar la calidad del aire y problemas de salud a los trabajadores
			Una vez desmantelada la casa de máquinas, se tornarán las condiciones originales del paisaje, mejorando la estética del sitio.	Paisaje / intervisibilidad	Negativo Moderado	Se cuenta con un calendario de obras que permitirá manejar el impacto visual de manera gradual y así minimizarlo. Una vez construidas las diferentes estructuras se mimetizarán con el entorno.
	Manejo de residuos sólidos	Toda la obra	Durante la etapa de abandono se generarán residuos sólidos domésticos, propios de zonas habitacionales.	Suelo / calidad del suelo	Negativo Moderado	Todos los residuos sólidos serán manejados adecuadamente a través de la colocación de recipientes especiales para residuos orgánicos e inorgánicos. Complementariamente se celebrará un convenio con los "Servicios de limpia" del municipio para

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

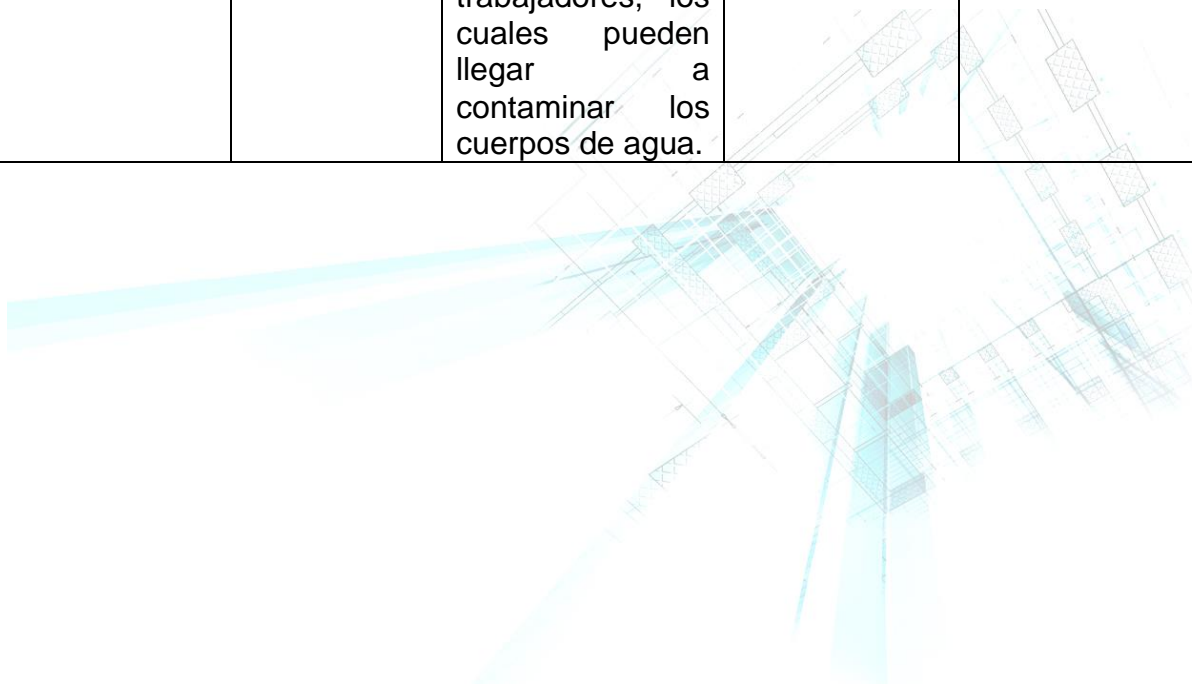
						que los residuos sean retirados de manera frecuente y dispuestos en rellenos sanitarios autorizados
			Debido a la generación de residuos sólidos, se requerirá del servicio de recolección municipal, aumentando mínimamente su demanda.	Servicios	Negativo Muy Moderado	Todos los residuos sólidos serán manejados adecuadamente a través de la colocación de recipientes especiales para residuos orgánicos e inorgánicos. Complementariamente se celebrará un convenio con los "Servicios de limpia" del municipio para que los residuos sean retirados de manera frecuente y dispuestos en rellenos sanitarios autorizados.
	manejo de residuos líquidos	Toda la obra	Durante la etapa de desmantelamiento	Hidrología / calidad del agua	Negativo Moderado	Se contratará el servicio de baños (letrinas) portátiles a

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

		<p>o se generarán residuos líquidos originados de los servicios sanitarios de los trabajadores, los cuales pueden llegar a contaminar los cuerpos de agua.</p>		<p>través de empresas que brinden ese servicio, mismas que deberán brindar los servicios de mantenimiento y limpieza de los baños, así como el retiro de los residuos líquidos.</p>
--	--	--	---	---

**LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX**

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El programa de vigilancia ambiental dentro de las evaluaciones de Impacto Ambiental, tiene como objetivo principal generar el plan de acción que permita dar un seguimiento puntual al cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación que fueron propuestas, las acciones de vigilancia deben ser fácilmente medibles por quien ejerza las funciones de supervisión; para dar cumplimiento con este precepto, en el proyecto que nos ocupa se identifican como los sistemas ambientales que serán mayormente afectados, el recurso suelo, la vegetación, la fauna, el aire, el agua y el paisaje.

Para describir la dinámica de las comunidades naturales, las consecuencias de la influencia humana y para predecir y/o prevenir cambios no deseados es necesario realizar un monitoreo biológico.

En el monitoreo a partir de la evaluación periódica de los elementos ambientales (bióticos y abióticos) se pueden conocer las tendencias de la biota, por lo que proporciona una línea de información base que permite entender el comportamiento de un sistema a través del tiempo.

Para realizar el monitoreo de las medidas y programas que se establecen en el estudio de referencia, se deberá elaborar e implementar un Programa de Seguimiento de calidad Ambiental, en el cual se incluya los indicadores ambientales que permitan verificar la eficacia de las medidas de mitigación y los programas propuestos para aminorar el efecto adverso del proyecto al ambiente.

VI.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)

Para poderle dar seguimiento a lo establecido se generarán los indicadores que permitan lo siguiente:

- Proporcionar información permanente a los responsables y técnicos del programa sobre el avance en la ejecución de las actividades del mismo, la forma de utilización de los recursos disponibles y el nivel de los resultados esperados.
- Facilitar a través de lineamientos claros, la tarea de modificar lo anteriormente planificado
- Introducir modificaciones oportunamente en el programa

Indicadores que se emplearan:

- Sobre adecuada conservación y cobertura de taludes.
 - Expansión de material sobre taludes.
- Sobre medio biótico.
 - Rescate de ejemplares de vegetación en caso de ser necesario.

- Riego eventual
- Resiembra de árboles o especies vegetales en predio.
- Sobre adecuado manejo de residuos sólidos:
 - Colocación de contenedores en distintos puntos del frente de obra, con tapa y e adecuadas condiciones de funcionamiento.
 - Cubrimiento de ruta de recolecta de esos residuos.
- Sobre adecuado manejo de aguas residuales
 - Colocación de sanitarios portátiles con mantenimiento periódico y retiro total al terminar la obra.
 - Monitoreo de infiltración de agua al subsuelo.
 - Mantenimiento de canales pluviales.
- Sobre transporte de materiales.
 - Vehículos en adecuadas condiciones de operación en emisiones.
 - No se permitirá el acceso a vehículos sin permiso.
 - Carga tapada con lona para evitar pérdidas.

VI.4. INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA FIJACIÓN DE MONTOS PARA FIANZAS

Fijación de los montos para las fianzas en caso de Incumpliendo de las Medidas de Mitigación como parte de las autorizaciones ambientales para proyectos de inversión y operación que están ligados a los resultados de las evaluaciones de las Manifestaciones de Impacto Ambiental, se han incorporado en México los seguros y las fianzas, sin embargo aun así no se tiene un panorama completo del papel que podrían cumplir ante los tipos de daños ambientales experimentados y el costo de compensación y mitigación.

Para poder ampliar este tipo de instrumentos en la política ambiental de México, es útil contar con estudios sobre los nuevos patrones de aplicación de seguros y fianzas en temas ambientales, y al mismo tiempo, conocer el tipo de daños que se experimentan con mayor frecuencia en los proyectos, así como el costo de las compensaciones y mitigaciones negociadas con las empresas o aseguradoras involucradas. Aunque estas prácticas son muy comunes en otros países, en México no se difunden del todo sus beneficios. Hoy en día, contadas aseguradoras proveen de seguros contra eventos que puedan causar un daño ambiental, sin embargo, la tendencia es hacia una mejora y modernización de estos instrumentos, que fortalezcan el cumplimiento de la propia normatividad ambiental (García y Martínez, 2003).

Los siguientes párrafos se presentan con la finalidad de calcular el costo de la garantía de los impactos ambientales que presumiblemente se ocasionarán o se pueden producir en el ecosistema que involucra las inmediaciones donde pretende la implementación del proyecto. Este tipo de garantías se solicitan con

fundamento en lo establecido en el penúltimo párrafo del Artículo 35 y el Artículo 83 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), así como por la fracción II del Artículo 51 del Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA). Este instrumento funcionará en primera instancia, en el aseguramiento del cumplimiento de las medidas de mitigación establecidas en materia de impacto ambiental para el proyecto, así como un instrumento que garantice la reparación de los daños ambientales determinados y no determinados, generados de manera voluntaria o por eventos externos no controlables, apegándose de forma estricta a las afectaciones del medio ambiente como lo establece el Artículo 49 del REIA y al beneficio del Artículo 52 de dicho reglamento. Por la naturaleza misma del instrumento de fianza, se solicita que ésta se instituya conforme a la normatividad, solamente en las etapas de preparación del sitio y construcción; en este punto cabe recordar que el REIA en su Artículo 52 establece que “[...] el Promoviente podrá otorgar sólo los seguros o garantías que corresponda a la etapa del proyecto que se encuentre realizando” de lo contrario se volvería un instrumento que pierde su propósito, por lo que se proponen convenios que permitan cumplir con las medidas de mitigación propuestas, lo que aprobaría dar cumplimiento a lo establecido en el párrafo segundo del Art. 53 del REIA. De esta forma, la fianza es una garantía que busca asegurar el cumplimiento de una obligación, sin embargo es un término, ambiguo, al hacer una referencia entre una garantía personal y una garantía real; en la primera de ellas, manifiesta la existencia de un Acreedor y Deudor, personas directamente ligadas en la obligación, una relación contra actual, cualquier que fuere el caso, y la existencia de una tercera persona ajena a la deuda, o a la obligación denominada en este caso fiador, persona que se constituya en la obligación de la cumplimentación de ésta en caso de que la persona obligada directamente a ello, como lo es el deudor, no quiera o no pueda cumplir o satisfacerla, y bajo esta misma tesitura en estricto sentido y en términos jurídicos es la exhibición de una cantidad de dinero, cierto, líquido y exigible, derivada de un contrato, como garantía de ciertas obligaciones a cumplir, establecidas y ejecutadas por la legislación de los estados y del Código Civil Federal, legislación de ocupación supletoria a las legislaciones estatales; es menester mencionar que la fianza se otorga únicamente con la preexistencia de una obligación válida, nacida de la Ley o de la voluntad de los consortes y demás partes.

En el régimen legal, la fianza, es por lo común, el resultado de la libre contratación de las partes, pero a veces, ésta es impuesta por la ley, la primera se llama fianza convencional, la segunda legal o judicial y la aceptación del fiador no le corresponde al acreedor sino al juez. La fianza funciona como garantía de cumplimiento de una obligación jurídica de contenido económico, que cubre el monto que dejase de cumplir un deudor para con un acreedor y donde el incumplimiento usualmente es por un acto de voluntad de una de las partes involucradas. Las fianzas pretenden complementar el papel que tiene la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) a efecto de velar

por el cumplimiento de la normatividad, en este caso el cumplimiento estricto de las condicionantes en materia de impacto ambiental.

En este contexto, las medidas de mitigación se enfocan a la minimización, prevención y/o compensación, de los impactos identificados, de acuerdo a las prioridades identificadas:

- 1) Evitar la generación de materiales volátiles durante los procesos de implementación del proyecto.
- 2) Evitar la contaminación del suelo durante los procesos de construcción y operación.
- 3) Evitar la generación de ruido producto de los procesos de construcción y operación.
- 4) Evitar la afectación sobre las comunidades faunísticas. 5) Promover la restauración ecológica.

Además, para impactos que ocurren durante la construcción, será importante establecer y aplicar acciones para reducir o controlar el impacto ambiental.

Determinación del monto de la Fianza

La degradación ambiental puede tener consecuencias negativas en el bienestar de otros, por lo que identificar la naturaleza del daño ocasionado por la degradación ambiental nos permite dar una perspectiva racional a la conservación. El identificar cuanto valor perderá la sociedad como resultado de la degradación ambiental no es trivial, desde hace años el medir estos valores en términos ambientales, ha hecho que la teoría económica haya desarrollado diversas técnicas, sin embargo, existen limitaciones y dimensiones como el valor cultural que no pueden ser traducidas a términos monetarios. Mitchell y Carson (1989) y Sánchez y cols. (2003), hicieron una clasificación de los métodos para estimar estos valores, basándose en dos de sus características.

La primera de estas es, si los datos provienen de observaciones de personas que reaccionan a situaciones reales o si son resultado de preguntas hipotéticas y la segunda es si el método se basa en valores monetarios o si deben ser inferidos por técnicas indirectas basadas en modelos de elección y comportamiento individual. Con base en estas dos características, cualquier método para estimar valores ambientales puede situarse en cuatro categorías posibles de comportamiento; observado directo, observado indirecto, hipotético directo e hipotético indirecto.

Dentro de los métodos de observación indirecta, los cuales buscan inferir indirectamente las preferencias de los individuos por ítems del medio ambiente, examinando su comportamiento en los mercados que están ligados al medio ambiente, encontramos a los siguientes: el método de costo de viaje, método de comportamiento evasivo y gasto defensivo y el método de precios hedónicos. De

éstos, el método de comportamiento evasivo y gasto defensivo se basa en las observaciones de los gastos en que incurren los agentes para protegerse, o compensar, un deterioro ambiental.

Las técnicas de éste utilizan observaciones del comportamiento de las personas, así como fuentes empíricas para recolectar información, lo cual incluye encuestas y consultas a expertos como en el caso de este proyecto. En este método se asume que los individuos conocen el nivel de riesgo ambiental y que reaccionan proporcionalmente a este riesgo.

Existen fallas en el sistema económico que hacen que los agentes económicos no consideren el costo social de sus acciones y que no reconozcan la contribución económica que hacen los ecosistemas. Para esto, los incentivos que establece la fianza para cumplir con los requisitos ambientales depende de la precisión del cálculo de lo perdido; esto sería una desventaja ya que existe la posibilidad de subestimar el monto, lo cual implica que el costo de contaminar o dañar de alguna forma el ambiente es menor para el productor que aquello que gana al contaminar.

Valoración de los montos para fianzas

Conforme a la información anterior, la fianza que se determina representa el costo real del cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en este documento y en su caso, la reparación del daño ambiental por situaciones de contingencia que sean directamente atribuibles al proyecto. En cuanto a la estimación de los gastos operativos para el cumplimiento de las dichas medidas a continuación se realiza el desglose:

Medida de Mitigación	Monto Total de su ejecución
Programa de Manejo de Residuos y ejecución	\$100,000.00
Programa de restauración y vigilancia en todo en el Predio	\$1,000,000.00
Programa de Restauración de Suelos	\$ 1,500,000.00
Programa de Vigilancia y monitoreo Ambiental	\$ 1,500,000.00
Programa de Monitoreo, Ahuyentamiento, Rescate, Reubicación de Fauna	\$ 500,000.00
Programa de Mantenimiento Preventivo y supervisión de vehículos y equipos	\$ 100,000.00
Programa de Capacitación ambiental a los trabajadores, Campañas de concientización.	\$50,000.00
Programa de Conservación de Suelo y Agua	\$ 50,000.00
Total	\$ 5,000,000.00

Tabla 25: Fijación de fianzas

De acuerdo al cálculo de costos, la ejecución de las MM asciende a \$ 5,000,000.00 (Cinco Millones de pesos. M.N), de tal forma que se establece que para llevar a cabo las actividades del proyecto y con el fin de salvaguardar la estabilidad de los ecosistemas y comunidades que en ellos se desarrolla, aunque es importante mencionar que toda la obra en si se considera como una medida de mitigación de todo el municipio ya que se le dará un mejor manejo y disminución de impacto ambiental a todos los residuos que se generan, por lo que el promovente deberá cubrir una fianza equivalente al 15% del monto total de la aplicación de las medidas de mitigación, siendo esta de \$ 750,000.00 (Setecientos Cincuenta mil pesos M.N), como garantía del cumplimiento de las Medidas de Mitigación expuestas en este documento, y en su caso el costo que implicaría la posibilidad de incumplimiento de las mismas y que podría derivar en afectaciones ambientales, que obligaría a la remediación total del sitio afectado.

Es necesario destacar que esta fianza es una medida precautoria, que se toma ante la duda razonable, que genera el hecho de que en la práctica la empresa incumpliera con las Medidas de Mitigación y que ello provocará daños ambientales que hicieran necesaria su compensación a través de la remediación total del sitio afectado, por ello se solicita este afianzamiento que a la vez garantice su cumplimiento.

VII.PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Para el análisis de los pronósticos ambientales se consideró que los efectos rebasan el ámbito de la Unidad de Gestión Ambiental e impactan positivamente o negativamente a nivel regional, es decir en todo el municipio, por tanto, el análisis para el pronóstico del escenario se realizó a nivel de sistema regional tomando el área mencionada como universo de análisis.

Al analizar la tendencia que vienen presentando los procesos que impactan sobre el ambiente en el sistema regional, se observa que el deterioro sobre los sistemas naturales es continuo y gradual (Gov. Edo México, 2001; CONAGUA, 2005), sumado a un desarrollo económico y crecimiento urbano creciente. Con base en esto se realizó un análisis de las características de los impactos sobre los principales factores o elementos relacionados con el proyecto que se está analizando.

Además, se debe considerar que el terreno está siendo impactado severamente por la ubicación de áreas agrícolas sin ningún tipo de manejo, lo cual desestructuro fuertemente el sistema ambiental en el predio. Así se generó un modelo de evaluación de tipo matricial y a partir del mismo, tomando como base la siguiente escala.

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

Escala de valoración de magnitud de impactos		
Valor o Grado de manifestación	Intensidad	Nivel
Naturaleza	Positiva +	1
	Negativo -	1
Intensidad (In)	Afección mínima	1
	Situaciones intermedias	2 a 11
	Destrucción total	12
Extensión (Ex)	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	8
Momento (Mo)	Largo Plazo	1
	Mediano Plazo	2
	Corto Plazo	4
	Inmediato	4
Persistencia (Pe)	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	4
Reversibilidad (Rv)	Corto Plazo	1
	Medio Plazo	2
	Irreversible	4
Sinergia (Si)	Sin Sinergismo (Simple)	1
	Sinérgico	2
	Muy Sinérgico	4
Acumulación (Ac)	Simple	1
	Acumulativo	4
Efecto (Ef)	Indirecto (Secundario)	1
	Directo	4
Periodicidad (Pr)	Irregular o Aperiódico y Discontinuo	1
	Periódico	2
	Continuo	4
Recuperabilidad (Mc)	Inmediata	1
	Mediano Plazo	2
	Mitigable	4
	Irrecuperable	8
Certidumbre	Improbable	0
	Probable	1
	Seguro	2
Importancia (I)	$(3 \cdot In + 2 \cdot Ex + Mo + Pe + Rv + Si + Ac + Ef + Pr + Mc)$	

VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

La región estudiada presenta una tendencia ambiental de alteración de media a alta escala, debido a que es una zona fuertemente antropizada en general, con la existencia de diversos poblados, caminos de acceso pavimentados y áreas agrícolas. La presión sobre los ecosistemas parte principalmente del crecimiento poblacional, la expansión de la frontera agrícola y la deforestación ocasionada por la tala clandestina de **bosque** y la extracción de suelo, se suma a ello la fuerte transformación de los núcleos urbanos en la parte baja.

De acuerdo con el diagnóstico ambiental realizado para la zona en que se localiza el sitio del proyecto, en el sistema ambiental, dado el incremento paulatino de la población en la región, existe una tendencia marcada de presión de sus habitantes hacia los recursos naturales y generación de residuos, reflejado principalmente en cambios de usos del suelo no controlados y disposición de residuos en sitios no adecuados sin ningún tipo de medidas preventivas para satisfacer necesidades de espacios principalmente.

Dada la vocación del terreno, las condiciones edáficas del sitio del proyecto no son las más recomendables para el desarrollo del uso actual.

Debido a esto, los terrenos que han sido abiertos a los asentamientos humanos, de servicios y al cultivo se han ido degradando paulatinamente, rompiendo con ello el equilibrio del sistema de formas diversas: incremento en la magnitud de los procesos erosivos, aumento en el arrastre de sedimentos por el agua de lluvia y azolve de escurrimientos y cuerpos de agua, pérdida de la fertilidad del suelo, problemas de compactación con la consiguiente disminución de la capacidad de infiltración del agua en el suelo, degradación de la calidad del agua y de los mantos acuíferos y de la cantidad disponible de éstos, destrucción del hábitat y alteración de las estructuras de las poblaciones bióticas, disminución de la biodiversidad y de los recursos genéticos, y en general la degradación del paisaje.

Por otra parte, al ser el **bosque de pino y de pino-encino la vegetación natural** de la generalidad del sistema ambiental regional, y uno de sus componentes principales y reguladores, las escasas acciones de manejo aplicadas han llevado a la masa arbolada a un estado de declinación, en donde el proceso de regeneración natural no está presente o es irregular, afectando con ello la continuidad de la masa forestal, lo que resulta evidente en áreas de la zona de influencia, actualmente carentes de vegetación nativa en la mayor parte de su territorio.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

MODELO DE EVALUACION DE IMPACTO SOBRE EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL DEL ESCENARIO TENDENCIAL SIN PROYECTO.																	
SISTEMAS Y SUBSISTEMAS		Numero	CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO	Nat.	In	E	Mo	Pe	Re	S	A	E	Pe	Rec	C	Im	
			FACTOR O ELEMENTO			x					i	c	f	r	.	e	p
MEDIO FÍSICO	MICROCLIMA	1	Temperatura	-1	7	1	4	2	2	2	4	1	2	2	2	-29	
		2	Humedad	-1	6	1	4	2	4	2	4	1	2	2	2	-30	
	CALIDAD DEL AIRE	3	Nivel de partículas suspendidas	-1	2	1	4	2	1	1	4	4	1	1	2	-23	
		4	Olores y gases	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	14	
		5	Nivel de ruido	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	14	
	SUELO	6	Grado de erosión	-1	6	2	2	2	2	2	4	4	4	2	2	-32	
		7	Características físicas y químicas	-1	8	1	4	2	2	4	4	4	2	2	2	-35	
	HIDROLOGIA	RIOS, ARROYOS Y/O CORRIENTES SUPERFICIALES	8	Calidad del agua	-1	6	2	4	2	2	2	4	1	2	2	-29	
			9	Variaciones del flujo de la corriente	-1	1	1	2	2	4	2	4	4	1	4	2	-27
			10	Drenaje (escurrimientos)	-1	6	1	2	4	4	2	4	4	1	4	2	-34
		AGUAS SUBTERRANEAS	11	Calidad del agua	-1	6	2	2	4	2	1	4	1	1	4	2	-29
			12	Nivel freático	-1	1	1	1	4	2	1	4	1	2	4	1	-22
			13	Dirección de las corrientes subterráneas	-1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	4	1	-17
			14	Recarga del acuífero	1	3	1	1	1	1	2	4	1	2	2	1	19
MEDIO BIÓTICO	VEGETACION	15	Especies de valor económico (uso o comercial)	-1	9	1	4	2	2	1	1	1	1	1	-24		
		16	Relación especies nativas/exóticas	-1	10	2	4	2	2	4	4	4	4	4	2	-42	
		17	Esp. endémicas y/o en peligro de extinción	-1	9	2	4	2	2	1	4	4	4	4	2	-38	
	FAUNA	18	Especies de valor económico (mercado o uso)	1	9	1	4	4	2	1	1	1	1	1	26		
		19	Esp. endémicas y/o en peligro de extinción	-1	10	2	4	4	2	4	4	4	4	4	2	-44	
		20	Relación especies nativas/exóticas	-1	9	2	4	4	2	2	4	4	4	4	2	-41	
	ECOSISTEMA	21	Hábitat	-1	9	1	4	4	4	4	4	4	4	4	2	-44	

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

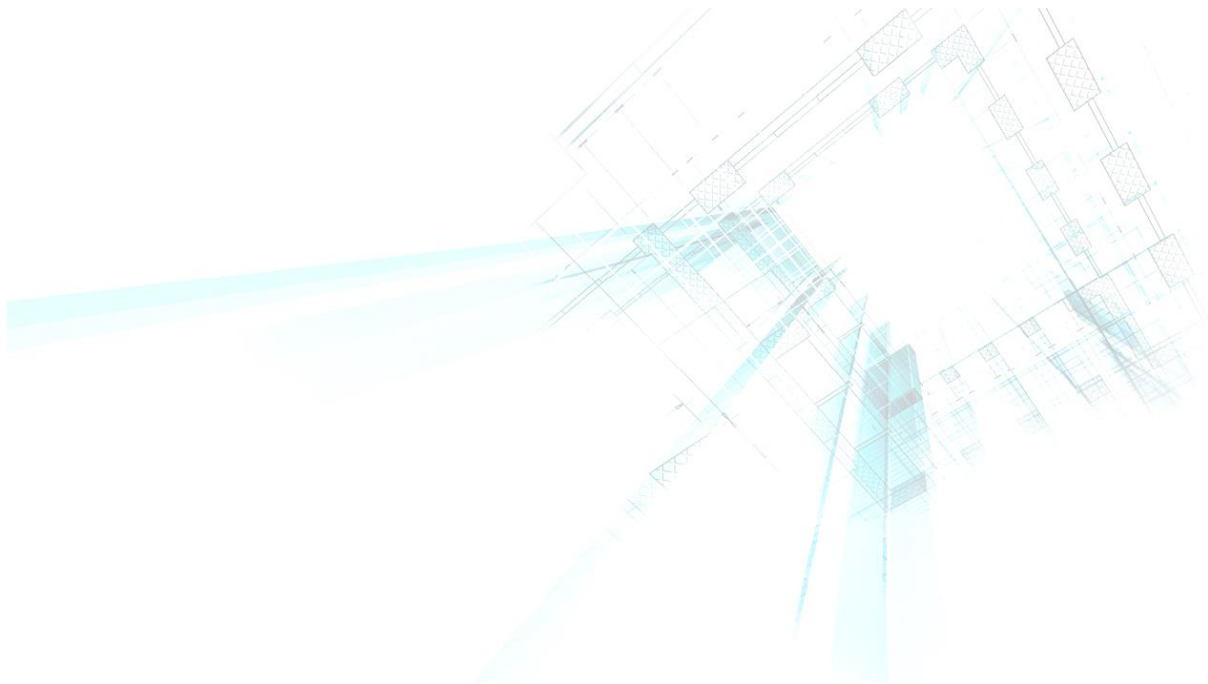
PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

	PAISAJE	22	Cadenas alimenticias	-1	7	1	2	4	4	4	4	4	4	2	2	-38	
		23	Diversidad de especies	-1	8	1	1	2	2	4	4	4	4	4	4	2	-36
		24	Estructura	-1	7	1	4	4	2	4	4	4	4	4	4	2	-40
		25	Visibilidad	-1	3	1	4	4	2	1	4	4	4	4	4	2	-33
		26	Singularidad	-1	1	1	4	4	2	1	4	1	4	4	4	1	-27
		27	Calidad Paisajística	-1	4	1	4	4	4	2	4	4	4	4	4	2	-37
		28	Fragilidad	-1	6	2	4	2	2	2	4	4	2	4	4	2	-34
		29	Indice de Marginación	1	4	1	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	19
		30	Calidad de vida	1	6	1	2	2	2	4	4	1	1	2	1	1	26
		31	Empleo	1	4	1	2	2	2	4	1	1	1	1	2	1	21
MEDIO SOCIOECONÓMICO	ECONOMIA	32	Ingresos	1	4	1	4	2	2	4	1	1	1	1	2	23	
		33	Economía local	1	5	2	4	2	2	4	4	1	1	2	2	29	
		34	Patrones identitarios	1	4	1	2	4	1	2	4	1	1	8	1	29	
		35	Cultura ecológica	1	4	2	1	2	2	4	1	1	1	4	1	23	
		36	Nuevo modelo de infraestructura	1	3	2	1	2	1	1	1	1	1	4	1	18	
	URBANISMO	37	Crecimiento urbano	-1	9	1	2	4	4	4	4	4	4	8	2	-46	
		38	Diversidad de usos de suelo	-1	6	1	2	4	4	4	4	4	4	4	2	-39	
		Total															-609
	Significado abreviaciones: Nat: Naturaleza, In: Intensidad, Ex: Extensión, Mo: Momento, Pe: Persistencia, Re: Reversibilidad, Si: Sinergia, Ac: Acumulación, Ef: Efecto, Per: Periodicidad, Rec: Recuperabilidad, Ce: Certidumbre e Imp: Importancia.																

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

En el caso de los suelos, los indicadores para reconocer las tendencias a corto, mediano y largo plazo son: la susceptibilidad a la erosión, la fertilidad y la degradación. Dentro de la zona del SAR, el tipo de suelo que predomina son



suelos ricos en materia orgánica con alto potencial agrícola. No se presentan cambios significativos de degradación, en caso de procesos de erosión, estos se presentan de forma natural en este tipo de ambientes.

En consecuencia, se espera que, de conservarse la cobertura vegetal, la tendencia de cambio hacia la degradación por erosión de las superficies que cubren estos suelos será muy baja a largo plazo.

Hidrología

Las zonas urbanas, rurales y áreas agrícolas que se concentran en todo el SAR afectan los cauces debido a la concentración de erosión que se presentan en estas.

Bajo este contexto dentro del SAR se producen al día que transcurre algunas afectaciones al sistema hídrico de la zona. Así mismo al no existir un manejo cuidadoso de las corrientes y residuos dentro de la zona urbana, esto puede acarrear contaminación del agua por arrojado de residuos o bien alteraciones en la calidad del agua por arrastre de los materiales en época de lluvias.

Vegetación.

De las comunidades vegetales reportadas en área de estudio se reportan comunidades bosque de pino y pastizales.

Por las características de los **bosques** presentes a nivel SAR, estos han sido muy explotados con fines forestales para la extracción de madera para la elaboración de madera para construcción, lo cual provoca que este tipo de vegetación tienda a fases secundarias las que a su vez sean incorporadas a la actividad agrícola y pecuaria.

Estas comunidades vegetales se localizan en zonas con gran calidad de conservación, lo que hace de estos ecosistemas importantes zonas de recarga de los mantos acuíferos, estabilización de terreno, evitando peligrosos deslaves y la erosión del suelo. Además de ser el hábitat de muchas especies importantes y/o amenazadas, de ahí la importancia de conservarlos a futuro.

En la zona del SAR, no se presentarán cambios debido a las perturbaciones drásticas que se manifestaron desde tiempo atrás. Sin embargo, las zonas medianamente conservadas, tenderán a incrementar el deterioro, si continúa la eliminación de la cobertura vegetal sobre todo si se sigue facilitando la apertura **agropastoreo**, provocando pérdida de la diversidad de especies, abundancias relativas bajas y pérdida del alimento y hábitat para los componentes de fauna.

Uso de suelo (Presencia de ganado y cultivos)

El cambio de uso de suelo dentro del SAR, para uso **agrícola y ganadero** promueve una tendencia negativa a mediano y largo plazo, debido a la disminución en la cobertura vegetal natural que requiere ser retirada para tales

finés, provocando una disminución en la protección de los suelos con tendencia a la erosión, pérdida de nutrientes y reducción de la capacidad de infiltración, asociando, la pérdida de alimento y protección de la fauna. El aprovechamiento forestal no controlado tiene un proceso de deterioro ambiental con tendencias a la eliminación de la cobertura forestal original y cambios drásticos en el paisaje.

Fauna.

Las especies faunísticas presentes dentro del SAR son variadas y tienen su hábitat potencial en los bosques alejados de los centros urbanos y agrícolas, no obstante, se están viendo afectadas recíprocamente por el cambio de uso de suelo, eliminación de la cobertura vegetal, disminución de hábitat y cacería ilícita e introducción de flora y fauna no nativa.

De continuar esta tendencia en los próximos 15 o 30 años aumentará la pérdida de los espacios idóneos para la reproducción, alimento y protección de la fauna, así como también la disminución o pérdida de los pocos corredores biológicos que existen, restringiendo el área de movilidad de las especies.

El cambio de uso de suelo en el SAR es muy importante en la determinación del escenario tendencial del sistema para los próximos 15 o 30 años. Este cambio se encuentra fuertemente ligado a las actividades productivas en la zona (agrícola).

En la zona las evidencias de penetración antrópica han sido muy altas y en todas direcciones aunadas al desmonte por la apertura agrícola y urbana.

Cualquier incremento y abuso en los límites permitidos será el detonante de la perturbación ambiental. En los próximos años se esperan cambios ambientales y de no implementar medidas y sanciones necesarias, serán impactos irreversibles.

VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

La realización de cualquier proyecto que implique la alteración de suelo no controlado en cualquier tipo de terreno traerá consigo la aceleración de los procesos de degradación ambiental.

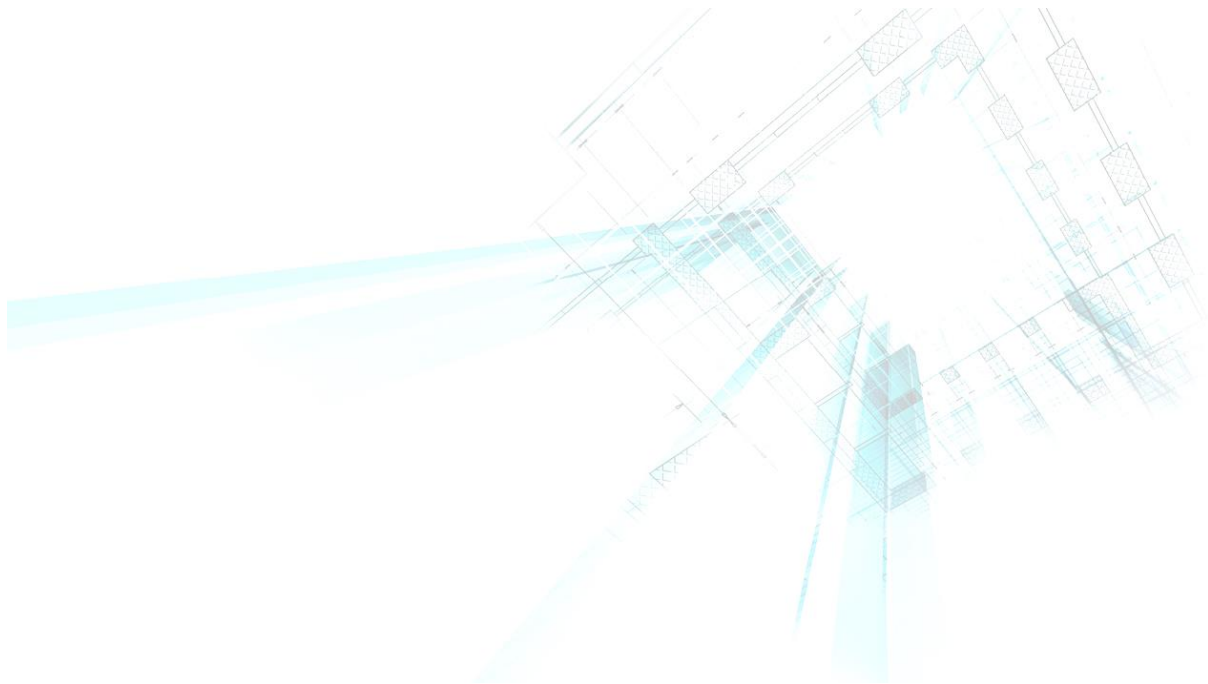
La región estudiada presenta una tendencia ambiental de alteración de media a alta escala, debido a que es una zona fuertemente antropizada en general, con la existencia de diversos poblados, caminos de acceso pavimentados y áreas agrícolas. La presión sobre los ecosistemas parte principalmente del crecimiento poblacional, la expansión de la frontera agrícola y la deforestación ocasionada por la **tala clandestina de bosque** y la extracción de suelo, se suma a ello la fuerte transformación de los núcleos urbanos en la parte baja.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

De acuerdo con el diagnóstico ambiental realizado para la zona en que se localiza el sitio del proyecto, en el sistema ambiental regional, dado el incremento paulatino de la población en la región, existe una tendencia marcada de presión de sus habitantes hacia los recursos naturales, reflejado principalmente en cambios de usos del suelo no controlados para satisfacer necesidades de espacios para el depósito de los Residuos sólidos urbanos.

Página | 366



**LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX**

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

MODELO DE EVALUACION DE IMPACTO SOBRE EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL DEL ESCENARIO TENDENCIAL CON PROYECTO SIN MEDIDAS.																		
SISTEMAS Y SUBSISTEMAS		Numero	CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO FACTOR O ELEMENTO	Nat.	In	Ex	Mo	Pe	Re	Si	Ac	Ef	Per	Rec.	Ce	Imp		
MEDIO FÍSICO	MICROCLIMA	1	Temperatura	-1	7	1	4	2	2	2	4	1	2	2	2	-29		
		2	Humedad	-1	6	1	4	2	4	2	4	1	2	2	2	-30		
	CALIDAD DEL AIRE	3	Nivel de partículas suspendidas	-1	2	1	4	2	1	1	4	4	1	1	2	-23		
		4	Olores y gases	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	14		
		5	Nivel de ruido	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	14		
	SUELO	6	Grado de erosión	-1	6	2	2	2	2	2	4	4	4	2	2	-32		
		7	Características físicas y químicas	-1	8	1	4	2	2	4	4	4	4	2	2	-35		
	HIDROLOGIA	RÍOS, ARROYOS Y/O CORRIENTES SUPERFICIALES	8	Calidad del agua	-1	6	2	4	2	2	2	4	1	2	2	-29		
			9	Variaciones del flujo de la corriente	-1	1	1	2	2	4	2	4	4	1	4	2	-27	
			10	Drenaje (escurrimientos)	-1	6	1	2	4	4	2	4	4	1	4	2	-34	
		AGUAS SUBTERRANEAS	11	Calidad del agua	-1	6	2	2	4	2	1	4	1	1	4	2	-29	
			12	Nivel freático	-1	1	1	1	4	2	1	4	1	2	4	1	-22	
			13	Dirección de las corrientes subterráneas	-1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	4	1	-17
			14	Recarga del acuífero	1	3	1	1	1	1	1	2	4	1	2	2	1	19
MEDIO BIÓTICO	VEGETACION	15	Especies de valor económico (uso o comercial)	-1	9	1	4	2	2	1	1	1	1	1	1	-24		
		16	Relación especies nativas/exóticas	-1	10	2	4	2	2	4	4	4	4	4	2	-42		
		17	Esp. endémicas y/o en peligro de extinción	-1	9	2	4	2	2	1	4	4	4	4	2	-38		
	FAUNA	18	Especies de valor económico (mercado o uso)	1	9	1	4	4	2	1	1	1	1	1	1	26		
		19	Esp. endémicas y/o en peligro de extinción	-1	10	2	4	4	2	4	4	4	4	4	2	-44		
		20	Relación especies nativas/exóticas	-1	9	2	4	4	2	2	4	4	4	4	2	-41		
	ECOSISTEMA	21	Hábitat	-1	9	1	4	4	4	4	4	4	4	4	2	-44		

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

MEDIO SOCIOECONÓMICO	PAISAJE	22	Cadenas alimenticias	-1	7	1	2	4	4	4	4	4	4	2	2	-38	
		23	Diversidad de especies	-1	8	1	1	2	2	4	4	4	4	4	4	2	-36
		24	Estructura	-1	7	1	4	4	2	4	4	4	4	4	4	2	-40
		25	Visibilidad	-1	3	1	4	4	2	1	4	4	4	4	4	2	-33
		26	Singularidad	-1	1	1	4	4	2	1	4	1	4	4	4	1	-27
		27	Calidad Paisajística	-1	4	1	4	4	4	2	4	4	4	4	4	2	-37
		28	Fragilidad	-1	6	2	4	2	2	2	4	4	2	4	4	2	-34
		29	Indice de Marginación	1	4	1	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	19
	ECONOMIA	30	Calidad de vida	1	6	1	2	2	2	4	4	1	1	2	1	2	26
		31	Empleo	1	4	1	2	2	2	4	1	1	1	1	2	2	21
		32	Ingresos	1	4	1	4	2	2	4	1	1	1	1	2	2	23
		33	Economía local	1	5	2	4	2	2	4	4	1	1	2	2	2	29
	EDUCACIÓN Y CULTURA	34	Patrones identitarios	1	4	1	2	4	1	2	4	1	1	8	1	2	29
		35	Cultura ecológica	1	4	2	1	2	2	4	1	1	1	4	1	2	23
36		Nuevos modelos de infraestructura	1	3	2	1	2	1	1	1	1	1	4	1	2	18	
URBANISMO	37	Crecimiento urbano	-1	9	1	2	4	4	4	4	4	4	8	2	2	-46	
	38	Diversidad de usos de suelo	-1	6	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	2	-39	
Total																-609	
Significado abreviaciones: Nat: Naturaleza, In: Intensidad, Ex: Extensión, Mo: Momento, Pe: Persistencia, Re: Reversibilidad, Si: Sinergia, Ac: Acumulación, Ef: Efecto, Per: Periodicidad, Rec: Recuperabilidad, Ce: Certidumbre e Imp: Importancia.																	

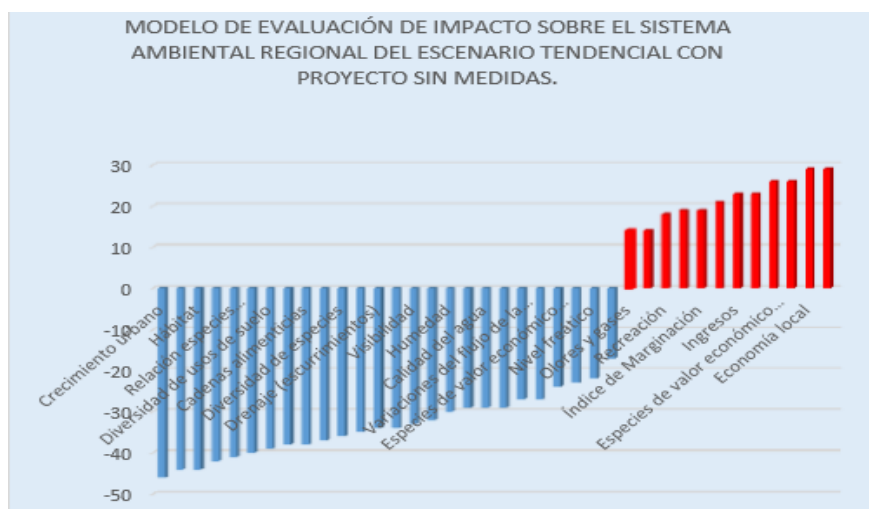


Ilustración 20: Escenario Tendencial Proyecto con Proyecto sin medidas

Dada la vocación del terreno, las condiciones edáficas del sitio del proyecto no son las más recomendables para el desarrollo del uso actual (**terrenos clasificados como agrícola según la cartografía de INEGI**). Debido a esto, los terrenos que han sido abiertos a este tipo de proyecto y al cultivo se han ido degradando paulatinamente, rompiendo con ello el equilibrio del sistema de formas diversas: incremento en la magnitud de los procesos erosivos, aumento en el arrastre de sedimentos por el agua de lluvia y azolve de escurrimientos y cuerpos de agua, pérdida de la fertilidad del suelo, problemas de compactación con la consiguiente disminución de la capacidad de infiltración del agua en el suelo, degradación de la calidad del agua y de los mantos acuíferos y de la cantidad disponible de éstos, destrucción del hábitat y alteración de las estructuras de las poblaciones bióticas, disminución de la biodiversidad y de los recursos genéticos, y en general la degradación del paisaje.

Por otra parte, al ser el **bosque de pino pastizal la vegetación natural** de la generalidad del sistema ambiental regional, y uno de sus componentes principales y reguladores, las escasas acciones de manejo aplicadas han llevado a la masa arbolada a un estado de declinación, en donde el proceso de regeneración natural no está presente o es irregular, afectando con ello la continuidad de la masa forestal, lo que resulta evidente en áreas de la zona de influencia, actualmente carentes de vegetación nativa en la mayor parte de su territorio. El estado sobremaduro del arbolado, caracterizado por la pérdida de vigor de sus individuos, los hace más propensos al ataque de plagas y enfermedades, las que a menudo son facilitadas en su desarrollo tras la ocurrencia de un incendio forestal, que son principalmente causados por el hombre, de manera accidental o por negligencia. Aunado a lo anterior, los cambios de uso del suelo ocasionan la fragmentación del bosque, acelerando los procesos erosivos que de manera natural o inducida tienen lugar, con la

consecuente denudación del suelo y la pérdida del soporte de la vegetación en general.

No obstante, lo anterior, un número importante de actividades productivas se siguen realizando al margen de las restricciones y prohibiciones establecidas en dichos instrumentos normativos y regulatorios, ocasionando con ello graves daños ambientales y acelerando la degradación de los ecosistemas, dado que muchos de esos proyectos realizados en furtivismo rara vez consideran medidas que pueda conservar y/o reparar el entorno o los elementos bióticos y abióticos afectados.

De manera específica para la zona en que se localiza el sitio del proyecto, si el proyecto se llevara a cabo sin la consideración de medidas de mitigación de impactos, el paisaje, la geomorfología, el suelo y la vegetación, que son algunos de los componentes que resultarían mayormente afectados, tenderían hacia un proceso más acelerado de degradación. Así mismo, el impacto sobre estos componentes afectaría a su vez al resto de los recursos asociados, dado que se trata de un sistema.

Se acelerarían los procesos erosivos existentes, los cuales hoy en día son moderados en zonas localizadas del área circundante a las instalaciones de la pretendida planta. La población de árboles se vería seriamente afectada, ya que los alterados a consecuencia del proyecto no serían repuestos o compensados, con todo lo que la disminución en la cubierta vegetal desencadena.

Por otra parte, se aceleraría y aumentaría el proceso de fragmentación de la vegetación que actualmente prevalece, y, por la naturaleza del proyecto, que atraerá a un determinado número de personas al sitio, los riesgos de probabilidad de incendios y otros siniestros irían en aumento, todo ello sin contar con medidas preventivas que pudieran minimizar su probabilidad de ocurrencia o sus efectos, por tanto, aumentaría la exposición de los recursos a los peligros inducidos por el hombre.

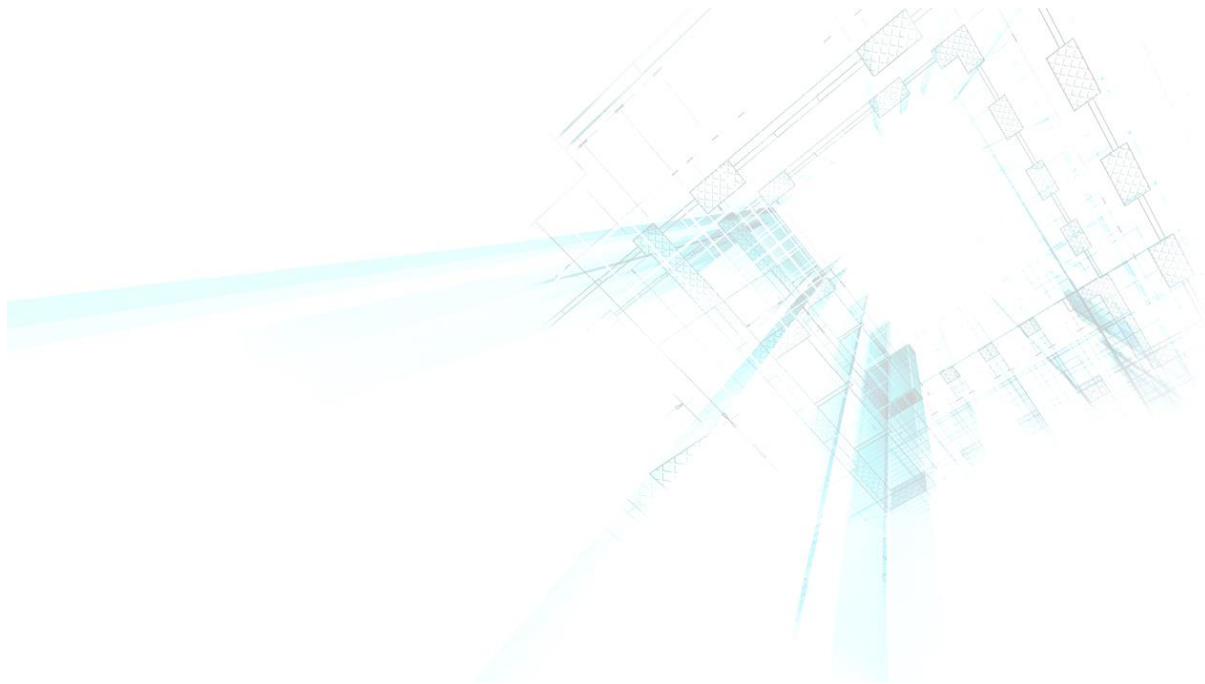
De acuerdo con lo anterior, proyectos que por naturaleza implican una instalación de infraestructura sin considerar las medidas pertinentes para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales, conllevarían a la aceleración desproporcionada de la degradación del ambiente, a la destrucción de los recursos naturales, y a la generación de procesos desestabilizadores de mayor magnitud que los actuales en los componentes sociales, económicos y culturales del sistema.

VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Como se ha señalado, el SAR muestra una moderada alteración en sus ecosistemas.

Página | 371

El proyecto en particular NO producirá modificaciones significativas en sus elementos bióticos y abióticos, si se toman en cuenta las medidas de mitigación propuestas.



MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

MODELO DE EVALUACION DE IMPACTO SOBRE EL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL DEL ESCENARIO TENDENCIAL CON PROYECTO Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN.																	
SISTEMAS Y SUBSISTEMAS		Número	CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO	Nat	In	E	M	P	R	S	A	E	Pe	Rec	C	Im	
			FACTOR O ELEMENTO	.		x	o	e	e	i	c	f	r	.	e	p	
MEDIO FÍSICO	MICROCLIMA	1	Temperatura	1	8	1	2	4	4	2	4	1	4	4	2	36	
		2	Humedad	1	8	1	2	4	4	2	4	4	4	4	4	2	39
	CALIDAD DEL AIRE	3	Nivel de partículas suspendidas	-1	4	1	4	1	1	1	4	1	1	1	2	-21	
		4	Olores y gases	-1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	2	-18	
		5	Nivel de ruido	-1	8	2	4	4	1	1	1	1	1	1	2	-26	
	SUELO	6	Grado de erosión	1	6	2	2	4	2	4	1	4	1	1	2	29	
		7	Características físicas y químicas	1	8	2	1	2	4	4	4	4	1	1	2	33	
	HIDROLOGIA	RIOS, ARROYOS Y/O CORRIENTES SUPERFICIALES	8	Calidad del agua	1	4	2	1	2	2	2	4	1	2	2	24	
			9	Variaciones del flujo de la corriente	-1	4	1	1	2	4	2	4	4	1	4	1	-28
			10	Drenaje (escurrimientos)	1	8	2	4	4	4	2	1	4	1	1	2	33
		AGUAS SUBTERRANEAS	11	Calidad del agua	1	4	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	17
			12	Nivel freático	1	4	1	1	2	2	1	4	1	4	4	0	24
			13	Dirección de las corrientes subterráneas	1	1	1	1	4	2	1	4	1	1	4	0	20
			14	Recarga del acuífero	1	1	8	1	2	2	2	4	1	4	4	2	31
MEDIO BIÓTICO	VEGETACIÓN	15	Especies de valor económico (uso o comercial)	1	5	1	4	4	2	1	1	1	1	2	23		
		16	Relación especies nativas/exóticas	1	10	8	4	4	4	4	4	4	4	1	2	49	
		17	Esp. endémicas y/o en peligro de extinción	1	2	2	1	2	2	1	4	4	4	1	1	24	
	FAUNA	18	Especies de valor económico (mercado o uso)	1	1	1	4	4	2	1	1	1	1	2	19		
		19	Esp. endémicas y/o en peligro de extinción	1	1	2	1	2	2	4	4	4	4	1	1	26	
		20	Relación especies nativas/exóticas	1	10	8	4	4	4	2	4	4	4	1	2	47	
	ECOSISTEMA	21	Hábitat	1	7	2	1	2	2	4	4	4	4	2	33		

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

	PAISAJE	22	Cadenas alimenticias	1	7	1	1	2	2	4	4	4	4	1	2	32	
		23	Diversidad de especies	1	8	1	2	2	2	4	4	4	4	4	1	2	34
		24	Estructura	1	10	1	2	4	2	4	4	4	4	4	1	2	38
		25	Visibilidad	1	8	1	2	4	2	1	4	4	4	4	1	2	33
		26	Singularidad	1	7	1	2	2	2	1	4	1	4	4	1	2	27
		27	Calidad Paisajística	1	8	1	2	4	2	2	4	4	4	4	1	2	34
		28	Fragilidad	1	9	2	4	4	2	2	4	4	2	2	2	1	36
		MEDIO SOCIOECONÓMICO	ECONOMÍA	29	Índice de Marginación	1	3	1	1	1	4	2	1	1	1	2	1
30	Calidad de vida			1	7	1	1	4	4	4	1	1	1	2	1	27	
31	Empleo			1	4	1	4	1	1	4	1	4	2	1	2	25	
32	Ingresos			1	7	1	4	1	1	4	1	4	2	1	2	28	
33	Economía local			1	8	2	4	1	4	4	4	4	4	1	2	38	
EDUCACIÓN Y CULTURA	34		Patrones identitarios	1	7	2	1	2	4	2	4	1	1	4	1	29	
	35		Cultura ecológica	1	9	2	2	2	1	4	1	1	1	4	2	29	
	36		Nuevo modelo de infraestructura	1	3	1	1	1	4	1	4	1	1	1	1	19	
URBANISMO	37		Crecimiento urbano	-1	9	2	4	4	4	4	4	4	1	8	2	-46	
	38		Diversidad de usos de suelo	1	8	2	2	2	4	4	4	4	1	2	2	35	
Total																850	

Significado abreviaciones:

Nat: Naturaleza, **In:** Intensidad, **Ex:** Extensión, **Mo:** Momento, **Pe:** Persistencia, **Re:** Reversibilidad, **Si:** Sinergia, **Ac:** Acumulación, **Ef:** Efecto, **Per:** Periodicidad, **Rec:** Recuperabilidad, **Ce:** Certidumbre e **Imp:** Importancia.

Así al realizar el análisis de los impactos sobre los diferentes factores del Sistema Ambiental Regional se generaron las siguientes gráficas:

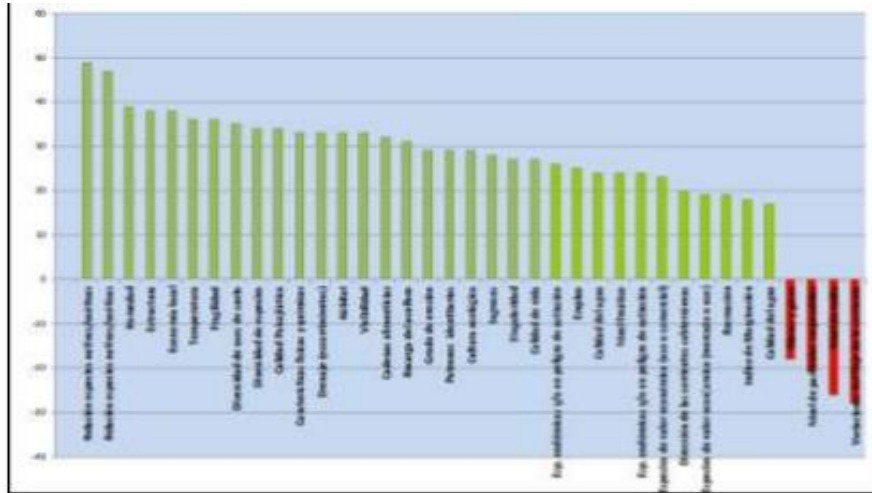


Ilustración 21: Escenario Tendencial Proyecto con Medidas

Como se puede apreciar en la **figura 21** en algunos de los impactos negativos que se presentan en el escenario tendencial sin proyecto, al utilizar las medidas de prevención, mitigación y compensación que influirán positivamente sobre el entorno del predio, y de manera acumulativa sobre el Sistema Ambiental Regional, por lo que al hacer el análisis la característica del impacto cambia de naturaleza negativa a positiva y su valor contribuye a cambiar el impacto total del proyecto sobre el sistema de forma positiva.

Cabe mencionar que este tipo de análisis es subjetivo, por lo que el impacto se ve sobrestimado cualitativamente, sin embargo, si se puede afirmar que los impactos sobre los sistemas ambiental y ambiental regional no serán significativos y con las medidas de compensación se lograrán generar efectos positivos de impacto regional, aunque moderadamente significativos.

Para comprender mejor esta situación se realiza una breve descripción de los posibles efectos que pudiera tener el proyecto dentro del SAR.

Geoformas

Con la implementación del proyecto algunas geoformas serán afectadas, principalmente por la nivelación de las terrazas, la medida que se tomará será la estabilización y vigilancia, donde se realizan trabajos de recuperación de suelos y mantenimiento permanente.

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.

Edafología

Por la implementación del proyecto se pueden afectar áreas considerables, ya que el principal recurso sobre el que se construye el proyecto es suelo.

El impacto principal es la preparación del terreno, Las principales medidas en edafología van ligadas a la de la geomorfología, la estabilización de taludes para evitar la erosión, sobre todo en zonas con pendientes pronunciadas, las construcciones de zanjas de infiltración en las zonas verdes permitirán la pérdida del suelo.

El suelo resultante será utilizado en las áreas a restaurar al interior del predio., esto será de gran ventaja ya que este suelo contiene todo acervo de semillas de especies propias de la zona, por lo que facilitara y acelerara la recuperación de la cobertura vegetal. Por sus características, el impacto sobre el suelo dentro del SAR del proyecto no será perceptible y si se cumple las medidas de mitigación propuestas de conservación de la capa orgánica del mismo y su reutilización, la condición de afectación será temporal.

Hidrología

Con la implementación del proyecto, la principal afectación en este rubro es la obstrucción del drenaje natural de la zona de estudio.

Una medida muy importante es la construcción de estructuras de drenaje menor (tubos y losas) en donde se localicen los escurrimientos naturales dentro del predio.

En cuanto a la hidrología subterránea, las medidas para fomentar la infiltración y con ello la recarga de los acuíferos van de la mano a las medidas relacionadas con la conservación del suelo, es decir, realizar técnicas de captación de agua para su conservación.

Cabe agregar que también se considera como mitigación el manejo de los materiales, aguas negras sanitarias y residuos, para evitar que lleguen a presentarse derrames accidentales.

Vegetación

Durante la etapa de corta se producirá la remoción de la vegetación, pérdida en la cobertura, estructura y composición, que además constituye hábitats y sitios de resguardo y alimento para la fauna.

La ejecución de medidas y acciones de mitigación durante la construcción de la obra, permitirán reducir el impacto ambiental que pudiera afectar la vegetación, así como se le dará un estricto manejo y cuidado al arbolado que quede en pie dentro de la zona del proyecto.

Como medida de mitigación se restaurará cierta cantidad de especies dentro del SAR por la afectación de la vegetación dentro del predio.

El escenario a largo plazo (15-30 años) es de mitigar varios de los impactos a generar en la vegetación durante la construcción de la obra, afectando al mínimo o de forma significativa este ecosistema y su conservación.

Con las medidas se logrará establecer un modelo en la zona en la que se localiza el proyecto que funja como modelos para la zona.

Fauna

Para reducir al mínimo el número de animales que puedan ser afectados por las obras, se proponen una serie de medidas de mitigación ordenadas de acuerdo con las circunstancias en la que deberán aplicarse:

Manejo y rescate:

Previo al inicio de las actividades se realizará Ahuyentamiento de fauna por medio de generación de ruido y persecución.

Con las actividades de conservación del sitio del proyecto, la concientización y capacitación de los trabajadores, permitirá reducir la posible afectación a las especies faunísticas, durante la ejecución de la obra.

Para reducir al mínimo el número de animales que puedan ser afectados por las obras, se proponen una serie de medidas de mitigación ordenadas de acuerdo con las circunstancias en la que deberán aplicarse:

Debido a que en la zona del proyecto se requiere la remoción de la vegetación esta afectara el hábitat de algunas especies cercanas, no obstante, con el programa de restauración ecológica se recuperara parte de la cobertura vegetal apoyada por las obras de reforestación.

Así mismo las zonas verdes servirán como refugios de futuras especies, y como se menciona en cuerpo del presente documento en ninguna etapa del proyecto se eliminarán los individuos arbóreos presentes en el predio.

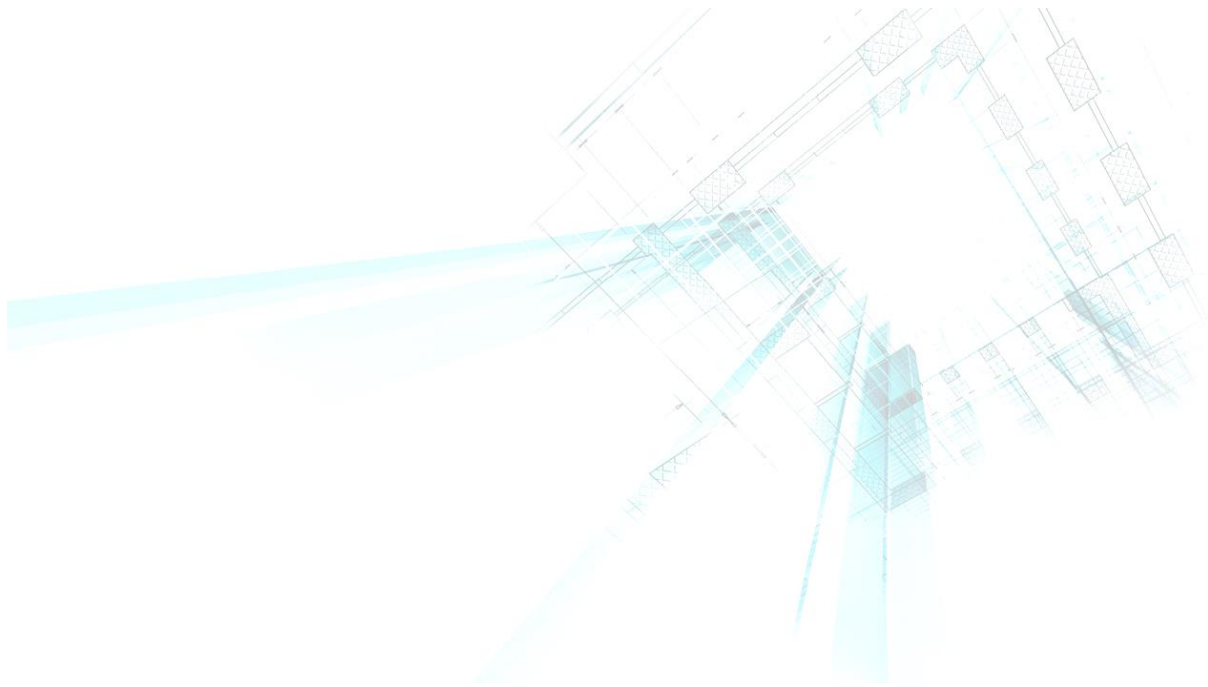
Durante las actividades del proyecto se colocarán señales que indiquen la presencia y paso de fauna silvestre en el área de trabajo, con la finalidad de que no sean dañadas las distintas especies que se localizan en el predio.

Así mismo, es necesario destacar que la correcta aplicación de las medidas de prevención y mitigación ayudará a que los componentes ambientales afectados vuelvan a su estado original rápidamente. No obstante, con la adopción de medidas de prevención y mitigación se presentan impactos residuales que no modificarán la estructura y funcionalidad del ecosistema ya que el impacto que produzcan será puntual y de mínima intensidad.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

Es importante resaltar que dado el alto grado de deterioro que actualmente se presenta en el área de estudio y el SAR, no se espera la modificación en la estructura y función del ecosistema.



En cuanto a la hidrología subterránea, pese a ser una zona con características elevadas de infiltración, se considera que la afectación será mínima debido a que la superficie para obras permanentes es mínima, en relación con la superficie de la mini hidroeléctrica “**La Carolina**”.

VII.4. PRONOSTICO AMBIENTAL

Esta información tiene como finalidad presentar los escenarios ambientales que se obtendrán con la operación del proyecto antes y después de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación.

Considerando lo anterior, se presentan tres escenarios ambientales, los cuales se denominan escenario cero, escenario uno y escenario dos.

- Escenario cero, consiste en las condiciones actuales del SAR del proyecto antes de la construcción del mismo.
- Escenario uno, en el cual se representan las condiciones ambientales que presenta el SAR con la construcción del proyecto sin la aplicación de las medidas de prevención y/o mitigación.
- Escenario dos, describe las condiciones ambientales que se presentarán con la construcción del proyecto y la aplicación de medidas de prevención y mitigación.

Escenario cero

Las condiciones ambientales que se presentan en el SAR y área de estudio del proyecto, de acuerdo a lo descrito en el capítulo correspondiente, ponen en evidencia un ecosistema con calidad ambiental baja, dado que la mayoría de los componentes ambientales ya han sido previamente afectados, siendo el suelo, hidrología subterránea, vegetación, fauna y paisaje, los componentes ambientales que presentan mayor alteración.

El cambio de uso de suelo que se presenta en la zona para actividades agrícolas, ha propiciado la pérdida de este componente ambiental, lo que a su vez afecta la cobertura y composición florística de la zona, por lo que la vegetación natural ha sido eliminada, y en la actualidad se presenta un mosaico representado básicamente por campos de cultivo, algunos de los cuales han sido abandonados, lo que ha beneficiado la propagación de especies de flora invasoras considerada como arvense. Lo anterior, resulta en la modificación de la estructura de vegetación ya que actualmente se presentan dos estratos, el herbáceo y el arbustivo en los predios de cultivos, mientras que el estrato arbóreo está compuesto por elementos característicos de zonas **boscosas de coníferas**, en los predios de cultivo se ven aislados o como cercas vivas y después de 500 metros comienzan las **zonas boscosas** a excepción de la colindancia Suroeste, donde la mancha boscosa comienza en aproximadamente 250 m. La pérdida de

vegetación ha provocado la pérdida de hábitat incidiendo en las poblaciones de fauna silvestre, ya que actualmente la fauna que se puede encontrar en la zona, pertenece a especies generalistas que se adaptan fácilmente a las modificaciones propiciadas y algunas de las cuales se ven beneficiadas por las perturbaciones ocasionadas.

Escenario 1

Para la construcción de este escenario se retomó la evaluación de los impactos ambientales eliminando el criterio complementario referente a la mitigación de los impactos; con lo cual se presenta la significancia de los impactos con la construcción del proyecto pero sin la aplicación de medidas de prevención y mitigación, obteniendo lo siguiente:

De los 8 impactos ambientales evaluados, 7 presentan bajos impactos, 1 tienen alta significancia benéfica.

Lo anterior pronostica que con la operación y abandono del proyecto las condiciones ambientales que se presentan en el SAR y área de estudio del proyecto serán modificadas y por consiguiente tenderán a deteriorar a un más la calidad ambiental del sitio. No obstante, los impactos moderados que se identificaron no serán permanentes, por lo que dichos componentes volverán a su estado inicial. Con respecto a los impactos adversos que presentan una significancia que va de alta a muy alta, persistirán aún después del abandono del sitio, con lo cual, los componentes ambientales afectados no podrán volver a su estado original, aún así, dichos impactos no modificarán sustancialmente la integridad ecológica funcional del SAR, ya que estos impactos serán muy puntuales y se desarrollarán en un ambiente previamente impactado

Escenario 2

De acuerdo con la evaluación de los impactos presentada en el capítulo V, **se identificaron 8 impactos ambientales, 7 de carácter adverso y uno de carácter benéfico.** La aplicación de las medidas preventivas o de mitigación propiciará que los impactos ambientales que se generen sean atenuados, por lo tanto, la significancia de los impactos adversos fue considerada como baja, razón por la cual no se modificará sustancialmente ni la calidad ambiental ni la integridad ecológica funcional del ecosistema. Así mismo, es necesario destacar que la correcta aplicación de las medidas de prevención y mitigación ayudará a que los componentes ambientales afectados vuelvan a su estado original rápidamente.

No obstante con la adopción de medidas de prevención y mitigación se presentan impactos residuales que no modificarán la estructura y funcionalidad del ecosistema ya que el impacto que produzcan será puntual y de mínima intensidad.

Es importante resaltar que dado el alto grado de deterioro que actualmente se presenta en el área de estudio y el SAR, no se espera la modificación en la estructura y función del ecosistema.

VII.5. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

No se considera conveniente definir otro predio para la ejecución del proyecto debido a que se localiza al interior de un área totalmente factible para estos usos dada las tendencias de factibilidad por parte del mismo municipio, Gobierno del Estado y Gobierno Federal específicamente CFE ya que considera el predio como una subzona de uso FACTIBLE y se cuenta con todos los servicios, ya que otra propuesta de construcción provocaría repercusiones e implicaciones para la calidad ambiental del SAR, pues involucraría la apertura y el retiro de cobertura de vegetación forestal en buen estado de conservación, implicando con ello el agravamiento de la pérdida de hábitat en el caso de la fauna, así como la afectación de la estabilidad del suelo, y otros impactos asociados.

Por lo que desde el punto de vista ambiental, no es viable otra alternativa de construcción dentro del mismo predio, pues el proyecto que se propone en esta MIA R es la mejor elección, pues se ejecutaría en los claros disponibles del predio sin poner en riesgos los individuos arbóreos, de esta manera su implementación provocaría de alguna manera menos efectos en el sistema ambiental si lo comparamos con otra alternativa.

VII.6. CONCLUSIONES

Al realizarse en una zona factible para este uso, el impacto global del proyecto no es significativo, pues, aunque una obra de este tipo podría tener efectos negativos sobre los factores ambientales del predio y en menor medida del Sistema Ambiental regional, al haberse diseñado previamente como un conjunto amigable con el ambiente.

Reafirmando lo anterior, se concluye que el proyecto se apega a los fundamentos del de los ordenamientos jurídicos aplicables, Plan de desarrollo Estatal, Plan de Desarrollo municipal los cuales son congruentes entre sí y a través de los cuales se dictamina la viabilidad del proyecto.

Los documentos jurídico - técnicos que integran este sistema estatal de planes de desarrollo urbano, constituyen el marco normativo para regular el impulso, control y consolidación del crecimiento urbano del Estado, así como para orientar la intervención de la sociedad y de los tres niveles de gobierno, para que, a través

de acciones directas, convenidas, concertadas e inducidas se instrumenten sus objetivos y planteamientos.

El proyecto es viable ambientalmente; así mismo, cuenta con la aprobación de las autoridades tanto municipales como estatales a fin de que el aprovechamiento deba realizarse de forma sustentable, de esta manera el proyecto prevé la utilización de espacios que promueve el plan de desarrollo urbano.

La operación del proyecto se considera viable desde el punto de vista técnico, considerando que el número de impactos ambientales totales es reducido y minimizará los impactos presentes en el predio; de acuerdo al análisis realizado en el apartado de impacto ambiental; a pesar de que los impactos adversos son mayoría, son susceptibles de mitigación y temporales. Por otra parte, entre los impactos benéficos, el proyecto contribuye en forma importante al desarrollo de la economía local, y municipal al contribuir a satisfacer la demanda de manejo de residuos y generación de empleos, que son impactos benéficos permanentes.

CONCLUSIONES GENERALES.

- En primer término, se considera que el proyecto de la mini hidroeléctrica es un proyecto ambientalmente viable por no provocar o incrementar la fragmentación de algún ecosistema y ya que tampoco se rebasará la capacidad de carga del río Lerma en donde se ubica, dado que aunque el recurso natural que se emplea para la generación de energía eléctrica es el agua esta no se verá afectada con algún tipo de contaminación debido a que solo se utiliza la fuerza del flujo de la misma para la generación de energía mecánica por lo que de ninguna forma el proyecto estará por encima de su tasa de renovación ya que el recurso utilizado es devuelto a la presa solis.
- Los proyectos de generación de energía por medio de hidroeléctricas son necesarios para combatir el fenómeno del calentamiento global.
- El desarrollo tecnológico que presentan el tipo de turbinas seleccionadas permiten un mejor aprovechamiento de la energía, lo que resulta benéfico al ambiente.
- En este sentido es conveniente mencionar que la capacidad del agua prevaeciente en la zona es adecuada y suficiente para la ampliación de capacidad y el desarrollo de la mini hidroelectrica.
- El proyecto se ajusta a las disposiciones jurídicas, normativas y administrativas que le son vinculantes y, por otra parte, propicia una disminución en la generación de gases de efecto invernadero, a pesar de que su objetivo central es la generación de energía eléctrica.
- El lugar de asentamiento del proyecto es un lugar poco alterado por actividades antrópicas, con un ecosistema que conserva una buena parte de sus condiciones originales.

PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

- El proyecto no propiciará la desaparición de especies decretadas como en peligro de extinción, previendo en su caso un programa de captura y relocalización.
- El proyecto no provocará modificaciones significativas en la tendencia de desarrollo ambiental de carácter negativo que se registra en el Sistema Ambiental e incluso se espera que sea absorbida la zona de proyecto por el crecimiento urbano de la cabecera municipal en el mediano o largo plazo.
- El proyecto no generará impactos importantes salvo la erosión de suelo en la zona donde se construirá la casa de maquinas esta área ya está afectada por la construcción existente de la casa de máquinas sin embargo esta será sustituida por otra debido a la antigüedad de la misma y se construirá una totalmente nueva lo cual no implicara un impacto visual significativo ya que estos impactos se consideran mitigables si se cumplen las medidas señaladas. Es importante destacar que sin duda los principales efectos que pueden presentarse por la instalación de líneas de transmisión e infraestructura que proyectan se reflejaran en el factor ambiental suelo.
- En el municipio se cuenta con mano de obra disponible y capacitada para realizar las operaciones que requiera el proyecto.
- Es importante mencionar los beneficios sociales que tendrá el proyecto, al propiciar el uso de fuentes limpias alternativas al petróleo para la generación de energía eléctrica, lo que redundará en una disminución de la emisión de gases de efecto invernadero. Asimismo, se espera que impacte positivamente en la población de la zona mediante la creación de empleos.

Página | 382

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para llevar a cabo este estudio de evaluación del impacto ambiental se emplearon los siguientes instrumentos y metodología:

1. Los planos que incluyen las especificaciones del proyecto fueron elaborados de manera exclusiva para este desarrollo y proporcionados por el promovente.
2. Se utilizó cartografía elaborada por INEGI, por la UNAM, para la caracterización hidrológica, fisiográfica, climática, edafológica, de vegetación y fauna del proyecto y su zona de influencia.

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

3. Se realizó levantamiento fotográfico en el 100% del área de estudio, los Análisis e interpretación: En este aspecto, se tomó en consideración los resultados emanados de la matriz de impactos y a través del método de reflexión y cuantificación se llegó a los resultados que se enuncian y concluyen en el presente documento.

VIII.1.1. CARTOGRAFÍA

Se presenta los planos correspondientes de la **Ampliación de la Planta de Gas de Calidad**

VIII.1.2. FOTOGRAFÍAS

Se anexan

VIII.1.3 VIDEOS

No aplica

VIII.2. OTROS ANEXOS

VIII.2.1 MEMORIAS

Se anexa

VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Ámbito: espacio incluido dentro de ciertos límites.

Alcance: (Scoping): fase siguiente al Sondeo (screening) en la que se determina la proyección y contenido del análisis de evaluación ambiental a partir de las características de la actividad, la información relevante del medio receptor, consultas a expertos e implicados y la identificación preliminar de los efectos previsible.

Área de influencia: espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.

Desarrollo sustentable: es el progreso social, económico y político dirigido a satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades; es el mejoramiento de la calidad de vida humana sin sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan; es un concepto multidimensional que abarca las diversas esferas de la actividad humana: económica, tecnológica, social, política y cultural.

Desequilibrio ecológico grave: alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que pueden ocasionar la destrucción, aislamiento o fragmentación de ecosistemas.

Ecosistema estratégico: es aquel (o aquellos), de los que depende directamente el funcionamiento y el bienestar de la sociedad. Su carácter estratégico deriva de la dependencia que respecto a ellos tienen los procesos básicos de la sociedad.

Ecosistemas ambientalmente sensibles: son aquellos que tienen una muy alta y comprobada sensibilidad del deterioro de las condiciones, por mínimas que éstas sean, de la calidad de su ambiente, derivadas de la introducción de presiones externas.

Entorno: es el área de influencia de un proyecto, plan o programa.

Escenario: descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles o probables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable.

Especies amensales: en una relación entre dos especies, aquella que se inhibe mientras la otra no se afecta.

Especies comensales: se trata de aquellas especies que se benefician a costa de otra sin causarle ningún daño ni afectar a esta.

Estudio de impacto ambiental: documento que presenta la información sobre el medio ambiente, las características de la actividad a desarrollar (o proyecto) y la evaluación de sus afectaciones al medio ambiente.

Evaluación ambiental: predicción, identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales aunado con el diseño de medidas de prevención, mitigación y compensación.

Evaluación ambiental estratégica: es el proceso sistemático mediante el cual se consideran los impactos ambientales de políticas, planes y programas y cuyos resultados apoyan la toma de decisiones en los niveles iniciales con el objeto de alcanzar un desarrollo sustentable.

Evaluación ambiental regional: es el proceso de establecer las implicaciones ambientales acumulativas a escala regional, de desarrollos multisectoriales durante un cierto periodo y dentro de su entorno.

Homeostasis: es la capacidad de autorregulación y ajuste que tiene el ecosistema para mantener su estructura a lo largo del tiempo y representa el potencial para reaccionar ante influencias externas.

Impactos acumulativos: efecto en el ambiente que resulta de la adición de los impactos que potencialmente puede generar una obra o actividad, con los que ya generaron otras obras sobre el mismo componente ambiental o que actualmente los están generando.

Impacto ambiental: modificación del medio ambiente ocasionada por la acción del hombre.

Impacto ambiental significativo o relevante: aquel que resulta de la acción del hombre, cuyo valor o efecto se acerca al límite de la capacidad de carga de un ecosistema, definida por uno o más de los siguientes parámetros:

- La tasa de renovación de los recursos naturales (por ejemplo, la deforestación que se acerca al límite de renovación natural de una determinada cubierta forestal, la disminución de las áreas de captación hídrica, el tamaño efectivo de una población de especies en estatus, etc.).
- La tasa de compatibilidad regional o de aceptación (por ejemplo, cuando se acerca al límite de los coeficientes de ocupación o de uso del suelo, de integración al paisaje o de los tipos de vegetación, etc.).
- La tasa de asimilación de contaminantes (por ejemplo, la cantidad de efluentes que puede autodepurar un río o un lago).

Impactos indirectos: variedad de impactos o efectos significativos distintos de los causados de manera directa por un proyecto. Son causados por desarrollos y actividades colaterales desencadenadas por el proyecto cuya magnitud es significativa e incluso mayor que la ocasionada por el proyecto; impactos que son producidos a menudo lejos de la fuente o como resultado de un proceso complejo. A veces se designa como impactos secundarios o terciarios.

Impactos potenciales: posibles modificaciones del medio derivadas de una acción humana proyectada; riesgo de impacto de una actividad humana en marcha o que se derivará de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado. Pueden ser directos, indirectos, acumulativos o sinérgicos.

Impactos residuales: impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impactos sinérgicos: aquel que se produce cuando el efecto continuo de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales consideradas aisladamente.

Indicador: la palabra indicador viene del verbo latín indicare, que significa mostrar, anunciar, estimar o asignar un precio. Los indicadores son parámetros (por ejemplo, una medida o propiedad observada), o algunos valores derivados de los parámetros (por ejemplo, modelos), que proporcionan información sobre el estado actual de los ecosistemas, así como patrones o tendencias (cambios) en el estado del medio ambiente, en las actividades humanas que afectan o están afectadas por el ambiente o sobre las relaciones entre tales variables.

Indicador de impacto ambiental: expresión cuantificable de un impacto ambiental; variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración al medio ambiente; elementos del medio ambiente

afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio, evaluado de manera cuantitativa.

Índice: es una agregación de estadísticas y/o de indicadores, que resume a menudo una gran cantidad de información relacionada, usando algún procedimiento sistemático de ponderación, escala y agregado de variables múltiples en un único resumen.

Medidas correctivas: el conjunto de medidas ya sean de prevención, control, mitigación, compensación o restauración.

Medidas de mitigación: conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de compensación: conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente.

Medida de prevención: son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

Medio ambiente: sinónimo de ecosistema y compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).

Programa de vigilancia ambiental: consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase de su desarrollo.

Región: espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de los mismos.

Resiliencia: medida de habilidad o capacidad que tiene un ecosistema de absorber estrés ambiental sin cambiar sus patrones ecológicos característicos, esto implica la habilidad del ecosistema para reorganizarse bajo las tensiones ambientales y establecer flujos de energía alternativos para permanecer estable sin perturbaciones severas, sólo con algunas modificaciones menores en su estructura.

Sistema ambiental: Espacio finito definido con base en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socio-económico de la región donde se pretende

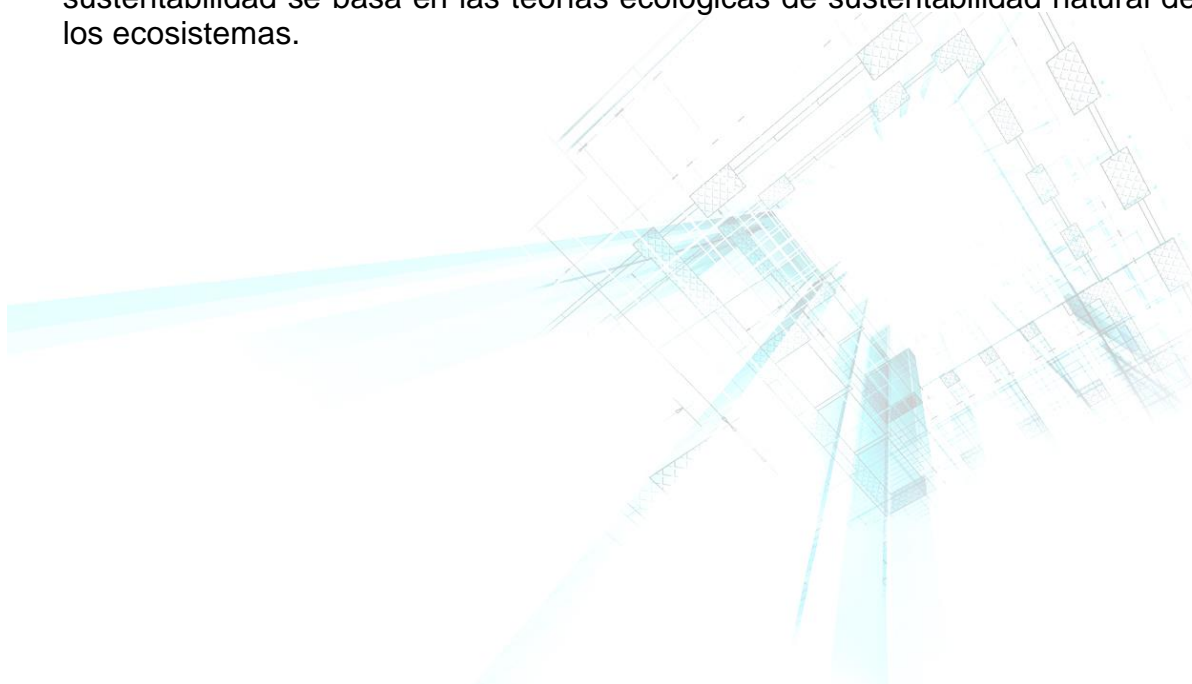
PROYECTO HIDROELECTRICO PARA LA GENERACION DE ENERGIA RENOVABLE LA CAROLINA,
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

establecer el proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento.

Sondeo (Screening): fase de consulta, previa a la Evaluación del Impacto Ambiental, en la que se decide si una actividad debe someterse a al procedimiento de EIA. La decisión comúnmente la determina la autoridad ambiental.

Página | 387

Sustentabilidad: es un estado ideal en el que el crecimiento económico y el desarrollo debieran ocurrir y ser mantenidos en el tiempo dentro los límites impuestos por el ambiente. La sustentabilidad es una visión de futuro y el Desarrollo Sustentable la estrategia para alcanzarla; implica comprender los límites y características de la naturaleza, leyes naturales que los gobiernan; la sustentabilidad se basa en las teorías ecológicas de sustentabilidad natural de los ecosistemas.



BIBLIOGRAFÍA.

Agencia Internacional de Energía (AIE) (2007). Manual de Estadísticas Energéticas- Glosario. Publicaciones AIE. Francia.

Daniel Francisco Campos Aranda. Estimación y aprovechamiento del escurrimiento. Instituto de Ingeniería. UNAM. 2007.

Página | 1

Daniel Francisco Campos Aranda. "Procesos del ciclo Hidrológico". 3ª Reimpresión. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Ingeniería.1988.

DOF: 29/11/2012. ACUERDO por el que se da a conocer el resultado de los estudios técnicos de aguas nacionales superficiales de la subregión hidrológica Río Armería de la región hidrológica número 16 Armería-Coahuayana.

Francisco Javier Aparicio Mijares. "Fundamentos de Hidrología de Superficie". Editorial Limusa.2004.

Carlos A. Escalante Sandoval, Lilia Reyes Chávez. Técnicas estadísticas en hidrología. 2ª edición. UNAM, Facultad de Ingeniería, 2005.

CFE (2012). Programa de Obras de Inversiones del Sector Eléctrico (POISE) 2012-2026. Recuperado de:[http://www.cfe.gob.mx/ConoceCFE/1_AcercadeCFE/_layouts/mobile/disform.aspx?List=02198503-8a91-4a57-904d-d6558215bdf4&View=58b9\(1\)3-b23d-4a10-8b97-6e7c19221302&ID=7](http://www.cfe.gob.mx/ConoceCFE/1_AcercadeCFE/_layouts/mobile/disform.aspx?List=02198503-8a91-4a57-904d-d6558215bdf4&View=58b9(1)3-b23d-4a10-8b97-6e7c19221302&ID=7)

Colwell RK y Coddington J.A. 1995. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. En: DL Hawksworth (ed.), Biodiversity measurement and estimation. Champan y Hall, NY, pp101-118.

Colwell, R. K. 2005. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 7.5 Persistent <purl.oclc.org/estimates>
Halffter G, Moreno C y Pineda E. 2001. Manual para evaluación de la biodiversidad en Reservas de la Biosfera. M&T – Manuales y Tesis SEA, vol. 2. Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA). España.

DECRETO por el que se dispone que por causa de utilidad pública se establece como área de protección de recursos naturales, la zona conocida como Las Huertas, localizada en la cabecera municipal de Cómala, Col. 23 de Junio de 1988

NORMA Mexicana NMX-AA-159-SCFI-2012, Que establece el procedimiento para la determinación del caudal ecológico en cuencas hidrológicas, 2012.

Moreno C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T – Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA). España.

AUMENTO DE CAPACIDAD OPERATIVA DE 2.5 A 9 MEGAVATIOS DE LA MINI HIDROELECTRICA LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

PEMEX (2013). Principales elementos del Plan de Negocios de Petróleos Mexicanos y sus Organismos Subsidiarios 2013-2017. Recuperado de: http://www.pemex.mx/acerca/informes_publicaciones/Documents/pn_13-17_121107.pdf

PEMEX (2013). Base de Datos Institucional. Recuperado en: <http://www.ri.pemex.com/files/content/Glosario%2020101221.pdf>

Página | 2

Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima. Gobierno Federal, Secretaría de Desarrollo Urbano, SEMARNAT. 2012

PROGRAMA ESTATAL DE DESARROLLO URBANO 2004 – 2009 VISIÓN AL 2030.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO.

PROGRAMA SECTORIAL DE DESARROLLO SOCIAL 2013-2018

PROGRAMA SECTORIAL DE DESARROLLO AGROPECUARIO, PESQUERO Y ALIMENTARIO 2013-2018

PROGRAMA SECTORIAL DE DESARROLLO AGRARIO TERRITORIAL Y URBANO 2013-2018

PROGRAMA SECTORIAL DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES 2013-2018

PROGRAMA DE DESARROLLO INNOVADOR 2013-2018

PROGRAMA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES 2013-2018

SENER (2013). Estrategia Nacional de Energía. Recuperado de: http://www.sener.gob.mx/res/PE_y_DT/pub/2013/ENE_2013-2027.pdf.

SENER (2011). Balance Nacional de Energía. Recuperado de: http://www.sener.gob.mx/res/PE_y_DT/pub/2011/Balance%20Nacional%20de%20Energía%202010_2.pdf

SENER (2013). Sistema de Información Energética (SIE). Recuperado de: http://sie.energia.gob.mx/docs/glosario_hc_es.pdf

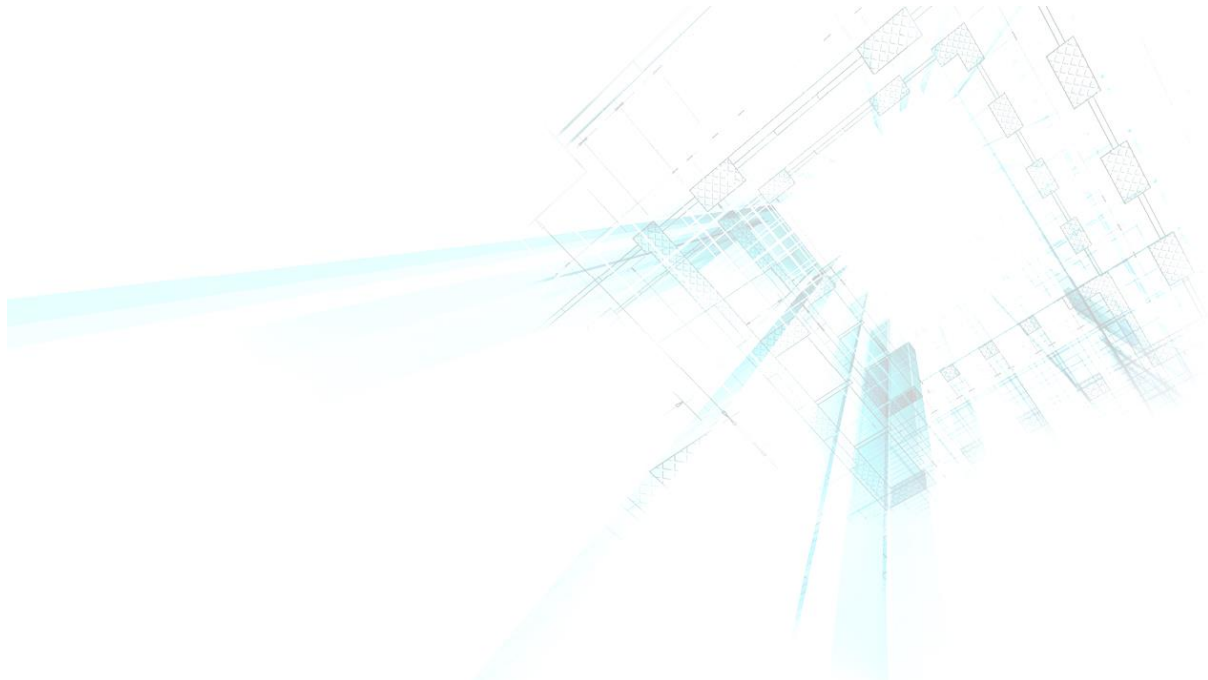
SENER (2012). DISPOSICIONES administrativas de carácter general en materia del proceso para la publicación y registro de las reservas de hidrocarburos del país. Recuperado de: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5271088&fecha=03/10/2012

LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX

AUMENTO DE CAPACIDAD OPERATIVA DE 2.5 A 9 MEGAVATIOS DE LA MINI HIDROELECTRICA LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

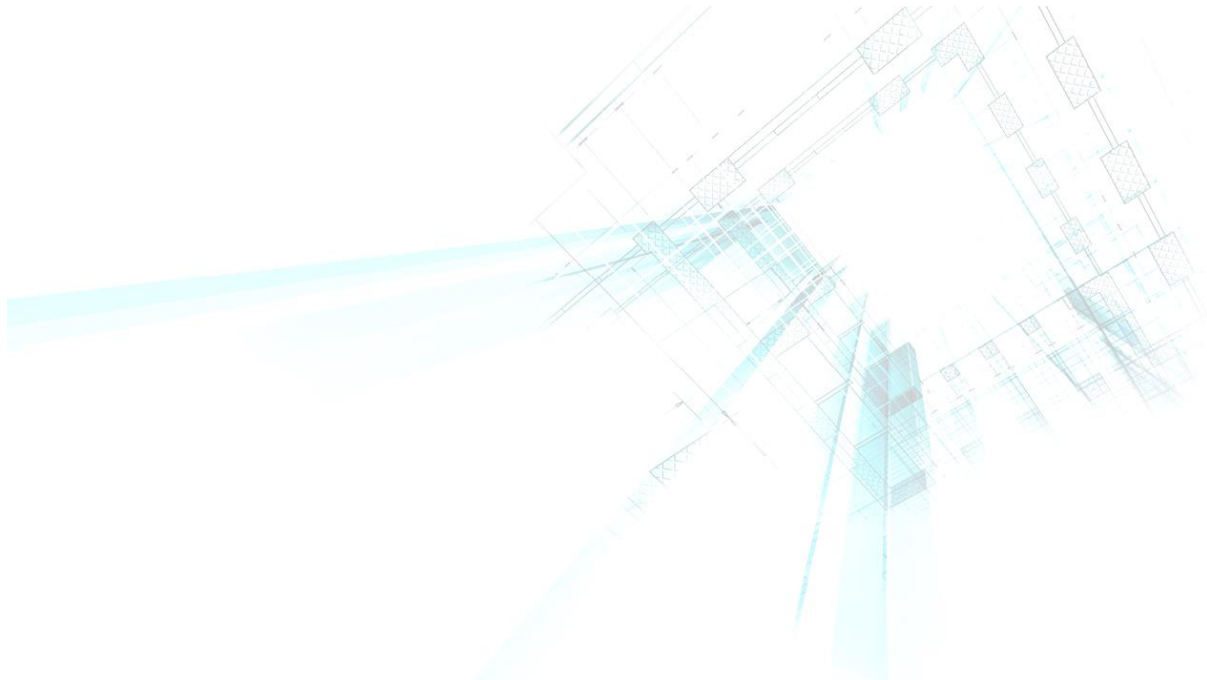
Trejo I. 2005. Análisis de la diversidad de la Selva baja caducifolia en México. En: Halffter G, Soberón J, Koleff Patricia y Melic Antonio. Sobre Diversidad Biológica: El significado de la diversidades A.

SEMARNAT (2013). Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40. Recuperado de: <http://www.encc.gob.mx/>

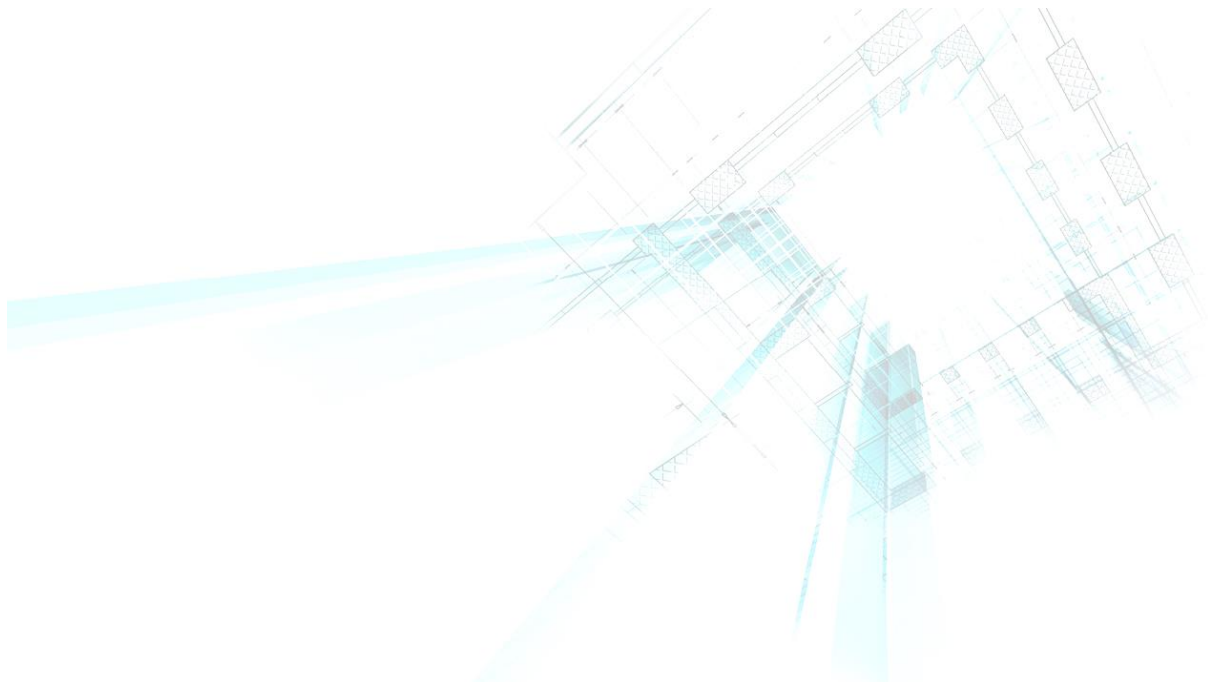


AUMENTO DE CAPACIDAD OPERATIVA DE 2.5 A 9 MEGAVATIOS DE LA MINI HIDROELECTRICA LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.



AUMENTO DE CAPACIDAD OPERATIVA DE 2.5 A 9 MEGAVATIOS DE LA MINI HIDROELECTRICA LA CAROLINA, SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX.



**LA CAROLINA, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE
SALVATIERRA, GUANAJUATO, MEX**

En cumplimiento a lo dispuesto por el artículo 36 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del Impacto Ambiental quienes elaboren las manifestaciones de impacto ambiental deberán observar lo establecido en la Ley, dicho reglamento, las normas oficiales mexicanas y los demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables. Asimismo, declararán, bajo protesta de decir verdad, que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales.