



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

ÍNDICE GENERAL

PRESENTACIÓN	1
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	3
I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO	3
I.1.1. Nombre del proyecto	3
I.1.2. Ubicación del proyecto.....	3
I.1.3. Duración del proyecto.....	4
I.2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO	5
I.2.1. Nombre o razón social	5
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	5
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal	5
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.	5
I.2.5. Nombre del consultor que elaboró el estudio.....	5
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	7
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	7
II.1.1. Naturaleza del proyecto Plan o Programa.....	14
II.1.2. Justificación.....	14
II.1.3. Ubicación física.....	15
II.1.4. Inversión requerida	17
II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	18
II.2.1. Programa General de Trabajo	23
II.2.2. El Polígono ubicado en el “Arroyo Seco” del Municipio y Estado de Durango.....	24
II.2.3. Ubicación en el contexto de la Región Hidrológica.....	25
II.2.4. Preparación del sitio y construcción	26
II.2.5. Utilización de explosivos	31
II.2.6. Etapa de operación y mantenimiento.....	31
II.2.7. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.....	31
II.2.8. Residuos.....	31
II.2.8.1. Sustancias peligrosas	32
II.2.8.2. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	34
II.2.8.3. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	38
III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES	38
III.1.-EL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO	39
III.2.- DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	49
III.2.1.- Regiones Prioritarias.....	54
III.2.1.1.- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)	55
III.2.1.2.- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)	59
III.2.1.3.- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).....	63
III.2.1.4. Monumentos Históricos y Zonas Arqueológicas.....	69
III.3.- PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO Y ESTATALES.....	69
III.3.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.....	70



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

III.3.2. Plan Estatal de Desarrollo 2004-2010.....	70
III.3.3. Plan Municipal de Desarrollo	72
III.3.4. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Promarnat) 2020-2024	72
III.3.5.- El Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (PNOTDU) 2021- 2024	73
III.4.- NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....	74
III.5.- OTROS INSTRUMENTOS A CONSIDERAR	80
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	97
IV.1. INVENTARIO AMBIENTAL.....	97
IV.2. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	97
IV.3. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	99
IV.4. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	100
IV.4.1. Medio abiótico.....	100
IV.4.2. hidrología de la cuenca que conforma el sistema ambiental	115
IV.4.2.1. Pendiente media y longitud del cauce principal del Arroyo Seco.....	115
IV.4.2.2. Coeficiente de escurrimiento de la cuenca	116
IV.4.2.3. Coeficientes de rugosidad	118
IV.4.2.4. Funcionamiento hidráulico del cauce principal	118
IV.4.3. Medio biótico.....	120
IV.4.4. Medio socioeconómico	128
IV.4.4.1. Paisaje	137
IV.4.5. Diagnóstico ambiental.....	139
IV.4.6. Determinación de las características hidrológicas	144
IV.4.6.1. Características de precipitación a partir de isoyetas	144
IV.4.6.2. Características del escurrimiento	148
IV.4.7. Análisis Hidrológico por el Método Racional	148
IV.4.7.1. Tiempo de concentración	148
IV.4.7.2. Intensidad de lluvia	149
IV.4.7.3. Determinación del gasto de diseño	149
IV.4.7.4. Comportamiento del gasto para distintos periodos de retorno.....	150
IV.4.8. Análisis Hidrológico con datos registrados en CONAGUA	150
IV.4.8.1. Información hidrológica registrada en CONAGUA.....	150
IV.4.9. Análisis Hidráulico	151
IV.4.9.1. Sección Hidráulica “A”:.....	152
IV.4.9.2. Sección Hidráulica “A”:.....	159
IV.4.9.3. Sección Hidráulica “B”: Análisis Hidráulico sobre el eje del puente	163
IV.4.10. Conclusiones y recomendaciones	166
IV.4.10.1. Gasto de diseño	167
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	172
V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	172
V.1.1. Metodologías para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	173
V.2.- CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS	177
Factores socioeconómicos:.....	179
Impactos detectados en la Etapa Constructiva	179
V.3.- VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	181
V.4. CONCLUSIONES.....	188
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	189



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

V1.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL	189
VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	196
VI.3.SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)	197
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	200
VII.1. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO	200
VII.2. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO	201
VII.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	202
VII.4. PRONÓSTICO AMBIENTAL	203
VII.5. CONCLUSIONES	204
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	206
VIII.1. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN	206
<i>VIII.1.1. Cartografía</i>	206
<i>VIII.1.2. Fotografías</i>	206
<i>VIII.1.3. Videos</i>	206
VIII.2. OTROS ANEXOS	206
<i>VIII.2.1. Memorias</i>	206
VIII.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS	206
IX. BIBLIOGRAFÍA	210
X. ANEXOS	215



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Resultados del Estudio Hidráulico - Hidrológico.....	9
Cuadro 2. Gasto para el análisis hidráulico(sección hidráulica A)sin revestir	10
Cuadro 3. Gasto para el análisis hidráulico (sección hidráulica A) con un canal revestido.....	10
Cuadro 4. Resultados en la sección hidráulica	11
Cuadro 5. Inversión requerida	17
Cuadro 6. Actividades que pretenden realizarse dentro de la ejecución del proyecto	18
Cuadro 7. Cronograma de actividades	23
Cuadro 8. Coordenadas del puente y canal	24
Cuadro 9. Ubicación del proyecto en la región hidrológica No36.....	25
Cuadro 11. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	26
Cuadro 12. Actividades etapa de construcción	27
Cuadro 13. Sustancias y material peligroso	32
Cuadro 14. Residuos sólidos.....	35
Cuadro 15. Aguas residuales	36
Cuadro 16. Emisiones a la atmósfera	36
Cuadro 17. UGA de Ordenamiento Territorial del Estado de Durango	41
Cuadro 18. UGA Estatal, Criterios de Regulación Ecológica:	41
Cuadro 19. UGA Municipal PDU	43
Cuadro 20. Criterios de Regulación Ecológica Urbano.....	45
Cuadro 21. Criterio de Regulación Ecológica Biodiversidad	47
Cuadro 22. Criterios de Regulación Ecológica Forestales	47
Cuadro 23. ANP del Estado de Durango.....	50
Cuadro 24. RTP del estado de Durango	56
Cuadro 25. RHP en el estado de Durango	61
Cuadro 26. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) en el estado de Durango.	65
Cuadro 27. Normas Oficiales Mexicanas.....	74
Cuadro 28. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	80
Cuadro 29. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente	82
Cuadro 30. Ley de Aguas Nacionales.....	83
Cuadro 31. Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal	85
Cuadro 32. Ley General de Asentamientos Humanos.....	86
Cuadro 33. Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos	87
Cuadro 34. Ley General de Vida Silvestre (LGVS).....	88
Cuadro 35. Reglamento de la ley de aguas nacionales	89
Cuadro 36. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	90
Cuadro 37. Reglamento de La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente contra la contaminación originada por la emisión de ruido	91
Cuadro 38. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos	92
Cuadro 39. Aspecto físico de la superficie del estado de Durango	98
Cuadro 40. Clima en el Estado de Durango.....	102
Cuadro 41. Datos históricos del tiempo Victoria de Durango.....	105
Cuadro 42. Parámetros climáticos promedio de Victoria de Durango (2015-2022)	105
Cuadro 43. Geología del estado de Durango	107



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Cuadro 44.	Diferentes tipos de roca y suelos en superficie y porcentaje	107
Cuadro 45.	Suelos dominantes de Durango	110
Cuadro 46.	Hidrografía de Durango	111
Cuadro 47.	Ubicación del proyecto en la región hidrológica No 36	113
Cuadro 48.	Acuífero Valle del Guadiana	115
Cuadro 49.	Usuarios mayores de aguas subterráneas	115
Cuadro 50.	Pendiente media y longitud del cauce principal	116
Cuadro 51.	Coeficiente de escurrimiento de la cuenca	117
Cuadro 52.	Uso de suelo y vegetación	121
Cuadro 53.	Tipos de vegetación y uso de suelo en superficie y porcentaje	121
Cuadro 54.	Vegetación del área del proyecto	123
Cuadro 55.	Especies de plantas incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	124
Cuadro 56.	Aves presentes en las zonas aledañas al proyecto y su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	126
Cuadro 57.	Mamíferos presentes en las zonas aledañas al proyecto y su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	126
Cuadro 58.	Reptiles presentes en las zonas aledañas al proyecto y su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	127
Cuadro 59.	Fauna observada dentro del área del proyecto	127
Cuadro 60.	Información general de la población, condición de pobreza, marginación y rezago social	128
Cuadro 61.	Total de habitantes por edad y sexo 2015-2020	130
Cuadro 62.	Composición por edad y sexo	130
Cuadro 63.	Población de tres años y más por condición de asistencia escolar	130
Cuadro 64.	Población de 15 años y más por nivel de escolaridad	131
Cuadro 65.	Población, por condición de derechohabencia a servicios de salud en 2015 y 2020 (%)	131
Cuadro 66.	Población no económicamente activa	132
Cuadro 67.	Desempleo, economía y vivienda en el municipio de Durango Dgo	133
Cuadro 68.	Total de viviendas en el municipio de Durango	134
Cuadro 69.	Condición de pobreza multidimensional, 2020	135
Cuadro 70.	Porcentaje de población por indicador de pobreza y carencia social municipio de Durango, 2020	135
Cuadro 71.	Causas de la migración en el municipio de Durango, Dgo	136
Cuadro 72.	Periodo de retorno	147
Cuadro 73.	Intensidad de lluvia	149
Cuadro 74.	Gasto correspondiente a distintas intensidades de lluvia asociadas a los diferentes periodos de retorno	149
Cuadro 75.	Información hidrológica registrada en CONAGUA	150
Cuadro 76.	Coeficiente de rugosidad de Manning (n) para canales excavados odragados	154
Cuadro 77.	Cálculos para diferentes periodos de diseño	155
Cuadro 78.	Resumen de resultados de este análisis	157
Cuadro 79.	Resumen de resultados de este análisis	158
Cuadro 80.	Cálculos	161
Cuadro 81.	Resumen de resultados de este análisis	162
Cuadro 82.	Cálculos	164
Cuadro 83.	Resumen de resultados de este análisis	166
Cuadro 84.	Resultados para el arroyo seco	166
Cuadro 85.	En la Sección Hidráulica "A" Análisis Hidráulico sobre el canal suponiendo que el Arroyo Seco aguas arriba del puente NO se encuentra revestido	167



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Cuadro 86. Sección Hidráulica “A” Análisis Hidráulico sobre el canal, suponiendo que el Arroyo Seco se encuentra revestido.....	167
Cuadro 87. Sección Hidráulica “B” Análisis Hidráulico sobre el eje del puente	167
Cuadro 88. Matriz de Leopold Modificada para la Etapa de preparación del sitio y construcción	175
Cuadro 89. Matriz de Leopold modificada para la Etapa Operativa	176
Cuadro 90. Descripción de impactos.....	180
Cuadro 91. Impactos Positivos de la Etapa de preparación del sitio y de construcción del puente y revestimiento de un tramo del arroyo seco.....	180
Cuadro 92. Impactos Positivos en la Etapa de Operación y Mantenimiento	181
Cuadro 93. Criterios de Evaluación y Valoración de Atributos.....	182
Cuadro 94. Valores,calificaciónysignificado	185
Cuadro 95. Valoración de Impactos Negativos para la Etapa Constructiva.....	185
Cuadro 96. Medida de mitigación y compensación	190
Cuadro 97. Pronostico ambiental para la construcción de las obras	202



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación Puente Dos Caballos	4
Figura 2. Ubicación del fraccionamiento “La Salle Dos Caballos”	7
Figura 3. Planta general	8
Figura 4. Ubicación de estribos y pilas intermedias (vista en elevación desde aguas arriba).	8
Figura 5. Sección transversal del puente	9
Figura 6. Análisis sección hidráulica A “sin revestir” (60 m aguas arriba del puente)	10
Figura 7. Análisis sección hidráulica A “revestido” (60 m aguas arriba del puente)	11
Figura 8. Análisis sección hidráulica B (en el eje del puente)	11
Figura 9. Canal revestido	12
Figura 10. Vehículo de diseño IMT 66.5 para análisis tridimensional	13
Figura 11. Ubicación Puente Dos Caballos	16
Figura 12. Puente Dos Caballos	16
Figura 13. Plano de ubicación geográfica del proyecto	24
Figura 14. Plano del contexto hidrológico del El Arroyo Seco	25
Figura 15. Unidad de Gestión Ambiental en que se ubica el sitio del proyecto en la ciudad de Durango	41
Figura 16. UGA en la que se localiza el Proyecto de acuerdo al Ordenamiento Territorial Municipal	43
Figura 17. Distancia del proyecto a la Reserva de la Biosfera de la Michilia 68.3 km	51
Figura 18. Distancia del proyecto a la Reserva de la Biosfera de Mapimi 264 km.	51
Figura 19. Distancia del proyecto a la ANP de Competencia Estatal, Área de protección de recursos naturales, Quebrada de Santa Bárbara 82.1 km	52
Figura 20. Distancia del proyecto a la ANP de Competencia Estatal, Parque Estatal Cañón de Fernández 173 km.	52
Figura 21. Distancia del proyecto a la ANP de Competencia Estatal, Parque Sierra del Sarnoso 209 km	53
Figura 22. Distancia del proyecto a el C.A.D.N.R. 043 Estado de Nayarit (Área de Protección de Recursos Naturales) 11.4 km.	53
Figura 23. Distancia del proyecto a la RTP Guacamayita 24.7 km	57
Figura 24. Distancia del proyecto a la RTP Sierra de Órganos 75 km	57
Figura 25. Distancia del proyecto a la RTP Pueblo Nuevo 58.9 km	58
Figura 26. Distancia del proyecto a la RTP Santiaguillo-Promontorio 40.2 km	58
Figura 27. Distancia del proyecto a la RHP Río Baluarte Marismas Nacionales 35 km	62
Figura 28. Distancia del proyecto a la RHP Río Nazas 18.4 km	62
Figura 29. Distancia del proyecto a la RHP Río San Lorenzo - Minas de Piaxtla 68.1 km	63
Figura 30. Distancia del proyecto a la AICA La Michilia 67.2 km	66
Figura 31. Distancia del proyecto a la AICA Guacamayita 59.2 km	66
Figura 32. Distancia del proyecto a la AICA Sierra de Órganos 81 km	67
Figura 33. Distancia del proyecto a la AICA Río Presidio Pueblo Nuevo 83.3 km	67
Figura 34. Distancia del proyecto a la AICA Santiaguillo 29.3 km	68
Figura 35. Distancia del proyecto a la AICA Piélagos 86.1 km	68
Figura 36. Área de la cuenca	100
Figura 37. Climograma Victoria de Durango	104
Figura 38. Temperatura Victoria de Durango	104
Figura 39. Distribución de los Coeficientes de Escurrimiento en la Cuenca	118
Figura 40. Localización del puente y la Presa de Garabitos	119
Figura 41. Cortina de la Presa de Garabitos	119
Figura 42. Localización del Puente	120



**Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con
concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al
Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.**

Figura 43. Periodo de retorno de 20 años y duración de tormenta de 5 min -----	145
Figura 44. Periodo de retorno de 20 años y duración de tormenta de 10 min -----	145
Figura 45. Periodo de retorno de 20 años y duración de tormenta de 20 min-----	145
Figura 46. Periodo de retorno de 20 años y duración de tormenta de 30 min. -----	146
Figura 47. Periodo de retorno de 20 años y duración de tormenta de 60 min-----	146
Figura 48. Periodo de retorno de 20 años y duración de tormenta de 120 min. -----	146
Figura 49. Periodo de retorno de 20 años y duración de tormenta de 240 min. -----	147
Figura 50. Intensidad de Lluvia (I) - Duración de Tormenta (t) y Periodo de Retorno (Tr) de la cuenca en estudio. -----	148
Figura 51. Gasto para distintos Periodos de Retorno -----	150
Figura 52. Gasto para distintos Periodos de Retorno -----	151
Figura 53. Ubicación de Secciones Hidráulicas-----	152
Figura 54. Panorámica aguas arriba del puente-----	153
Figura 55. Sección hidráulica aguas arriba canal sin revestir-----	159
Figura 56. Geometría del canal estudiado -----	160
Figura 57. Sección hidráulica aguas arriba canal revestido-----	163
Figura 58. Sección hidráulica en el eje del puente -----	166



PRESENTACIÓN

El obstáculo que al desarrollo y progreso de la humanidad presentaba el espacio, ha procurado la misma atenuarlo buscando maneras de ponerse en comunicación, que han sido más o menos perfectas según el estado de su adelanto y cultura.

Desde tiempos remotos el hombre se ha enfrentado con el problema de vencer las distancias y para resolver este problema, empezó a utilizar sus propios medios de comunicación. Cuando en su camino encontró obstáculos como montañas, ríos, lagos, mares y océanos, puso en juego todas sus energías para dominar estos hechos del medio geográfico y logro vencerlos a base de grandes penalidades surgido siempre por gran necesidad. Tras muchos siglos de lucha contra el medio geográfico ha logrado actuar las distancias empleando modernas vías de comunicación, clasificándolas en terrestres, fluviales, marítimos, aéreos. También atendiendo a la construcción, al origen o naturaleza constitutiva de las vías de comunicación, se pueden dividir en dos grandes grupos, denominadas naturales y artificiales, comprendiendo en el primero el mar y los ríos, y en el segundo todas las que el hombre ha creado (Zagaceta, *et al*, 2008).

Todas las vías de comunicación son importantes para el desarrollo de la humanidad, de todas ellas las que más nos interesan son las vías terrestres, las cuales están comprendidas en carreteras y ferrocarriles. Las condiciones y cualidades todas del hombre y del mundo en que se mueve, demuestran que no puede vivir aislado, que tiene precisión de ponerse en contacto con los demás (Santos, 2010).

Así mismo y de acuerdo con las teorías de esfuerzos y las medidas de campo que se realizan, los materiales con que se construyen los revestimientos deben tener la calidad suficiente para resistir las cargas que transitan sobre él. Por lo mismo, las capas localizadas a mayor profundidad pueden ser de menor calidad, en relación con el nivel de esfuerzos que recibirán, aunque la carpeta también transmite los esfuerzos a las capas inferiores y los distribuye de manera conveniente, con el fin de que éstas los resistan (SCT, 2002).

Revestimiento se refiere a los materiales granulares seleccionados que se colocan sobre la terracería de los caminos, patios de maniobras y otras áreas para poder circular en ese camino en cualquier período del año y con esto evitar que estas sean deformadas o levantadas por el tránsito, se emplea en caminos con bajos volúmenes de tráfico en cuanto a peso y número de vehículos y en algunas pistas para avionetas. El material debe presentar cierta dureza para poseer una resistencia adecuada, mezclado con un material cohesivo que le provoque cierta cementación y que se tenga un enlace apropiado o bien se le mezcla con algún producto para



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

proporcionarle esta característica. Normalmente se les aplica un proceso previo, que puede ser un tratamiento mecánico de disgregado, cribado, triturados y parcialmente cribados, la mezcla de dos o más materiales o bien se les aplica algún procedimiento químico que puede modificarlos con carpetas recuperadas, con cemento hidráulico, modificados con cal o con productos químicos (Santos, 2010).

Con relación a la función que deben desempeñar los revestimientos, debe mencionarse que ésta consiste fundamentalmente en hacer posible el tránsito de los vehículos con seguridad, comodidad, eficiencia y economía, en el plazo establecido en el proyecto, para lo cual, los pavimentos deben satisfacer los siguientes atributos: Regularidad superficial longitudinal y transversal, Resistencia adecuada al derrapamiento en todo tiempo, Rápida eliminación del agua superficial, Capacidad para soportar las cargas Bajo nivel de ruido, Bajo nivel de desgaste de las llantas Adecuadas propiedades de reflexión luminosa Apariencia agradable.

Las vías terrestres al igual que otras obras civiles, se proyectan y construyen para que estén en servicio por un determinado número de años llamado horizonte de proyecto o vida útil de la obra. Al concluir este tiempo, los caminos se abandonan, se rescatan o se reconstruyen con objeto de aumentar su servicio por más tiempo. Una obra, al estar en operación se deteriora poco a poco y presenta diferentes condiciones de servicio a través de los años. Los deterioros pueden ser pequeños al principio, pero más adelante probablemente sean más serios y aceleren la falla de la vía; por esto una obra requiere mantenimiento o conservación, para cuando menos asegurar su vida de proyecto y proporcionar un servicio adecuado.

Actualmente para el tránsito vehicular se utiliza un puente construido sobre el Arroyo Seco que tiene un ingreso forzado y la estructura existente como tal no es apta para el tiempo de lluvia, este puente presenta potencial riesgo de inundación en una crecida del arroyo quedando inhabilitado para el cruce de los vehículos y de personas, lo que constituye un peligro continuo para los usuarios, que hacen uso de esta obra de ingeniería.

Ponemos a consideración de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Delegación Durango, la presente Manifestación de Impacto Ambiental para llevar a cabo el proyecto Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.



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

Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

I.1.2. Ubicación del proyecto

Se localiza sobre el **camino de acceso al Fracc. La Salle Dos Caballos**; la ubicación Geográfica del área del proyecto central del lugar se encuentra en Residencial La Salle y 2 Caballos, privada Alhelí 109, Colinas del Saltito, 34105, Durango, Dgo., México las siguientes coordenadas 24.01003, -104,7144, a 1,894 m.

Carretera: camino de acceso al fraccionamiento La Salle Dos Caballos

Tramo: desde el entronque con Avenida la Salle y el fraccionamiento La Salle Dos Caballos

Estación: del km 0+000 al km 0+033.02

Origen: entronque con avenida La Salle

Coordenadas: latitud 24.009939° y longitud 104.714554°

Localidad
Durango

Municipio(s) o delegación(es)
Durango

Entidad federativa
Durango



Figura 1.Ubicación Puente Dos Caballos

I.1.3. Duración del proyecto

Duración total de la obra de construcción del puente aproximada será de 10 meses. Vida útil del puente: 30 años Durante la construcción del puente "Arroyo seco", no se realizarán actividades altamente riesgosas, por lo que no se presentara estudio de riesgo.

El presente proyecto considera las etapas de preparación del sitio, para la cimentación del puente, construcción, operación y mantenimiento. La etapa de abandono del sitio no se considera por ser una obra de utilidad continua, sin embargo, al final de la etapa de construcción los trabajadores y maquinaria se retiran por lo que los impactos disminuyen.



I.2. Datos generales del proyecto

I.2.1. Nombre o razón social

Dos Caballos Grupo Inmobiliario, S.A. de C.V.

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

DCG211213HA5

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

Roberto Terán Herrera, Administrador único de Dos Caballos Grupo Inmobiliario, S.A. de C.V.

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

Calle y número o bien nombre del lugar y/o rasgo geográfico de referencia, en caso de carecer de dirección postal:

Blvd. de las Rosas 211 sur Interior H

Colonia, barrio:

Fracc. Jardines de Durango

Código postal:

34210

Entidad federativa.

Durango.

Municipio o delegación.

Durango

Teléfono(s).

(618) 8261748

I.2.5. Nombre del consultor que elaboró el estudio

Nombre o razón social

Ing. Hugo Alberto García Vega

Registro Federal de Contribuyentes o CURP





Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Cedula Profesional: 3305530, Registro Forestal Nacional: Volumen 3, Número 22
Tipo UI, Mediante Oficio N° SG/130.2.2.2/065/2009, Tramite N° 10/A1-0243/09/09.

Dirección

Calle y número

[Redacted]

Colonia, barrio

[Redacted]

Código postal.

[Redacted]

Entidad federativa.

[Redacted]

Municipio o delegación.

[Redacted]

Teléfono(s).

[Redacted]



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

En la ciudad de Durango, Dgo., se desarrolla el proyecto de un nuevo fraccionamiento denominado “LA SALLE DOS CABALLOS”, ubicado en un terreno de 6 hectáreas conocido como RANCHO SAN MIGUEL. El acceso al fraccionamiento es mediante un camino de acceso que se entronca con la Av. La Salle y que debe librar el arroyo denominado “Arroyo Seco”, como se muestra en la Figura 2



Figura 2. Ubicación del fraccionamiento “La Salle Dos Caballos”

Localización del puente

Las coordenadas al centro del puente son:

- Coordenadas geográficas: Lat 24.007436° y Long -104.713311°.
- Coordenadas UTM: X = 529,029.4534 y Y = 2,655,353.2769

Geometría del puente:

El puente es a base de 3 celdas empleando únicamente concreto reforzado y cimentación superficial de zapatas corridas. El puente tendrá dos estribos y dos pilas intermedias. En la Figura 3 se presenta la planta general. En la Figura 4 se presenta la elevación general del puente (ubicación de estribos y pilas intermedias). En la Figura 5 se muestra la sección transversal.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

En resumen, tiene las siguientes dimensiones:

- Ancho de calzada total = 15.50 m
- Ancho del arroyo de calle = 12.0 m
- Longitud total del puente = 33.02 m
- Longitud de calzada = 23.60 m
- Altura total del puente = 8.10 m (desde el nivel de desplante de zapatas hasta la banqueteta)
- Altura del puente = 4.80 m (desde el terreno natural hasta la banqueteta).
- Espesor de elementos estructurales (losa de tránsito, losa de fondo, estribos y pilas) = 0.65 m



Figura 3. Planta general

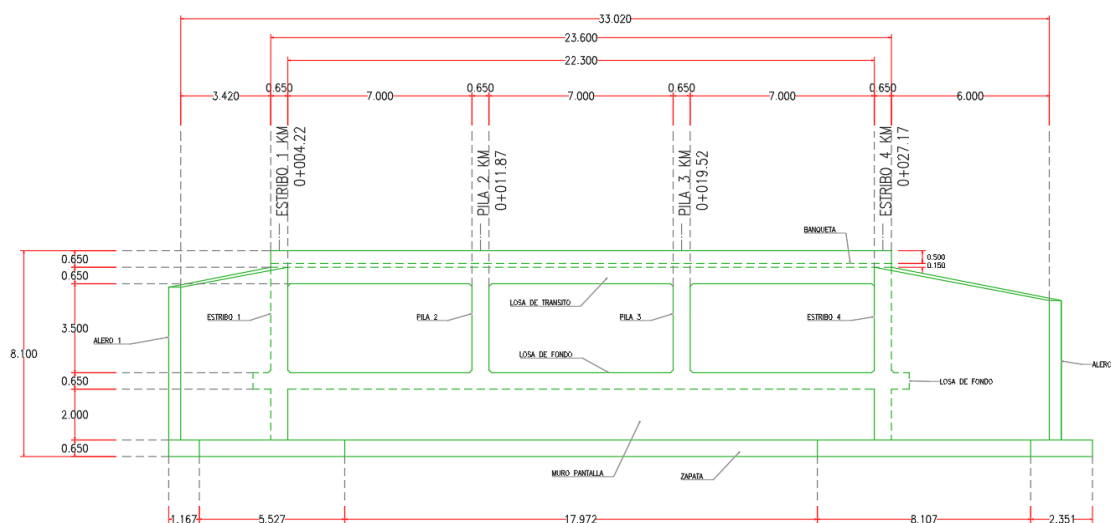


Figura 4. Ubicación de estribos y pilas intermedias (vista en elevación desde aguas arriba).



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Cuadro 2.Gasto para el análisis hidráulico(sección hidráulica A)sin revestir

Tr (años)	Descripción:	Q m3/seg (Adoptado)	Nivel de agua (m)	Nivel bordo (m)	Gálibo libre (m)
100	Gastos complementarios	129.94	101.99	101.55	-0.44
500		173.34	102.49	101.55	-0.94
1 000	Gasto Teórico de Diseño	195.04	102.73	101.55	-1.18

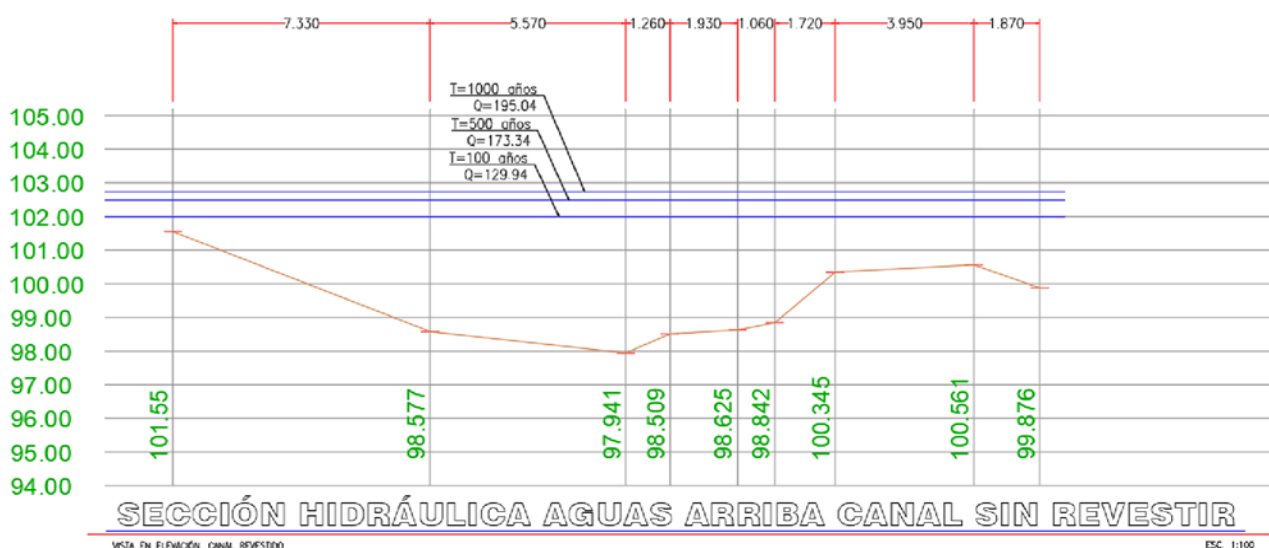


Figura 6. Análisis sección hidráulica A “sin revestir” (60 m aguas arriba del puente)

Se repitieron los cálculos hidráulicos para la misma sección hidráulica pero ahora proponiendo un canal revestido de concreto, obteniendo resultados satisfactorios como se muestra a continuación:

Cuadro 3.Gasto para el análisis hidráulico (sección hidráulica A) con un canal revestido

Tr (años)	Descripción:	Q /m3/seg (Adoptado)	Nivel de agua (m)	Nivel bordo (m)	Gálibo libre (m)
100	Gastos complementarios	129.94	100.31	101.50	1.19
500		173.34	100.59	101.50	0.92
1 000	Gasto Teórico de Diseño	195.04	100.72	101.50	0.78



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

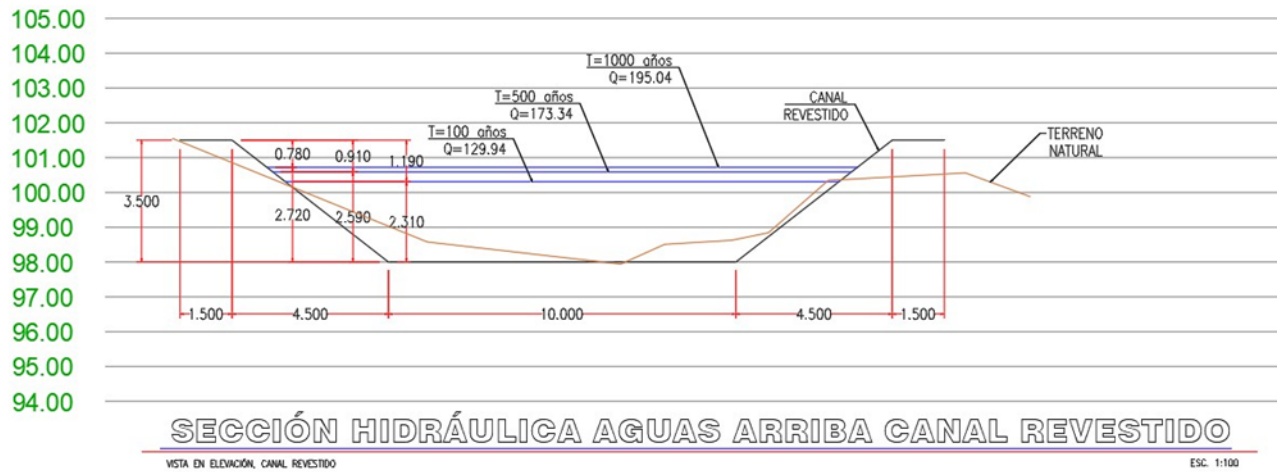


Figura 7.Análisis sección hidráulica A “revestido” (60 m aguas arriba del puente)

Por otro lado, en la sección hidráulica del puente se tienen los resultados que a continuación se presentan:

Cuadro 4. Resultados en la sección hidráulica

Tr (años)	Descripción:	Q /m3/seg (Adoptado)	Nivel de agua (m)	Nivel losa (m)	Bordo libre (m)
100	Gastos complementarios	136.37	98.93	101.04	2.11
500		269.60	99.21	101.04	1.83
1 000	Gasto Teórico de Diseño	346.57	99.33	101.04	1.71

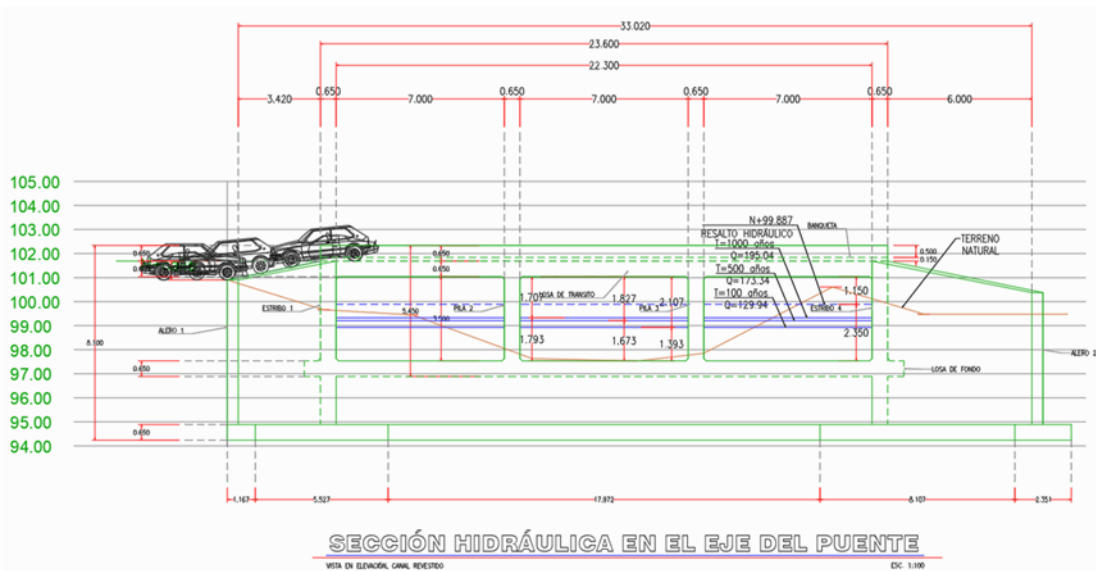


Figura 8. Análisis sección hidráulica B (en el eje del puente)



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Los resultados indican una sección transversal adecuada ya que se respeta un gálibo libre de 1.15 m para la estimación del resalto hidráulico generado por la transición entre el puente y la sección del canal. Con la geometría indicada en la Figura 8 se adopta para el análisis y diseño del puente.

En resumen, para evitar el desbordamiento del arroyo se debe revestir con una sección trapezoidal, tanto aguas arriba (60m) como aguas abajo (60m) del puente con la geometría siguiente:

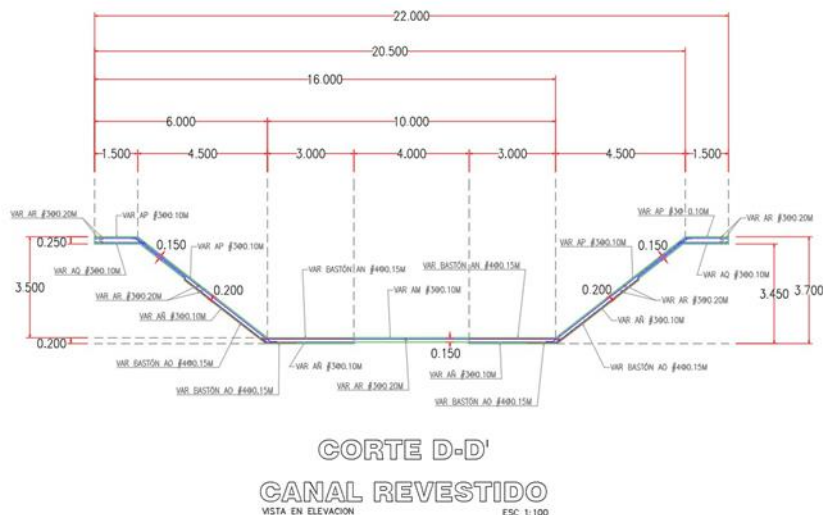


Figura 9. Canal revestido

Resumen de medidas del canal trapezoidal revestido:

- Ancho total del canal = 19.0 m
- Ancho de la base del canal = 10.0 m
- Altura del canal = 3.7 m
- Longitud del canal aguas abajo = 60.0 m
- Longitud del canal aguas arriba = 60.0 m
- Espesor promedio del revestimiento de concreto reforzado del canal = 0.175 m

Materiales utilizados en el proyecto

Los materiales que se utilizan en el proyecto son los siguientes:

- Concreto $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$, para plantilla de cimentación.
- Concreto $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, para el concreto utilizado en parapetos y banquetas.
- Concreto $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, para concreto estructural en zapatas, muros, aleros, estribos, pilas, losa de fondo, losa de tránsito, losas de acceso.
- Acero de refuerzo corrugado $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$, para todo el acero de refuerzo tipo varilla.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

- Malla electrosoldada $f_y = 5,000 \text{ kg/cm}^2$, para plantilla de cimentación.
- Acero ASTM A-36 ($f_y = 2,530 \text{ kg/cm}^2$ y $f_u = 4,080 \text{ kg/cm}^2$) para placas y redondos.
- Acero ASTM A500 GRADO A ($f_y = 2,638 \text{ kg/cm}^2$ y $f_u = 3,041 \text{ kg/cm}^2$) para tubería redonda de 1 ½", 2" y 2 ½".
- Acero ASTM A500 GRADO B ($f_y = 3,235 \text{ kg/cm}^2$ y $f_u = 4,080 \text{ kg/cm}^2$) para tubería redonda de 3".
- Electrodo de la serie E-7018 ($f_y = 4410 \text{ kg/cm}^2$ y $f_u = 5290 \text{ kg/cm}^2$) para cordón de fondeo, relleno y acabado.
- Acero ASTM A194 Grade 2H (Esfuerzo de prueba de carga = 175 Ksi) para tuercas.
- Acero ASTM F436 TYPE 1 (Dureza Rockwell 38 a 45 HRC) para arandelas.
- Recubrimiento metálico por aspersión tipo epóxico poliamida de dos componentes RP-6 modificado en dos capas de 100 micras de espesor cada una; un recubrimiento de acabado tipo poliuretano acrílico alifático de dos componentes RA-28 modificado de 75 micras de espesor; estos recubrimientos son para toda estructura metálica.
- Relleno con material de banco de características de base, compactado al 95% de su peso volumétrico seco máximo, en capas no mayores de 20 cm hasta alcanzar el nivel de proyecto.

Cargas vivas, vehículo de diseño e impacto

Las cargas vivas en banquetas son de 400 kg/m^2 .

El vehículo de diseño es el IMT 66.5

Factor de impacto = 1.4

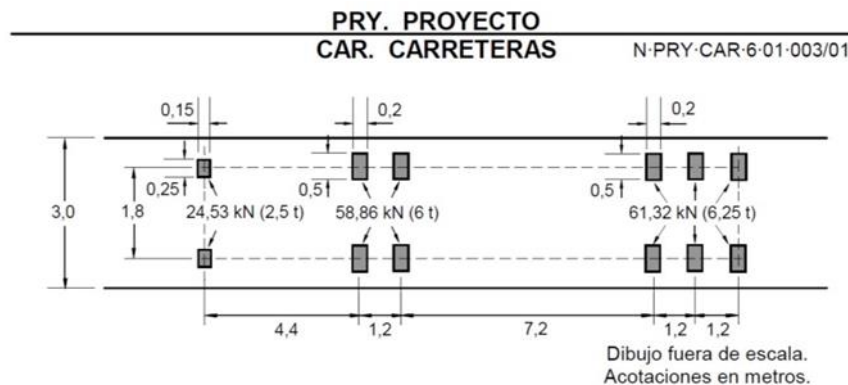


Figura 10. Vehículo de diseño IMT 66.5 para análisis tridimensional



II.1.1. Naturaleza del proyecto Plan o Programa

Debido a las condiciones del área, la temporada de lluvias provoca inundaciones en la zona por lo que es necesario realizar esta obra, misma que ayudará a solucionar este problema que genera impactos negativos a los habitantes de las inmediaciones.

Actualmente el cauce del arroyo seco se ha convertido en un basurero al aire libre, con presencia de fauna nociva, malezas sin controlen los bordes del arroyo lo que propicia que el agua se estanque; esto provoca tanto problemas de salud como estéticos y con esta obra se dará solución a estos problemas. Debido a la cantidad de vegetación de disturbio (jarilla), que se encuentra sobre los bordes del cauce del arroyo en la temporada de lluvias se evita el flujo libre del agua y provoca que se desborde en este tramo ocasionando severos problemas a los fraccionamientos aledaños.

El proyecto contribuye a mejorar la calidad de vida de los habitantes de las colindancias con el arroyo en particular y en general de la población del Municipio de Durango, evitando problemas de salud ambiental y pública y cuidando la imagen urbana de la ciudad.

Los trabajos a ejecutar incluirán los estudios de ingeniería necesarios para garantizar la funcionalidad, seguridad y durabilidad de la obra. Asimismo, los estudios y el proyecto del puente vehicular y revestimiento, deberán cumplir con lo estipulado en las normas vigentes de construcción de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT). Este puente se construirá para dar acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, actualmente en desarrollo.

La construcción del puente conlleva la conformación y reforzamiento de los taludes del arroyo con tierra producto de excavación y el revestimiento con concreto, en un tramo aproximado de 60 m aguas arriba del puente y 60 m aguas abajo.

II.1.2. Justificación

Este proyecto proveerá de infraestructura básica necesaria para:

1. El acceso al fraccionamiento La Salle Dos Caballos
2. Evitar problemas de inundación en la zona
3. Evitar problemas de salud pública para los habitantes de sus inmediaciones.

Justificación Técnica:



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

El desarrollo económico de la región, el crecimiento de la población estatal, hacen necesaria la realización de obras que permitan tanto una conexión eficiente y acceso adecuado a los fraccionamientos de la zona.

Así mismo, y con objeto de dar continuidad a la infraestructura ya existente, se plantea la construcción de esta obra. Esta obra beneficiará a más de 5mil habitantes.

Objetivos:

- ✓ El acceso al fraccionamiento La Salle Dos Caballos
- ✓ Evitar problemas de inundación en la zona
- ✓ Evitar problemas de salud pública para los habitantes de sus inmediaciones.
- ✓ Evitar la contaminación del entorno ecológico de la zona urbana donde incide el Arroyo Seco, Actualmente debido a las condiciones del área el agua se estanca y produce malos olores, además de que se ha convertido en un basurero al aire libre, con presencia de fauna nociva y malezas sin control.
- ✓ Generar empleos directos e indirectos beneficiando a las comunidades locales del municipio.

II.1.3. Ubicación física

Se localiza sobre el **CAMINO DE ACCESO AL FRACC. LA SALLE DOS CABALLOS**; la ubicación Geográfica del área del proyecto central del lugar se encuentra en Residencial La Salle y 2 Caballos, privada Alhelí 109, Colinas del Saltito, 34105, Durango, Dgo., México las siguientes coordenadas 24.01003, -104.7144, a 1,894 m.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.



Figura 11. Ubicación Puente Dos Caballos



Figura 12. Puente Dos Caballos



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Localización del puente

Las coordenadas al centro del puente son:

- Coordenadas geográficas: Lat 24.007436° y Long -104.713311°.
- Coordenadas UTM: X = 529,029.4534 y Y = 2,655,353.2769

a) Superficie total requerida para el proyecto

En la ciudad de Durango, Dgo., se desarrolla el proyecto de un nuevo fraccionamiento denominado “LA SALLE DOS CABALLOS”, ubicado en un terreno de 6 hectáreas.

b) Superficie a afectar en (m² o Ha) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto

Las actividades por realizar afectarán la vegetación ya que se construirá sobre el cauce del Arroyo seco: Se considera que se afectarán 26 individuos de árboles y arbustos siendo los siguientes 18 sauces, 2 eucaliptos, 4 mezquites y 2 huizaches, así como jarilla y vegetación de disturbio. El área donde se pretende realizar el proyecto corresponde a aproximadamente a 0.325ha

c) Estimación de la cantidad de CO₂ que se emitirá con la remoción de la vegetación cuando sea el caso, así como la cantidad de CO₂ que dejará de capturarse

Según los cálculos que se detallan más adelante, dentro del apartado IV.2.5. Diagnóstico ambiental del presente documento tendríamos que las especies arbóreas captarían 8.205 ton/CO₂. En cuanto a la jarilla (*Dodonaea viscosa*) tendríamos que captan alrededor de 1.75 toneladas de carbono capturadas. En total la vegetación arbórea y arbustiva que pretende eliminarse captaría alrededor de 9.955 ton de CO₂.

II.1.4. Inversión requerida

La inversión que se requerirá para la construcción del proyecto se estima en:

Cuadro 5. Inversión requerida

Inversión requerida	
Sub total	\$ 14,177,904.53
I.V.A.	\$ 2,268,464.72
Total	\$ 16,446,369.26



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

II.2. Características particulares del proyecto

Las actividades que pretenden realizarse dentro de la ejecución del proyecto son:

Cuadro 6. Actividades que pretenden realizarse dentro de la ejecución del proyecto

No.	ELEMENTO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
1	Demolición	Demolición de elementos de concreto reforzado con equipo neumático, a cualquier altura, con carga y acarreo libre a 20 m; incluye: la mano de obra, la maquinaria, la herramienta y el equipo necesario.	m3	48.79
2	Acarreo	Acarreo en camión, de material de demolición de concreto, kilómetros subsecuentes, zona suburbana. Incluye: la mano de obra, la herramienta, la maquinaria y el equipo necesarios.	m3	48.79
3	Trazo y nivelación	Trazo y nivelación para desplante de estructura para obra hidráulica, con equipo de topografía, incluye: el suministro del material para señalamiento, la mano de obra, la herramienta y el equipo necesarios.	m2	3,604.07
4	Excavación	Excavación por medios mecánicos, zona "B", material clase II, de cualquier profundidad., incluye: el suministro de los materiales en la parte proporcional que le corresponda para las señales; la mano de obra para el apoyo en las operaciones mecánicas, afine de taludes y fondo de la zanja, limpieza, la maquinaria, el equipo y la herramienta necesarios.	m2	1,506.38
5	Plantilla	Plantilla de concreto hidráulico resistencia normal $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ de 10 cm de espesor, incluye: los materiales, adhesivos, preparación de la superficie, trazo, elaboración y colocación del concreto, acabado, lechadeado, limpieza, la herramienta y el equipo necesario para la correcta ejecución de los trabajos.	m2	549.20
6		Suministro, habilitado y colocación de malla de alambre electrosoldada para refuerzo malla-lac 66-1010, incluye los materiales, el acarreo libre, la mano de obra, la herramienta y el equipo necesario.	m2	549.16
7	Zapata	Suministro y colocación de concreto hidráulico fraguado normal, resistencia de $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, suministrado por proveedor, fabricado en planta con cemento portland ordinario tipo (CPO) o resistente a los sulfatos, arena, grava y agua, para elementos de cimentación, incluye: los materiales, la mano de obra, colocación, muestreo y pruebas, vibrado, curado, desperdicios, limpieza, la herramienta y el equipo necesario.	m3	167.28
8		Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo grado 42, incluye: los materiales, alambre recocido para amarres, traslapes, bayonetas, columpios, ganchos, desperdicios, el acarreo libre, limpieza, la mano de obra, la herramienta y el equipo necesarios.	ton	10.11
9		Cimbra acabado común y descimbra en cimentación zapatas, incluye: la madera en la parte proporcional que le corresponda para los moldes, obra falsa y contraventeos, clavos, alambre, desmoldante, chaflanes, goteros, atiesadores, mano de obra para el acarreo libre, remoción de rebabas, desaparición de juntas, limpieza, la herramienta y el equipo necesarios.	m2	112.29
10	Muro pantalla	Suministro y colocación de concreto hidráulico fraguado normal, resistencia de $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, suministrado por proveedor, fabricado en planta con cemento portland ordinario tipo (CPO) o resistente a los	m3	57.98



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

11		Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo grado 42, incluye: los materiales, alambre recocido para amarres, traslapes, bayonetas, cumpios, ganchos, desperdicios, el acarreo libre, limpieza, la mano de obra, la herramienta y el equipo necesarios.	ton	9.44
12		Cimbra acabado aparente y descimbra en muros de puentes hasta 4.80 m de altura, incluye: el suministro del triplay y la madera en la parte proporcional que les corresponda, para los moldes, bastidores, la obra falsa y contraventeos, clavos, alambre y demás dispositivos de fijación, desmoldante, chaflanes, goteros, atezadores, la carga, acarreo libre, remoción de rebabas, desaparición de juntas, limpieza, la herramienta y el equipo necesarios.	m2	320.10
13		Suministro y colocación de concreto hidráulico fraguado normal, resistencia de $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, suministrado por proveedor, fabricado en planta con cemento portland ordinario tipo (CPO) o resistente a los sulfatos, arena, grava y agua, para elementos de superestructuras, incluye: los materiales, la mano de obra, bombeo, colocación, muestreo y pruebas, vibrado, curado, desperdicios, limpieza, la herramienta y el equipo necesario.	m3	194.61
14	Losa de fondo	Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo grado 42, incluye: los materiales, alambre recocido para amarres, traslapes, bayonetas, cumpios, ganchos, desperdicios, el acarreo libre, limpieza, la mano de obra, la herramienta y el equipo necesarios.	ton	16.69
15		Cimbra de madera acabado aparente y descimbra en losa de superestructura de puente utilizando obra falsa tubular hasta 7.50 m de altura, incluye: la madera en la parte proporcional que le corresponda para los moldes, bastidores, la obra falsa tubular, contraventeos, clavos, alambre, desmoldante, chaflanes, goteros, atezadores, la mano de obra para el acarreo libre, remoción de rebabas, desaparición de juntas, limpieza, la herramienta y el equipo necesarios.	m2	48.04
16		Suministro y colocación de concreto hidráulico fraguado normal, resistencia de $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, suministrado por proveedor, fabricado en planta con cemento portland ordinario tipo (CPO) o resistente a los sulfatos, arena, grava y agua, para elementos de superestructuras, incluye: los materiales, la mano de obra, bombeo, colocación, muestreo y pruebas, vibrado, curado, desperdicios, limpieza, la herramienta y el equipo necesario.	m ³	120.87
17	Aleros	Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo grado 42, incluye: los materiales, alambre recocido para amarres, traslapes, bayonetas, cumpios, ganchos, desperdicios, el acarreo libre, limpieza, la mano de obra, la herramienta y el equipo necesarios.	ton	12.98
18		Cimbra acabado aparente y descimbra en muros de puentes de 4.81 a 9 m de altura, incluye: el suministro del triplay y la madera en la parte proporcional que les corresponda, para los moldes, bastidores, la obra falsa y contraventeos, clavos, alambre y demás dispositivos de fijación, desmoldante, chaflanes, goteros, atezadores, la carga, acarreo libre, remoción de rebabas, desaparición de juntas, limpieza, la herramienta y el equipo necesarios.	m2	395.00
19		Suministro y colocación de concreto hidráulico fraguado normal, resistencia de $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, suministrado por proveedor, fabricado en planta con cemento portland ordinario tipo (CPO) o resistente a los sulfatos, arena, grava y agua, para elementos de superestructuras, incluye: los materiales, la mano de obra, bombeo, colocación, muestreo y pruebas, vibrado, curado, desperdicios, limpieza, la herramienta y el equipo necesario.	m3	82.27
20	Estribos	Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo grado 42, incluye: los materiales, alambre recocido para amarres, traslapes, bayonetas, cumpios, ganchos, desperdicios, el acarreo libre, limpieza, la mano de obra, la herramienta y el equipo necesarios.	ton	13.97



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

21		Cimbra acabado aparente y descimbra en muros de puentes de 4.81 a 9 m de altura, incluye: el suministro del triplay y la madera en la parte proporcional que les corresponda, para los moldes, bastidores, la obra falsa y contraventeos, clavos, alambre y demás dispositivos de fijación, desmoldante, chaflanes, goteros, atezadores, la carga, acarreo libre, remoción de rebabas, desaparición de juntas, limpieza, la herramienta y el equipo necesarios.	m ²	322.65
22	Mensula	Suministro y colocación de concreto hidráulico fraguado normal, resistencia de $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, suministrado por proveedor, fabricado en planta con cemento portland ordinario tipo (CPO) o resistente a los sulfatos, arena, grava y agua, para elementos de superestructuras, incluye: los materiales, la mano de obra, bombeo, colocación, muestreo y pruebas, vibrado, curado, desperdicios, limpieza, la herramienta y el equipo necesario.	m ³	6.75
23		Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo grado 42, incluye: los materiales, alambre recocido para amarres, traslapes, bayonetas, cumpios, ganchos, desperdicios, el acarreo libre, limpieza, la mano de obra, la herramienta y el equipo necesarios.	ton	2.43
24		Junta en edificaciones, suministro y colocación de juntas de construcción de ancho variable y 2.4cm de espesor a base de celotex y emulsión asfáltica	m ²	29.76
25		Cimbra acabado aparente y descimbra en mensula de puentes de 4.81 a 9 m de altura, incluye: el suministro del triplay y la madera en la parte proporcional que les corresponda, para los moldes, bastidores, la obra falsa y contraventeos, clavos, alambre y demás dispositivos de fijación, desmoldante, chaflanes, goteros, atezadores, la carga, acarreo libre, remoción de rebabas, desaparición de juntas, limpieza, la herramienta y el equipo necesarios.	m ²	31.00
26	Pilas	Suministro y colocación de concreto hidráulico fraguado normal, resistencia de $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, suministrado por proveedor, fabricado en planta con cemento portland ordinario tipo (CPO) o resistente a los sulfatos, arena, grava y agua, para elementos de superestructuras, incluye: los materiales, la mano de obra, bombeo, colocación, muestreo y pruebas, vibrado, curado, desperdicios, limpieza, la herramienta y el equipo necesario.	m ³	53.34
27		Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo grado 42, incluye: los materiales, alambre recocido para amarres, traslapes, bayonetas, cumpios, ganchos, desperdicios, el acarreo libre, limpieza, la mano de obra, la herramienta y el equipo necesarios.	ton	6.13
28		Cimbra acabado aparente y descimbra en muros de pilas 4.81 a 9 m de altura, incluye: el suministro del triplay y la madera en la parte proporcional que les corresponda, para los moldes, bastidores, la obra falsa y contraventeos, clavos, alambre y demás dispositivos de fijación, desmoldante, chaflanes, goteros, atezadores, la carga, acarreo libre, remoción de rebabas, desaparición de juntas, limpieza, la herramienta y el equipo necesarios.	m ²	243.89
29	Losa de tránsito	Suministro y colocación de concreto hidráulico fraguado normal, resistencia de $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, suministrado por proveedor, fabricado en planta con cemento portland ordinario tipo (CPO) o resistente a los sulfatos, arena, grava y agua, para elementos de superestructuras, incluye: los materiales, la mano de obra, bombeo, colocación, muestreo y pruebas, vibrado, curado, desperdicios, limpieza, la herramienta y el equipo necesario.	m ³	221.25
30		Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo grado 42, incluye: los materiales, alambre recocido para amarres, traslapes, bayonetas, cumpios, ganchos, desperdicios, el acarreo libre, limpieza, la mano de obra, la herramienta y el equipo necesarios.	ton	18.93
31		Cimbra de madera acabado aparente y descimbra en losa de superestructura de puente utilizando obra falsa tubular hasta 7.50 a 10 m de altura, incluye: la madera en la parte proporcional que le corresponda para los moldes, bastidores, la obra falsa tubular, contraventeos, clavos, alambre, desmoldante, chaflanes, goteros, atezadores, la mano de obra para el acarreo libre, remoción de rebabas, desaparición de juntas, limpieza, la herramienta y el equipo necesarios.	m ²	416.63



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

32	Losa de acceso	Suministro y colocación de concreto hidráulico fraguado normal, resistencia de $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, suministrado por proveedor, fabricado en planta con cemento portland ordinario tipo (CPO) o resistente a los sulfatos, arena, grava y agua, para elementos de superestructuras, incluye: los materiales, la mano de obra, bombeo, colocación, muestreo y pruebas, vibrado, curado, desperdicios, limpieza, la herramienta y el equipo necesario.	m3	49.39
33		Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo grado 42, incluye: los materiales, alambre recocido para amarres, traslapes, bayonetas, cumpios, ganchos, desperdicios, el acarreo libre, limpieza, la mano de obra, la herramienta y el equipo necesarios.	ton	3.99
34		Cimbra de madera acabado aparente y descimbra en losa de superestructura de puente utilizando obra falsa tubular hasta 7.50 m de altura, incluye: la madera en la parte proporcional que le corresponda para los moldes, bastidores, la obra falsa tubular, contraventeos, clavos, alambre, desmoldante, chaflanes, goteros, atezadores, la mano de obra para el acarreo libre, remoción de rebabas, desaparición de juntas, limpieza, la herramienta y el equipo necesarios.	m2	153.61
35	Banqueta	Suministro y colocación de concreto hidráulico fraguado normal, resistencia de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, suministrado por proveedor, fabricado en planta con cemento portland ordinario tipo (CPO) o resistente a los sulfatos, arena, grava y agua, para elementos de superestructuras, incluye: los materiales, la mano de obra, bombeo, colocación, muestreo y pruebas, vibrado, curado, desperdicios, limpieza, la herramienta y el equipo necesario.	m3	16.59
36		Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo grado 42, incluye: los materiales, alambre recocido para amarres, traslapes, bayonetas, cumpios, ganchos, desperdicios, el acarreo libre, limpieza, la mano de obra, la herramienta y el equipo necesarios.	ton	1.42
37		Suministro, instalación y pruebas de tubos PVC y piezas especiales de PVC tipo sanitario unión cementar extremos lisos de 76mm de diámetro, incluye: los materiales, la mano de obra, la herramienta, el equipo, acarreo libre, limpieza y todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos.	m	884.80
38		Cimbra acabado común y descimbra en cimentación zapatas, incluye: la madera en la parte proporcional que le corresponda para los moldes, obra falsa y contraventeos, clavos, alambre, desmoldante, chaflanes, goteros, atezadores, mano de obra para el acarreo libre, remoción de rebabas, desaparición de juntas, limpieza, la herramienta y el equipo necesarios.	m2	14.16
39	Parapeto remate	Suministro y colocación de concreto hidráulico fraguado normal, resistencia de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, suministrado por proveedor, fabricado en planta con cemento portland ordinario tipo (CPO) o resistente a los sulfatos, arena, grava y agua, para elementos de superestructuras, incluye: los materiales, la mano de obra, bombeo, colocación, muestreo y pruebas, vibrado, curado, desperdicios, limpieza, la herramienta y el equipo necesario.	m ³	1.78
40		Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo grado 42, incluye: los materiales, alambre recocido para amarres, traslapes, bayonetas, cumpios, ganchos, desperdicios, el acarreo libre, limpieza, la mano de obra, la herramienta y el equipo necesarios.	ton	0.27
41		Cimbra acabado aparente y descimbra en muros de pilas 4.81 a 9 m de altura, incluye: el suministro del triplay y la madera en la parte proporcional que les corresponda, para los moldes, bastidores, la obra falsa y contraventeos, clavos, alambre y demás dispositivos de fijación, desmoldante, chaflanes, goteros, atezadores, la carga, acarreo libre, remoción de rebabas, desaparición de juntas, limpieza, la herramienta y el equipo necesarios.	m2	24.11



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

42	Parapeto murete	Suministro y colocación de concreto hidráulico fraguado normal, resistencia de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, suministrado por proveedor, fabricado en planta con cemento portland ordinario tipo (CPO) o resistente a los sulfatos, arena, grava y agua, para elementos de superestructuras, incluye: los materiales, la mano de obra, bombeo, colocación, muestreo y pruebas, vibrado, curado, desperdicios, limpieza, la herramienta y el equipo necesario.	m3	5.91
43		Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo grado 42, incluye: los materiales, alambre recocido para amarres, traslapes, bayonetas, columpios, ganchos, desperdicios, el acarreo libre, limpieza, la mano de obra, la herramienta y el equipo necesarios.	ton	1.11
44		Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo grado 42.		
45		Suministro, habilitado, fabricación, transporte y montaje de estructura ligera metálica soldada, formada con perfiles laminados de acero A-36, incluye: los materiales, la mano de obra para el trazo, habilitado, presentación, soldado, esmerilado, aplicación de pintura anticorrosiva, la maquinaria, la herramienta y el equipo necesarios.	kg	1,530.78
46	Mejoramiento de terreno para canal	Cimbra acabado aparente y descimbra en muros de pilas 4.81 a 9 m de altura, incluye: el suministro del triplay y la madera en la parte proporcional que les corresponda, para los moldes, bastidores, la obra falsa y contraventeos, clavos, alambre y demás dispositivos de fijación, desmoldante, chaflanes, goteros, atezadores, la carga, acarreo libre, remoción de rebabas, desaparición de juntas, limpieza, la herramienta y el equipo necesarios.	m2	43.66
47		Excavación por medios mecánicos, zona "B", material clase II, de 6.01 a 8.00 m de profundidad., incluye: el suministro de los materiales en la parte proporcional que le corresponda para las señales; la mano de obra para el apoyo en las operaciones mecánicas, afine de taludes y fondo de la zanja, limpieza, la maquinaria, el equipo y la herramienta necesarios.	m2	3,675.70
48		Sub-base de grava cementada compactada al 95 % proctor, con acarreo libre del material al primer kilómetro e incorporación de agua, incluye: los materiales, desperdicios, la mano de obra, la maquinaria, para la homogeneización, tendido, nivelación, riego de agua, compactación, el equipo y la herramienta necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.	m ³	604.79
49	canal revestido dentellón	Base hidráulica de grava cementada compactada al 98% próctor con incorporación de agua y acarreo libre del material al primer kilómetro, incluye: los materiales, desperdicios, la mano de obra, la maquinaria, para la homogeneización, tendido, nivelación, riego de agua, compactación, el equipo y la herramienta necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.	m ³	604.79
50		Suministro y colocación de concreto hidráulico fraguado normal, resistencia de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, suministrado por proveedor, fabricado en planta con cemento portland ordinario tipo (CPO) o resistente a los sulfatos, arena, grava y agua, para elementos de superestructuras, incluye: los materiales, la mano de obra, bombeo, colocación, muestreo y pruebas, vibrado, curado, desperdicios, limpieza, la herramienta y el equipo necesario.	m ³	19.25
51	canal revestido sección hidráulica	Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo grado 42, incluye: los materiales, alambre recocido para amarres, traslapes, bayonetas, columpios, ganchos, desperdicios, el acarreo libre, limpieza, la mano de obra, la herramienta y el equipo necesarios.	ton	1.36
52		Suministro y colocación de concreto hidráulico fraguado normal, resistencia de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, suministrado por proveedor, fabricado en planta con cemento portland ordinario tipo (CPO) o resistente a los sulfatos, arena, grava y agua, para elementos de superestructuras, incluye: los materiales, la mano de obra, bombeo, colocación, muestreo y pruebas, vibrado, curado, desperdicios, limpieza, la herramienta y el equipo necesario.	m ³	644.16
53		Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo grado 42, incluye: los materiales, alambre recocido para amarres, traslapes, bayonetas, columpios, ganchos, desperdicios, el acarreo libre, limpieza, la mano de obra, la herramienta y el equipo necesarios.	ton	63.93



II.2.1. Programa General de Trabajo

El proyecto aquí presentado comprende las siguientes etapas:

- 1) Estudio topográfico.
- 2) Limpieza, trazo y nivelación del área.
- 3) Obras sobre el pavimento actual: cortes, demoliciones de guarniciones, banquetas y pozos de visita.
- 4) Construcción y excavación de canales, pozos de visita, cepas y cajones.
- 5) Colocación de tubería y conexiones.
- 6) Relleno de la obra y pavimentación de la misma.
- 7) Limpieza de la obra y disposición final de los escombros

Cuadro 7. Cronograma de actividades

ACTIVIDAD	MESES																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Trámites																												
Ahuyentamiento de fauna																												
Desmante y despalde																												
Demolición																												
Instalación de puente provisional																												
Trazo y Nivelación																												
Excavación para puente																												
Cimentación zapata y muro pantalla																												
Cimentación losa de fondo																												
Aleros y Estribos																												
Pilas																												
Losa de tránsito																												
Losas de acceso																												
Banquetas y parapetos																												
Excavación para canal																												
Terracerías para canal																												
Revestimiento del canal																												
Limpieza final																												



II.2.2. El Polígono ubicado en el “Arroyo Seco” del Municipio y Estado de Durango

En el anexo 4 se muestra el plano del contexto estatal, croquis y ubicación del proyecto. Figura 13 se muestra el plano de ubicación geográfica del proyecto.

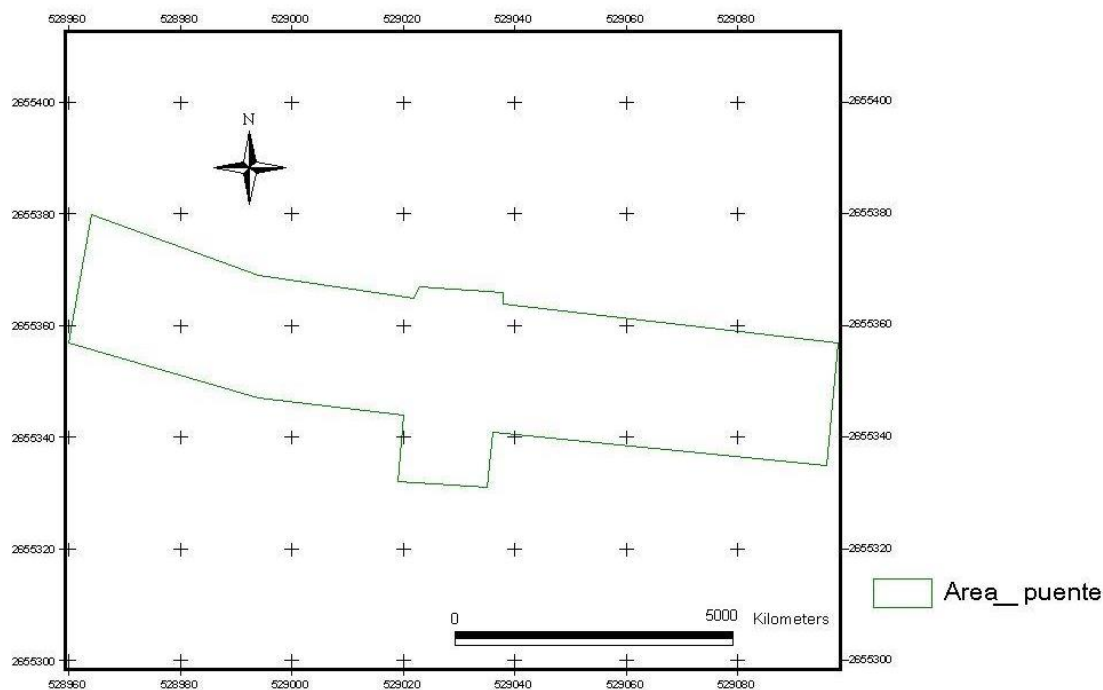


Figura 13. Plano de ubicación geográfica del proyecto

Las coordenadas geográficas UTM con Datum WGS84 del área seleccionada la cual ocupa un espacio aproximado de 0.325ha.

Cuadro 8. Coordenadas del puente y canal

X	Y
528963.65	2655379.64
528993.85	2655369.37
529022.32	2655365.49
529022.61	2655367.24
529038.05	2655365.71
529037.98	2655363.74
529098.46	2655356.72
529096.33	2655334.8
529035.72	2655341.38
529034.64	2655331.21
529018.85	2655332.25
529020.01	2655343.63
528993.67	2655347.20
528960.20	2655356.80



II.2.3. Ubicación en el contexto de la Región Hidrológica

El Arroyo Seco del Municipio y Estado de Durango se ubica en la Región hidrológica **No. 11 Presidio- San Pedro**, en la cuenca Río **San Pedro** y el área del proyecto se ubica en la Subcuenca **Río San Pedro**. Se incluye el plano del contexto hidrológico.

Cuadro 9.Ubicación del proyecto en la región hidrológica No36

REGION HIDROLÓGICA	CUENCA	SUBREGION HIDROLOGICA
Presidio-San Pedro No 11 (RH 11)	Río San Pedro	Río San Pedro

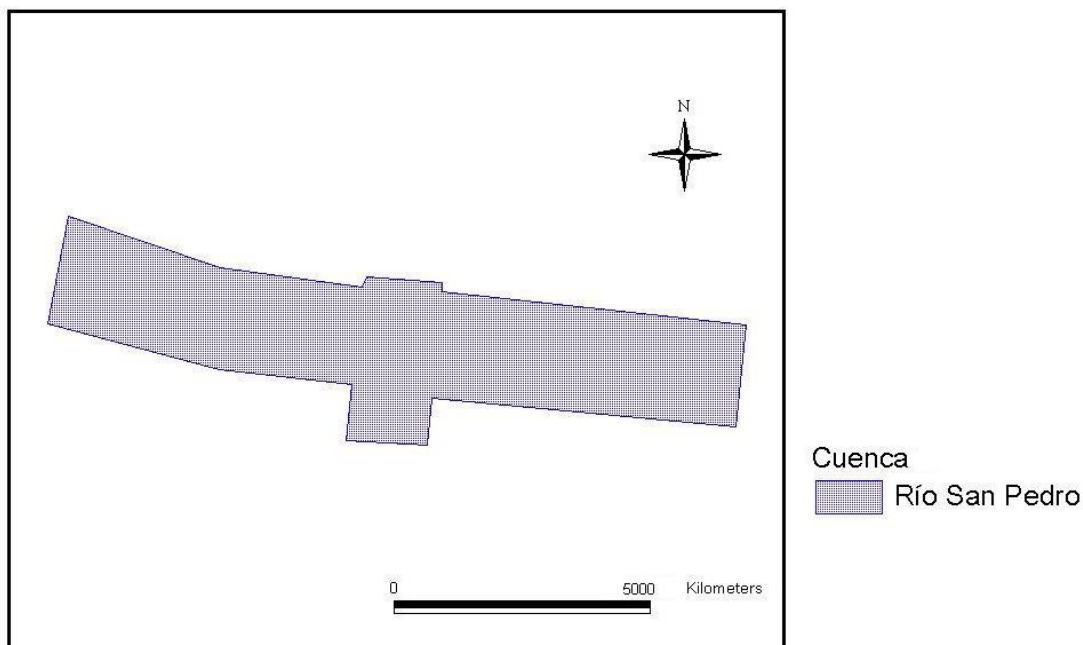


Figura 14. Plano del contexto hidrológico del Arroyo Seco

Cabe mencionar que el área de influencia del proyecto no intercepta con alguna Región Hidrológica Prioritaria (RHP).



II.2.4. Preparación del sitio y construcción

Preparación del sitio

Puente: Las principales actividades para la preparación del sitio, se referirán a la eliminación de vegetación en los bordes del cauce que corresponde principalmente a vegetación de disturbio. Excavación, carga y acarreo de los materiales necesarios para la construcción.

Se continuará con excavación o extracción del material del suelo por medios mecánicos, para la operación de los cimientos, y finalmente, la carga y acarreo se refiere a la realización del transporte de los diferentes materiales inertes requeridos para el proyecto. Incluyendo también los sobrantes o escombros, generados durante el proceso constructivo.

Revestimiento de concreto de un tramo del Arroyo seco: Las actividades para la construcción de esta obra, se referirán al despalme a lo largo de un promedio de 150 metros a lo largo de la zona federal, excavación, carga y acarreo de los materiales necesarios para la construcción.

Extracción de material del suelo por medios mecánicos, para el revestimiento y finalmente, la carga y acarreo de los diferentes materiales inertes requeridos para el proyecto. Incluyendo también los sobrantes o escombros, generados durante el proceso constructivo. En ambas obras se requerirá zampeado, con el objetivo de proteger las obras y el cauce dentro de las mismas, de no hacerlo el escurrimiento probablemente “escarbaría” el fondo de trazo del cauce.

Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Por la magnitud y la tipología del proyecto en cuestión, únicamente se requerirá se servicio sanitario móvil para los trabajadores:

Cuadro 10. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Instalación	Temporalidad	Dimensiones y características
Sanitarios	10 meses	Uno por cada 10 trabajadores.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Etapas de construcción

Las principales actividades involucradas en esta etapa, se refieren a la construcción de los desplantes que sostendrán la losa y recubrimiento del cauce(zampeado), pavimentación y desarrollo del puente.

En el revestimiento del cauce no habrá desviación, ni modificación, Se continuará con el terraseo es decir el relleno y compactación, que consiste en conformar el material de relleno y de cubierta, con el objetivo de mejorar la resistencia mecánica del suelo, y soportar las cargas de las diferentes estructuras.

Posteriormente en el puente, se realizará el acondicionamiento del camino peatonal, para el seguro cruce hacia el fraccionamiento 2 caballos y las zonas aledañas. Finalmente se colocará la cimbra, polines de madera, se habilitará el acero para posteriormente colar la losa, que normalmente dura una semana para secar y adquirirla resistencia adecuada.

Cuadro 11.Actividades etapa de construcción

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
Demolición de elementos de concreto reforzado con equipo neumático, a cualquier altura, con carga y acarreo libre a 20 m; incluye: la mano de obra, la maquinaria, la herramienta y el equipo necesario	m3	48.79
Acarreo en camión, de material de demolición de concreto, kilómetros subsecuentes, zona suburbana. Incluye: la mano de obra, la herramienta, la maquinaria y el equipo necesarios.	m3	48.79
Trazo y nivelación para desplante de estructura para obra hidráulica, con equipo de topografía, incluye: el suministro del material para señalamiento, la mano de obra, la herramienta y el equipo necesarios.	m2	3,604.07
Excavación por medios mecánicos, zona "B", material clase II, de cualquier profundidad., incluye: el suministro de los materiales en la parte proporcional que le corresponda para las señales; la mano de obra para el apoyo en las operaciones mecánicas, afine de taludes y fondo de la zanja, limpieza, la maquinaria, el equipo y la herramienta necesarios.	m2	1,506.38
Plantilla de concreto hidráulico resistencia normal $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$ de 10 cm de espesor, incluye: los materiales, adhesivos, preparación de la superficie, trazo, elaboración y colocación del concreto, acabado, lechadeado, limpieza, la herramienta y el equipo necesario para la correcta ejecución de los trabajos.	m2	549.20
Suministro, habilitado y colocación de malla de alambre electrosoldada para refuerzo malla-lac 66-1010, incluye los materiales, el acarreo libre, la mano de obra, la herramienta y el equipo necesario.	m2	549.16
Suministro y colocación de concreto hidráulico fraguado normal, resistencia de $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, suministrado por proveedor, fabricado en planta con cemento portland ordinario tipo (CPO) o resistente a los sulfatos, arena, grava y agua, para elementos de cimentación, incluye: los materiales, la mano de obra, colocación, muestreo y pruebas, vibrado, curado, desperdicios, limpieza, la herramienta y el equipo necesario.	m3	167.28
Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo grado 42, incluye: los materiales, alambre recocido para amarres, traslapes, bayonetas, columpios, ganchos, desperdicios, el acarreo libre, limpieza, la mano de obra, la herramienta y el equipo necesarios.	ton	10.11
Cimbra acabado común y descimbra en cimentación zapatas, incluye: la madera en la parte proporcional que le corresponda para los moldes, obra falsa y contraventeos, clavos, alambre, desmoldante, chaflanes, goteros, atiesadores, mano de obra para el acarreo libre, remoción de rebabas, desaparición de juntas, limpieza, la herramienta y el equipo necesarios.	m2	112.29
Suministro y colocación de concreto hidráulico fraguado normal, resistencia de $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, suministrado por proveedor, fabricado en planta con cemento portland ordinario tipo (CPO) o resistente a los	m3	57.98



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo grado 42, incluye: los materiales, alambre recocido para amarres, traslapes, bayonetas, columpios, ganchos, desperdicios, el acarreo libre, limpieza, la mano de obra, la herramienta y el equipo necesarios.	ton	9.44
Cimbra acabado aparente y descimbra en muros de puentes hasta 4.80 m de altura, incluye: el suministro del triplay y la madera en la parte proporcional que les corresponda, para los moldes, bastidores, la obra falsa y contraventeos, clavos, alambre y demás dispositivos de fijación, desmoldante, chaflanes, goteros, atiezadores, la carga, acarreo libre, remoción de rebabas, desaparición de juntas, limpieza, la herramienta y el equipo necesarios.	m2	320.10
Suministro y colocación de concreto hidráulico fraguado normal, resistencia de $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, suministrado por proveedor, fabricado en planta con cemento portland ordinario tipo (CPO) o resistente a los sulfatos, arena, grava y agua, para elementos de superestructuras, incluye: los materiales, la mano de obra, bombeo, colocación, muestreo y pruebas, vibrado, curado, desperdicios, limpieza, la herramienta y el equipo necesario.	m3	194.61
Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo grado 42, incluye: los materiales, alambre recocido para amarres, traslapes, bayonetas, columpios, ganchos, desperdicios, el acarreo libre, limpieza, la mano de obra, la herramienta y el equipo necesarios.	ton	16.69
Cimbra de madera acabado aparente y descimbra en losa de superestructura de puente utilizando obra falsa tubular hasta 7.50 m de altura, incluye: la madera en la parte proporcional que le corresponda para los moldes, bastidores, la obra falsa tubular, contraventeos, clavos, alambre, desmoldante, chaflanes, goteros, atiezadores, la mano de obra para el acarreo libre, remoción de rebabas, desaparición de juntas, limpieza, la herramienta y el equipo necesarios.	m2	48.04
Suministro y colocación de concreto hidráulico fraguado normal, resistencia de $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, suministrado por proveedor, fabricado en planta con cemento portland ordinario tipo (CPO) o resistente a los sulfatos, arena, grava y agua, para elementos de superestructuras, incluye: los materiales, la mano de obra, bombeo, colocación, muestreo y pruebas, vibrado, curado, desperdicios, limpieza, la herramienta y el equipo necesario.	m ³	120.87
Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo grado 42, incluye: los materiales, alambre recocido para amarres, traslapes, bayonetas, columpios, ganchos, desperdicios, el acarreo libre, limpieza, la mano de obra, la herramienta y el equipo necesarios.	ton	12.98
Cimbra acabado aparente y descimbra en muros de puentes de 4.81 a 9 m de altura, incluye: el suministro del triplay y la madera en la parte proporcional que les corresponda, para los moldes, bastidores, la obra falsa y contraventeos, clavos, alambre y demás dispositivos de fijación, desmoldante, chaflanes, goteros, atiezadores, la carga, acarreo libre, remoción de rebabas, desaparición de juntas, limpieza, la herramienta y el equipo necesarios.	m2	395.00
Suministro y colocación de concreto hidráulico fraguado normal, resistencia de $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, suministrado por proveedor, fabricado en planta con cemento portland ordinario tipo (CPO) o resistente a los sulfatos, arena, grava y agua, para elementos de superestructuras, incluye: los materiales, la mano de obra, bombeo, colocación, muestreo y pruebas, vibrado, curado, desperdicios, limpieza, la herramienta y el equipo necesario.	m3	82.27
Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo grado 42, incluye: los materiales, alambre recocido para amarres, traslapes, bayonetas, columpios, ganchos, desperdicios, el acarreo libre, limpieza, la mano de obra, la herramienta y el equipo necesarios.	ton	13.97
Cimbra acabado aparente y descimbra en muros de puentes de 4.81 a 9 m de altura, incluye: el suministro del triplay y la madera en la parte proporcional que les corresponda, para los moldes, bastidores, la obra falsa y contraventeos, clavos, alambre y demás dispositivos de fijación, desmoldante, chaflanes, goteros, atiezadores, la carga, acarreo libre, remoción de rebabas, desaparición de juntas, limpieza, la herramienta y el equipo necesarios.	m2	322.65
Suministro y colocación de concreto hidráulico fraguado normal, resistencia de $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, suministrado por proveedor, fabricado en planta con cemento portland ordinario tipo (CPO) o resistente a los sulfatos, arena, grava y agua, para elementos de superestructuras, incluye: los materiales, la mano de obra, bombeo, colocación, muestreo y pruebas, vibrado, curado, desperdicios, limpieza, la herramienta y el equipo necesario.	m ³	6.75
Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo grado 42, incluye: los materiales, alambre recocido para amarres, traslapes, bayonetas, columpios, ganchos, desperdicios, el acarreo libre, limpieza, la mano de obra, la herramienta y el equipo necesarios.	ton	2.43
Junta en edificaciones, suministro y colocación de juntas de construcción de ancho variable y 2.4cm de espesor a base de celotex y emulsión asfáltica	m ²	29.76
Cimbra acabado aparente y descimbra en mensula de puentes de 4.81 a 9 m de altura, incluye: el suministro del triplay y la madera en la parte proporcional que les corresponda, para los moldes, bastidores, la obra falsa y contraventeos, clavos, alambre y demás dispositivos de fijación, desmoldante, chaflanes, goteros, atiezadores, la carga, acarreo libre, remoción de rebabas, desaparición de juntas, limpieza, la herramienta y el equipo necesarios.	m2	31.00



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Suministro y colocación de concreto hidráulico fraguado normal, resistencia de $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, suministrado por proveedor, fabricado en planta con cemento portland ordinario tipo (CPO) o resistente a los sulfatos, arena, grava y agua, para elementos de superestructuras, incluye: los materiales, la mano de obra, bombeo, colocación, muestreo y pruebas, vibrado, curado, desperdicios, limpieza, la herramienta y el equipo necesario.	m3	53.34
Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo grado 42, incluye: los materiales, alambre recocido para amarres, traslapes, bayonetas, columpios, ganchos, desperdicios, el acarreo libre, limpieza, la mano de obra, la herramienta y el equipo necesarios.	ton	6.13
Cimbra acabado aparente y descimbra en muros de pilas 4.81 a 9 m de altura, incluye: el suministro del triplay y la madera en la parte proporcional que les corresponda, para los moldes, bastidores, la obra falsa y contraventeos, clavos, alambre y demás dispositivos de fijación, desmoldante, chaflanes, goteros, atiezadores, la carga, acarreo libre, remoción de rebabas, desaparición de juntas, limpieza, la herramienta y el equipo necesarios.	m2	243.89
Suministro y colocación de concreto hidráulico fraguado normal, resistencia de $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, suministrado por proveedor, fabricado en planta con cemento portland ordinario tipo (CPO) o resistente a los sulfatos, arena, grava y agua, para elementos de superestructuras, incluye: los materiales, la mano de obra, bombeo, colocación, muestreo y pruebas, vibrado, curado, desperdicios, limpieza, la herramienta y el equipo necesario.	m ³	221.25
Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo grado 42, incluye: los materiales, alambre recocido para amarres, traslapes, bayonetas, columpios, ganchos, desperdicios, el acarreo libre, limpieza, la mano de obra, la herramienta y el equipo necesarios.	ton	18.93
Cimbra de madera acabado aparente y descimbra en losa de superestructura de puente utilizando obra falsa tubular hasta 7.50 a 10 m de altura, incluye: la madera en la parte proporcional que le corresponda para los moldes, bastidores, la obra falsa tubular, contraventeos, clavos, alambre, desmoldante, chaflanes, goteros, atiezadores, la mano de obra para el acarreo libre, remoción de rebabas, desaparición de juntas, limpieza, la herramienta y el equipo necesarios.	m2	416.63
Suministro y colocación de concreto hidráulico fraguado normal, resistencia de $f'c = 300 \text{ kg/cm}^2$, suministrado por proveedor, fabricado en planta con cemento portland ordinario tipo (CPO) o resistente a los sulfatos, arena, grava y agua, para elementos de superestructuras, incluye: los materiales, la mano de obra, bombeo, colocación, muestreo y pruebas, vibrado, curado, desperdicios, limpieza, la herramienta y el equipo necesario.	m3	49.39
Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo grado 42, incluye: los materiales, alambre recocido para amarres, traslapes, bayonetas, columpios, ganchos, desperdicios, el acarreo libre, limpieza, la mano de obra, la herramienta y el equipo necesarios.	ton	3.99
Cimbra de madera acabado aparente y descimbra en losa de superestructura de puente utilizando obra falsa tubular hasta 7.50 m de altura, incluye: la madera en la parte proporcional que le corresponda para los moldes, bastidores, la obra falsa tubular, contraventeos, clavos, alambre, desmoldante, chaflanes, goteros, atiezadores, la mano de obra para el acarreo libre, remoción de rebabas, desaparición de juntas, limpieza, la herramienta y el equipo necesarios.	m2	153.61
Suministro y colocación de concreto hidráulico fraguado normal, resistencia de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, suministrado por proveedor, fabricado en planta con cemento portland ordinario tipo (CPO) o resistente a los sulfatos, arena, grava y agua, para elementos de superestructuras, incluye: los materiales, la mano de obra, bombeo, colocación, muestreo y pruebas, vibrado, curado, desperdicios, limpieza, la herramienta y el equipo necesario.	m3	16.59
Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo grado 42, incluye: los materiales, alambre recocido para amarres, traslapes, bayonetas, columpios, ganchos, desperdicios, el acarreo libre, limpieza, la mano de obra, la herramienta y el equipo necesarios.	ton	1.42
Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo grado 42.		
Suministro, instalación y pruebas de tubos PVC y piezas especiales de PVC tipo sanitario unión cementar extremos lisos de 76mm de diámetro, incluye: los materiales, la mano de obra, la herramienta, el equipo, acarreo libre, limpieza y todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos.	m	884.80
Cimbra acabado común y descimbra en cimentación zapatas, incluye: la madera en la parte proporcional que le corresponda para los moldes, obra falsa y contraventeos, clavos, alambre, desmoldante, chaflanes, goteros, atiesadores, mano de obra para el acarreo libre, remoción de rebabas, desaparición de juntas, limpieza, la herramienta y el equipo necesarios.	m2	14.16
Suministro y colocación de concreto hidráulico fraguado normal, resistencia de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, suministrado por proveedor, fabricado en planta con cemento portland ordinario tipo (CPO) o resistente a los sulfatos, arena, grava y agua, para elementos de superestructuras, incluye: los materiales, la mano de obra, bombeo, colocación, muestreo y pruebas, vibrado, curado, desperdicios, limpieza, la herramienta y el equipo necesario.	m ³	1.78
Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo grado 42, incluye: los materiales, alambre recocido para amarres, traslapes, bayonetas, columpios, ganchos, desperdicios, el acarreo libre, limpieza, la mano de obra, la herramienta y el equipo necesarios.	ton	0.27



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Cimbra acabado aparente y descimbra en muros de pilas 4.81 a 9 m de altura, incluye: el suministro del triplay y la madera en la parte proporcional que les corresponda, para los moldes, bastidores, la obra falsa y contraventeos, clavos, alambre y demás dispositivos de fijación, desmoldante, chaflanes, goteros, atiezadores, la carga, acarreo libre, remoción de rebabas, desaparición de juntas, limpieza, la herramienta y el equipo necesarios.	m2	24.11
Suministro y colocación de concreto hidráulico fraguado normal, resistencia de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, suministrado por proveedor, fabricado en planta con cemento portland ordinario tipo (CPO) o resistente a los sulfatos, arena, grava y agua, para elementos de superestructuras, incluye: los materiales, la mano de obra, bombeo, colocación, muestreo y pruebas, vibrado, curado, desperdicios, limpieza, la herramienta y el equipo necesario.	m3	5.91
Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo grado 42, incluye: los materiales, alambre recocido para amarres, traslapes, bayonetas, columpios, ganchos, desperdicios, el acarreo libre, limpieza, la mano de obra, la herramienta y el equipo necesarios. Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo grado 42.	ton	1.11
Suministro, habilitado, fabricación, transporte y montaje de estructura ligera metálica soldada, formada con perfiles laminados de acero A-36, incluye: los materiales, la mano de obra para el trazo, habilitado, presentación, soldado, esmerilado, aplicación de pintura anticorrosiva, la maquinaria, la herramienta y el equipo necesarios.	kg	1,530.78
Cimbra acabado aparente y descimbra en muros de pilas 4.81 a 9 m de altura, incluye: el suministro del triplay y la madera en la parte proporcional que les corresponda, para los moldes, bastidores, la obra falsa y contraventeos, clavos, alambre y demás dispositivos de fijación, desmoldante, chaflanes, goteros, atiezadores, la carga, acarreo libre, remoción de rebabas, desaparición de juntas, limpieza, la herramienta y el equipo necesarios.	m2	43.66
Excavación por medios mecánicos, zona "B", material clase II, de 6.01 a 8.00 m de profundidad., incluye: el suministro de los materiales en la parte proporcional que le corresponda para las señales; la mano de obra para el apoyo en las operaciones mecánicas, afine de taludes y fondo de la zanja, limpieza, la maquinaria, el equipo y la herramienta necesarios.	m2	3,675.70
Sub-base de grava cementada compactada al 95 % proctor, con acarreo libre del material al primer kilómetro e incorporación de agua, incluye: los materiales, desperdicios, la mano de obra, la maquinaria, para la homogeneización, tendido, nivelación, riego de agua, compactación, el equipo y la herramienta necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.	m3	604.79
Base hidráulica de grava cementada compactada al 98% próctor con incorporación de agua y acarreo libre del material al primer kilómetro, incluye: los materiales, desperdicios, la mano de obra, la maquinaria, para la homogeneización, tendido, nivelación, riego de agua, compactación, el equipo y la herramienta necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.	m3	604.79
Suministro y colocación de concreto hidráulico fraguado normal, resistencia de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, suministrado por proveedor, fabricado en planta con cemento portland ordinario tipo (CPO) o resistente a los sulfatos, arena, grava y agua, para elementos de superestructuras, incluye: los materiales, la mano de obra, bombeo, colocación, muestreo y pruebas, vibrado, curado, desperdicios, limpieza, la herramienta y el equipo necesario.	m3	19.25
Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo grado 42, incluye: los materiales, alambre recocido para amarres, traslapes, bayonetas, columpios, ganchos, desperdicios, el acarreo libre, limpieza, la mano de obra, la herramienta y el equipo necesarios.	ton	1.36
Suministro y colocación de concreto hidráulico fraguado normal, resistencia de $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$, suministrado por proveedor, fabricado en planta con cemento portland ordinario tipo (CPO) o resistente a los sulfatos, arena, grava y agua, para elementos de superestructuras, incluye: los materiales, la mano de obra, bombeo, colocación, muestreo y pruebas, vibrado, curado, desperdicios, limpieza, la herramienta y el equipo necesario.	m3	644.16
Suministro, habilitado y colocación de acero de refuerzo grado 42, incluye: los materiales, alambre recocido para amarres, traslapes, bayonetas, columpios, ganchos, desperdicios, el acarreo libre, limpieza, la mano de obra, la herramienta y el equipo necesarios.	ton	63.93



II.2.5. Utilización de explosivos

Debido a la naturaleza del proyecto y las obras que se realizarán no se contempla el empleo de algún tipo de explosivos para su ejecución.

II.2.6. Etapa de operación y mantenimiento

Consistirán en conservar las condiciones de servicio de puente y obra.

En la etapa de operación, nos referimos al funcionamiento hidráulico, esto es el propio uso de las estructuras creadas, con el fin de mejorar las condiciones urbanas e hidrológicas en la zona de influencia del proyecto. Y el mantenimiento, tiene que ver con la conservación y el cuidado rutinario y/o periódico, para que las obras logren su vida productiva o económica, implicando la conservación de estos servicios., es decir el cuidado de la infraestructura construida, con el objetivo de que se conserven, considerando en este punto por ejemplo recorridos periódicos por las autoridades involucradas, limpieza periódica de la luz de la infraestructura construida y que no interfieran con el flujo temporal (lodos, árboles, basura, etc...), revisión por lo menos cada 2 años de las estructuras, mampostería, etc.

II.2.7. Desmantelamiento y abandono de las instalaciones

Fin del funcionamiento de las obras construidas. No se considera debido a que no se contempla la demolición o la reconversión. Al tratarse de un puente vehicular, peatonal y revestimiento para uso urbano en beneficio de los habitantes de la zona (bien común) y cuya vida útil y económica se estima en por lo menos 30 años, no es procedente la aplicación de actividades de demolición o realizar algún tipo de reconversión.

II.2.8. Residuos

Por el tipo de actividades, se deberán cumplir con las disposiciones de las leyes en materia ambiental principalmente del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos (RLGEEPARP) y las normas que de ella se derivan. La generación de residuos peligrosos, dentro de estos se encuentran principalmente los desechos del mantenimiento de las unidades automotoras, cabe resaltar que todas las actividades se realizarán en talleres autorizados de la ciudad de Durango, nunca dentro del área, consiste en los residuos peligrosos indicados de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

El manejo de residuos como ya se mencionó será llevado a cabo por empresas previamente autorizadas por SEMARNAT, a través de trabajadores capacitados para el manejo y transporte de dichos residuos, quienes deberán cumplir con el equipo de seguridad acorde con el tipo de desechos que maneje y cumplir con la documentación necesaria para el registro de recolección, la cual quedará inscrita en la Bitácora de Generación de residuos peligrosos.



El residuo principal es aceites o lubricantes que se utilizan para el mantenimiento de la maquinaria pesada, este residuo se generará muy probablemente en la etapa de preparación del sitio y durante la construcción, por las actividades de la maquinaria involucrada. De conformidad con lo contemplado en la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos (en vigor desde el 08/01/2004), este tipo de residuos se encuentran sujetos a un plan de manejo, por lo tanto, este tipo de residuos deberán disponerse de acuerdo con esta ley.

II.2.8.1. Sustancias peligrosas

Según la definición de sustancia peligrosa de la LGEEPA dice que es aquella sustancia que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radiactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

En la realización del proyecto se utilizan sustancias que poseen alguna de las características CRETIB, principalmente tóxicas e inflamables, sin embargo y considerando la definición del párrafo anterior, el cual indica que la cantidad es un factor de importancia, para considerarlas peligrosas, tenemos que la cantidad que se utilizara en la construcción del puente, no las convierte en sustancias peligrosas potenciales. Sin embargo y para tener conocimiento de estas sustancias, en la siguiente tabla se hace mención de las sustancias peligrosas (por que poseen alguna de las características CRETIB) que se utilizan en la operación de la maquinaria y en la señalización del puente. De las que se describen a continuación solamente la gasolina se encuentra en el listado de sustancias peligrosas publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 4 de mayo de 1992.

No se utilizarán sustancias peligrosas en este proyecto, en este punto nos referiremos a los materiales para la construcción del puente: para este tipo de proyectos, generalmente se utilizan las siguientes categorías:

- Materiales aglomerantes: tales como cemento, cal, yeso, etc.
- Materiales metálicos.- acero, hierro, cobre.
- Agregados pétreos.- grava, arena, piedra brasa.
- Madera y materiales plásticos.- polines, pinturas, pvc, etc.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Nombre comercial	Diesel	Aceite para Motor	Aceite Hidráulico	Cemento Tipo I, IA, II, III, V	Cal
Nombre Técnico	Combustible Diesel	Aceite para Motor	Aceite Hidráulico	Cemento Pórtland	Hidróxido de Calcio [Ca(OH) ₂]
CAS	70892-10-3	8008-20-6	ND	65997-15-1	1305-62-0
Estado Físico	líquido	líquido	líquido	sólido	sólido
Tipo de envase	Pipas	Envases de plástico	Envase de acero u hojalata, polietileno de alta densidad y propileno.	Bolsas de papel	Bolsas de papel
Etapas o Proceso en que se emplea	Operación de la maquinaria	Operación de la maquinaria	Operación de la maquinaria	Obras de construcción	Obras de construcción
Cantidad de Uso Mensual	1000lt.	300lt.	200lt.	2300Kg.	-
Cantidad de Reporte	N/E	N/E	N/E	N/E	N/E
Características CRETIB	Inflamable	Inflamable	Inflamable	Tóxico	Toxico
IDLH	ND	ND	ND	ND	ND
TLV	100mg/m ³	100mg/m ³	100 mg/m ³	10 mg/m ³	5 mg/m ³
Destino o uso final	Como combustible para la maquinaria que labore durante la obra.	Para evitar el desgaste del motor de la maquinaria.	Donde se requiera un aceite anti desgastante moderado.	En la preparación del mortero	En la preparación del mortero

NOTA: Las sustancias que se citan como tóxicas no tienen información acerca de la persistencia en aire, agua, sedimento y suelo. Bioacumulación FBC, Log Kow (Coeficiente de partición octano/agua), toxicidad aguda en organismos acuáticos, toxicidad aguda en organismos terrestres, toxicidad crónica en organismos acuáticos y toxicidad crónica en organismos terrestres.

N/E: No se ha establecido una cantidad de reporte ND: No hay datos, CAS: Chemical Abstracts Service. (Número asignado por Chemical Abstracts a la sustancia), TLV: Threshold Limit Values. (Valor Límite Umbral), IDLH: Immediately Dangerous to Life and Health. (Inmediatamente peligrosos para la vida o la salud).

Cabe mencionar que el grado de peligrosidad de estas sustancias aumenta conforme aumenta la cantidad de manejo o de almacenamiento. En el proceso de construcción se espera que las cantidades a emplear no sean tan altas como en una actividad industrial, ni tampoco conlleva actividades altamente riesgosas para ingresar un Estudio de Riesgo.

Sin embargo, no deja de ser importante el buen manejo de estas sustancias para evitar cualquier tipo de accidente por muy pequeño que sea. En el caso de llegar a tener un accidente (derrame, explosión, intoxicación) es conveniente contar con las Hojas de Datos de Seguridad de Materiales, así como con la Guía de Respuesta en Caso de Emergencia (GRENA 96) para saber qué hacer en un accidente durante el transporte de un material peligroso. Las hojas de Datos de Seguridad de Materiales



se solicitan a los distribuidores de las sustancias peligrosas y la GRENA96 se puede solicitar en la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

II.2.8.2. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

a) Residuos sólidos

Los residuos generados durante las etapas de preparación del sitio y construcción son de tipo no peligrosos de acuerdo a la normatividad oficial vigente. A continuación, se describen los principales:

- Bolsas de papel utilizadas como embalaje de cemento y cal,
- Material de cortes (se tiene contemplado compensar corte con terraplenes).
- Envases y empaques diversos de cartón y plásticos.
- Basura común derivada del consumo de alimentos y bebidas por el personal de la obra.

Este tipo de residuos deberán de ser manejados como residuos sólidos municipales, por lo que se dispondrán de acuerdo a lo autorizado por el municipio.

A.- Por parte del personal de las obras se generarán residuos domésticos, tales como residuos de comida (orgánicos), papel, envases (plástico, vidrio. etc), utensilios de plástico, embalajes y orgánicos.

Se estima que se generarán unos 350 gramos/ trabajador/día., por lo tanto, se generara un volumen diario de 9.1 kilos 15.4 Kg por semana, 26 trabajadores y 5.5 días laborales.

Destino:

Estos residuos se destinarán a contenedores estratégicamente colocados en el sitio de construcción y que serán llevados al sitio de disposición final, al basurero municipal de la ciudad de Durango, Dgo.

B.- Con referencia a los residuos de la obra se estima que los sobrantes en general podrían representar un promedio del 3% en peso, del total de los materiales utilizados para la construcción de puente y obra de revestimiento. Estos escombros se utilizarán en las áreas que requerirán nivelación.

C.- La maquinaria que será utilizada generará un reducido volumen de residuos. Estos residuos, junto con estopas y papeles impregnados, en caso de que se presente la situación se depositarán en contenedores de 50 litros, para posteriormente ser gestionados de acuerdo a lo indicado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, cabe resaltar que el mantenimiento



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

de maquinaria, cambios de aceites etc, se realizarán el Talleres de la Ciudad de Durango, nunca dentro del área.

Cuadro 13. Residuos sólidos

Actividad o proceso donde se genera	Cantidad diaria	Tipo de residuos (1,2)	Nombre del residuo	características CRETIB	Disposición temporal	Disposición final
Los generados por trabajadores	350 gr	2	Desperdicios de comida	NA	Contenedores de cierre hermético, para la creación de compostas o traslado al basurero municipal.	Traslado a sitio de disposición del Municipio.
		2	Latas, envases, envolturas u otros.	NA	Contenedores de cierre hermético, separando, plástico, aluminio y vidrio.	Traslado a sitio de disposición del Municipio o en su caso a centros de acopio.
De la obra	3% en peso	2	Escombros, tierra vegetal	NA	Colocado en sitio temporal, en camino, ya que no se permitirá utilizar plancha temporal, por posible daño al sistema, el tiempo mínimo indispensable, alejado al menos 20 metros de Arroyo Seco.	Relleno en obra de terracería, el sobrante deberá ser dispuesto en sitio autorizado por el H. Ayuntamiento, para ser utilizado como relleno,
		2	Acero	NA	Traslado y manejo por parte de empresas especializadas en reciclaje	Seleccionados y vendidos, a empresas especializadas en reciclaje.
		2	Madera con aceite quemado, para las obras de mampostería	NA	Traslado a bodegas del constructor	Seleccionado para reciclar en posteriores construcciones.
Material o recipientes impregnados con residuos		1	Aceites, pinturas.	Tóxicos y flamables	disposición, contenedores con cierre hermético de 200 litros	Residuos peligrosos, a cargo estrictamente del contratista de la obra, el cual deberá, contratar a empresa especializada en transporte, manejo y disposición final, estipulado mediante contrato de obra.

El código **CRETIB** hace referencia a las características que hacen que un residuo sea considerado peligroso; el cumplimiento de una o más de esta convierte en peligroso a un residuo; así mismo, residuos no peligrosos mezclados con residuos peligrosos son contaminados y se convierten en peligrosos.

b) Aguas residuales



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Se producirán aguas de tipo sanitario por el uso de sanitarios móviles. La empresa que sea contratada para el mantenimiento a dichos dispositivos sanitarios, deberá transportar y vaciar el contenido de las letrinas en la red de drenaje municipal.

D.- Los residuos líquidos de los residuos sanitarios serán recolectados por la empresa que rentará los servicios de sanitarios móviles, con la frecuencia establecida por su práctica.

Cuadro 14. Aguas residuales

Actividad o proceso donde se generan	vol.	Características físico-químicas	Tratamiento	uso	Disposición temporal	Disposición final
Las generadas por los trabajadores	5 lts/día/persona	2	Descargas de aguas residuales	Competencia de la empresa encargada	Manejo quedará a manos de la empresa contratada	Retirados por la empresa responsable para su disposición final.

c) Emisiones atmosféricas

En este caso se tendrán humos y gases derivados del funcionamiento de la maquinaria pesada y de los vehículos transportistas. También durante la construcción habrá ruido generado por la maquinaria pesada. Los niveles de ruido se estiman en 99 dB según la literatura, considerando la mayor parte de la maquinaria funcionando en forma conjunta.

Para ello se considera se cuente con maquinaria y equipo en condiciones óptimas.

E.- Con respecto a las emisiones a la atmósfera, generados por la maquinaria, como son humos y polvos, al respecto se deberá otorgar mantenimiento adecuado a la maquinaria pesada que se utilizará en la construcción del proyecto.

F.- Con respecto al ruido, este será generado por el movimiento vehicular de acarreo y movimiento de materiales, como en punto anterior, deberá darse mantenimiento a la maquinaria utilizada dentro del proyecto.

G.- Por el movimiento de tierra, por ejemplo, en las excavaciones, se generarán necesariamente liberación de polvos fugitivos, tratándose de mitigar con la aplicación de riegos periódicos, con el fin de que sean minimizados lo más posible. Así, mismo los polvos generados por el manejo de materiales como son cemento, cal, etc., se podrán minimizar al ser estos almacenados en espacios cerrados y techados (bodega fuera del área del proyecto).

Cuadro 15. Emisiones a la atmósfera



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Equipo	Cantidad	Horas de Trabajo diario	Decibeles emitidos	Emisiones a la atmósfera (g/s)	Tipo de combustible
Polvos por movimiento constante de Maquinaria y equipo sobre Camino de terracería.	1 Estación total de topografía 2 Balerina neumática de concreto 3 Camión volteo 13 m ³ 2 Camión volteo 7 m ³ 1 Camión pipa 1 Cargador retroexcavadora 1 Cortadora de metales 1 Equipo de bombeo 1 Camión grúa 1 Motoconformadora 1 Retroexcavadora 4 Reolvedora para concreto 1 Trompo cap. 12 m ³ 1 Soldadora	8 horas, diarias por 10 meses, tiempo aproximado, que durará la obra.	Sobrepasando nom-080-semarnat-1994, temporal, los trabajadores deberán utilizar protección de oídos.	Polvos PM10, NO _x , CO, SO ₂ , opacidad de humo no sobrepasando los límites establecidos en nom-042-semarnat-1999 y nom-044-semarnat-1993	Diesel y gasolina, los polvos serán controlados humedeciendo el terreno, para evitar al máximo posible la generación de los mismos y al traslado se cubrirán siempre con lonas.

Durante la Etapa de operación se generarán:

A.- Por el funcionamiento de las obras, por su propia operación no generará algún residuo.

B.- Debido a la circulación vehicular, es un puente que ya opera dentro del área urbana, por tanto, es un impacto que ya existe en la zona.

Durante la etapa de mantenimiento:

A.- Por la conservación de este servicio, no se considera que sus residuos sean significativos, ya que estas obras civiles serán de fácil mantenimiento, el cauce del arroyo protegido por concreto y la superficie del puente será a base de concreto.

B.- De darse el caso, la cantidad de residuos peligrosos cuando se utilice maquinaria durante esta etapa, será muy reducida en caso de que sucediera algún incidente se ejecutaría de inmediato el Programa de contingencia ambiental.

C.- Por el mantenimiento, es probable que en algún momento se genere emisión de ruido, sobre todo al utilizar cortadoras, esmeriles, etc., aunque es difícil que se de esta situación.

D.- con respecto a revestimiento, consideramos que no se genera algún residuo.



II.2.8.3. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Durante el intervalo de tiempo entre una y otra recolección se contará con un área de almacenamiento temporal, la cual estará destinada para la recepción de residuos peligrosos incompatibles y cumplirá con las siguientes indicaciones, de acuerdo a las NOM-053-SEMARNAT-1993 que establecen los requisitos para el diseño y construcción de las obras complementarias de un confinamiento controlado de residuos peligrosos y NOM-054-SEMARNAT-1993 que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2005.

Las sustancias y los residuos peligrosos se dispondrán en un almacén que contará con señalamientos en donde se indique el tipo de desecho debido a que no se deberán juntar desechos incompatibles.

Los residuos peligrosos producto del mantenimiento de maquinaria y equipo, así como los recipientes impregnados de combustibles y aceites se almacenarán en contenedores de 200 litros con cierre hermético solo en caso de que lo requiera, para su posterior traslado a disposición final con empresa autorizada por parte de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales para el fin. Para los residuos no peligrosos; se contará con tambos de 200 litros señalados con cuatro distintos colores los cuales serán peligrosos (gris), no peligrosos (azul), orgánicos (verde) y amarillo (papel, aluminio, plástico); debiendo la empresa contratista, a cargo de la obra promover un adecuado manejo de residuos por parte de los trabajadores.

Para los residuos sólidos se colocarán botes metálicos con tapa, además en caso de que se generen residuos voluminosos serán llevados directamente en camión de volteo mismo que deberá estar cubierto debidamente por una lona y llevados al lugar que indique el Municipio.

Para el manejo de excretas se rentan baños portátiles de empresas de la localidad que proporciona el servicio de la renta, mantenimiento, limpieza y disposición final del contenido.

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

Este apartado tiene como finalidad analizar el grado de concordancia entre las características y alcances del proyecto con respecto a los diferentes instrumentos normativos y de planeación, e identificar los componentes y elementos ambientales que son relevantes para asegurar la sustentabilidad de la zona, así como aquellos



que se relacionan con el proyecto y están regulados por la normatividad ambiental vigente.

En este capítulo se establece la congruencia del proyecto con las pautas y estrategias de los diferentes instrumentos normativos y de planeación vigentes que aplican en el área. Se emplean fuentes de información de los ámbitos, federal, estatal y municipal que tienen incidencia en el área de estudio del proyecto. El objetivo central de este análisis es el de conocer y cumplir lineamientos que deberán ser observados para la ejecución del proyecto asegurando que no exista interferencia con algún otro plan, programa o proyecto. Partiendo de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Leyes, Reglamentos, normas y UGAS, por lo que una vez revisados y analizados el proyecto no contraviene ninguno de los antes mencionados.

III.1.-El Ordenamiento Ecológico

De acuerdo a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, es un instrumento de política ambiental dirigido a regular e inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos (LGEEPA, Artículo 3. Fracc. XXIII).

El Ordenamiento Ecológico tiene como objetivo regular e inducir el uso racional del suelo y el desarrollo de las actividades productivas, para lograr la protección y conservación de los recursos naturales.

Actualmente para el estado de Durango existe un Programa de Ordenamiento Ecológico de su Territorio publicado el día 15 de Enero de 2009 en el Periódico Oficial del Estado de Durango, el cual es un instrumento de planeación que tiene como propósito generar y promover políticas de uso del territorio bajo los principios de desarrollo sustentable, esto es que generen desarrollo económico, equidad social y equilibrio ambiental.

Estas políticas ambientales generales deberán orientar el uso del territorio mediante la formulación de leyes, reglamentos, programas y proyectos acordes con la vocación natural del suelo, a fin de revertir los procesos de deterioro del ambiente.

El ordenamiento ecológico consiste en analizar especialmente la realidad en sus componente, natural y económico, para posteriormente desarrollar modelos de integración y evaluación que dan como resultado una visión de la interacción de dichos componentes, y permitan una evaluación de la aptitud del terreno para los diferentes usos. La interacción de los tres subsistemas se manifiesta en la ocupación y transformación del territorio y es allí donde se produce el impacto de las actividades humanas.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

El Ordenamiento Ecológico tiene como objetivo regular e inducir el uso racional del suelo y el desarrollo de las actividades productivas, para lograr la protección y conservación de los recursos naturales. Considerando que el presente proyecto se localiza en el Estado de Durango, a continuación, se mencionan los Ordenamientos Regionales y/o locales que se encuentran en el Estado.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Durango, este proyecto se localiza dentro del municipio de Durango y se ubica dentro de la UGA denominada Polígono de Influencia Urbana Durango, tal como se observa en el cuadro siguiente, estas áreas sujetas a conservación tienen una importancia estratégica en el mantenimiento de la biodiversidad y de los procesos ecológicos, ya que las grandes superficies que ocupan permiten la interconectividad de los hábitats de las especies y el flujo de materia y energía en los ecosistemas. Al mismo tiempo estas áreas constituyen la base para el desarrollo de la ganadería que es una actividad de gran relevancia en la economía estatal. Por lo tanto, la meta general de esta política es permitir ciertos usos de cambio de uso de suelo que, a través del manejo de hábitats, reforestación, fertilización entre otros, puedan regresar al uso de suelo original, lo que permite que no se exceda la capacidad de resiliencia.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.



Figura 15. Unidad de Gestión Ambiental en que se ubica el sitio del proyecto en la ciudad de Durango

Cuadro 16. UGA de Ordenamiento Territorial del Estado de Durango

Polígono de influencia urbana Durango	
FID	196
No_UGA_1	197
Nombre_UGA	Polígono de Influencia Urbana Durango
Area_UGA	565.05
POL_AMB	Restricción
LINEAM_AMB	Cumplir con las metas ambientales definidas para el polígono de influencia del programa de desarrollo urbano municipal y las demás disposiciones jurídicas aplicables.
CRE	URB08; URB10;
value	197

Cuadro 17. UGA Estatal, Criterios de Regulación Ecológica:



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

URBANO				
CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN	SUSTENTO TÉCNICO	FUNDAMENTACIÓN LEGAL	REGLA DE ASIGNACIÓN
URB08	Las localidades con poblaciones mayores a 1000 habitantes deberán contar con sistemas para el manejo y tratamiento de sus aguas residuales.	El tratamiento de las aguas residuales en México debe ser una de las principales estrategias para preservar la calidad del agua, mejorar la calidad de vida, proteger la salud pública y garantizar el desarrollo sustentable (Lahera Ramón, V., 2010).	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, artículo, 23 Fracción VII y IX; 120, Fracción II; 121; 122, Fracción I; 123; 124 y 133; Ley de Aguas Nacionales, artículo, 29, Fracción XIV; 29, Bis Fracción II y III; 45; 46, Fracción V; 47; 47, Bis; 85 y 88 Bis 1; Ley de Gestión Ambiental Sustentable para el Estado de Durango, artículo, 85, Fracción III y 86.	UGA con poblaciones mayores a 1000 habitantes.
URB 10	El manejo y confinamiento de los lodos resultantes del tratamiento de aguas residuales, deberá llevarse a cabo en los sitios autorizados por la SEMARNAT para dicho fin o en su defecto en terrenos alejados de la zona urbana y de cauces de arroyos o ríos, para su posterior incorporación a terrenos agrícolas.	Los lodos generados en los tratamientos de aguas residuales consisten fundamentalmente en agua y materia orgánica, de forma que pueden ser digeridos anaeróbicamente en un proceso que tarda varias semanas. El lodo resultante es a veces incinerado, depositado en vertederos o arrojado al mar. Una vía alternativa para estos lodos cargados de nutrientes es su uso como fertilizantes; el problema es que contienen metales pesados y otras sustancias tóxicas (Mota, Á. A. J., 2012), por lo que su disposición y manejo en espacios adecuados es evidente.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Artículo 120, Fracción VII; Ley de Gestión Ambiental Sustentable para el Estado de Durango, Artículo 25, Fracción VI; Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, UGA correspondiente a la cabecera municipal Artículo 148, Fracción I y II.	UGA correspondiente A las cabeceras municipales y UGA con poblaciones mayores de 2500 habitantes.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

UGA (Definición y Uso) en la que se va establecer el proyecto de acuerdo al Ordenamiento Municipal

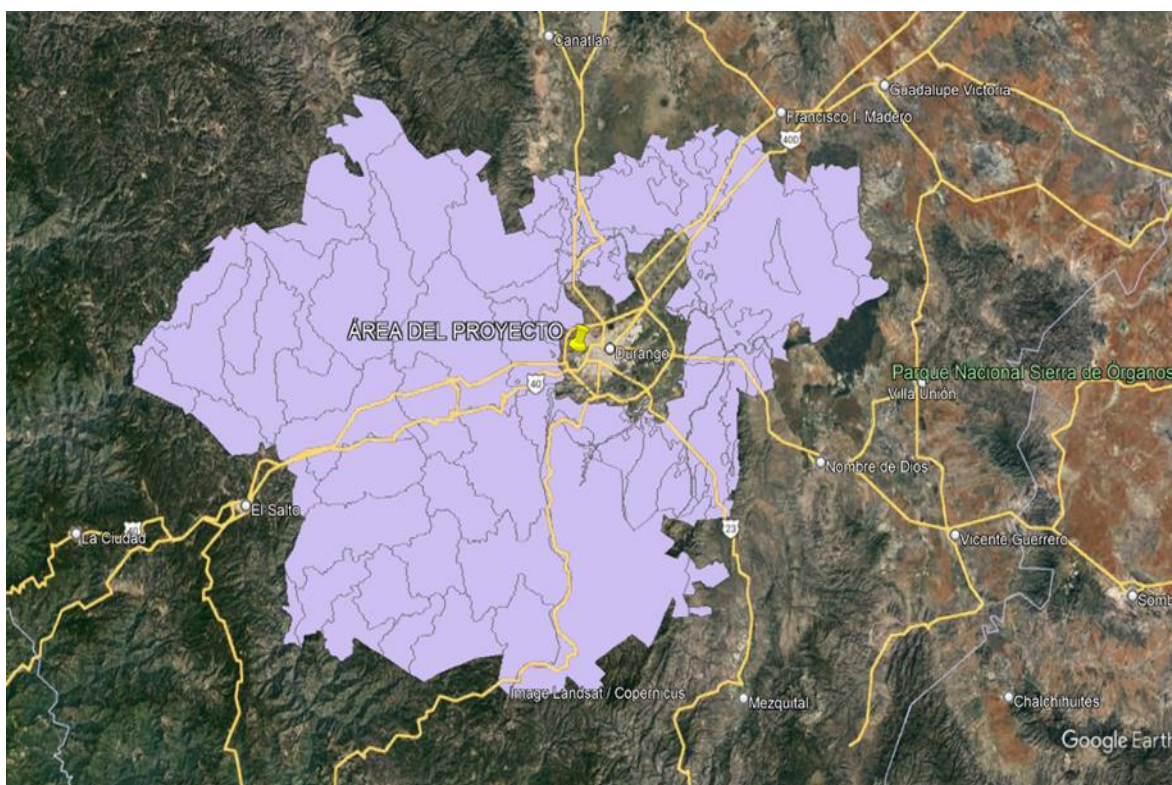


Figura 16.UGA en la que se localiza el Proyecto de acuerdo al Ordenamiento Territorial Municipal

A continuación, se muestra la descripción de la Unidad de Gestión Ambiental, de acuerdo con el Ordenamiento Territorial Municipal de Durango:

Cuadro 18. UGA Municipal PDU

PDU	
FID	18
No UGA	102
Nombre UGA	PDU
POLITICA	No Aplicable
USOS COMPA	RESTRICCION
USOS INCOM	RESTRICCION
PA GAN	0
PA AGR_R	0
PA AGR_T	0
PA CON	0
PA FOR	0
PA IND	0
PA SAH	0



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

RG_GAN	0
RG_AGR_R	0
RG_AGR_T	0
RG_CON	0
RG_FOR	0
RG_IND	0
RG_SAH	0
Uso_Optimo	PDU
Area_ha	55369.6
Xmax	552274
Ymax	2678460
Xmin	525456
Ymin	2644160
Ind_Max	99
Ind_Min	0
Agr_Temp	2915
Past_Ind	943
Bos_Mix	0
Bos_Pin	0
Mat_Xer	5014
Agr_Rieg	2717
Past_c_Arb	7316
Past_Hal	1077
Zon_Urb	6299
Bos_Baj_Ab	727
Cuerp_Agu	87
Bos_Enc	0
Sin_Veget	260
Mat_Tasc	0
Bos_Xer	3447
Bos_Trop_C	0
Bos_Conif	0
Clar_Bos_T	0
Mat_Dod	0
Pres_Eros	
CRE_AGRR	
CRE_AGR_TE	
CRE_INDUS	
CRE_GANAD	
CRE_URBANO	UR1, UR2, UR3, UR4, UR5, UR6, UR7, UR8, UR9, UR10.
CRE_BIODIV	BIO8
CRE_FORES	FOR12, FOR13, FOR14, FOR15



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Criterios ecológicos de aplicación al proyecto:

Cuadro 19.Criterios de Regulación Ecológica Urbano

URBANO				
Clave	Criterio de Regulación	Sustento Técnico	Fundamentación Legal	Regla de Asignación
UR1	El desarrollo de las zonas de reserva urbana deberá ser acorde a la disponibilidad de servicios que garanticen la calidad de vida de los pobladores y la exclusión de riesgos al medio ambiente.	Los beneficios considerados por los especialistas del modelo de ciudad compacta y el interés de una orientación de las metrópolis hacia la densificación se centran en: Mejores servicios de transporte público; Mayor facilidad para la dotación de servicios públicos; Reuso de infraestructuras y mezcla socio-funcional; Sociabilidad y vitalidad urbana; Ambiente favorable para los negocios; Preservación de las áreas verdes y Gobernabilidad (Chavoya G. J. I.; <i>et al</i> , 2009).	Ley General de Desarrollo Urbano para el Estado de Durango, Art. 3, Fracc. L.	UGA correspondiente a la cabecera municipal y a UGA con Asentamientos Humanos.
UR2	Se recomienda el diseño y construcción de sistemas separados de drenaje pluvial y sanitario, cumpliendo las especificaciones de diseño establecidas para este tipo de sistemas en cuanto a su tratamiento y disposición final.	La separación de las aguas de escorrentía de las aguas negras domésticas frecuentemente es recomendable desde el punto de vista financiero, pues permite que las primeras se descarguen por líneas cortas y directas al lago, río o bahía cercana, y también para mantener bajo el costo de los largos colectores hasta las plantas de tratamiento, y en muchos casos el costo del tratamiento también (Gómez, G. E. 2000).	Ley General de Desarrollo Urbano para el Estado de Durango, Art. 146, Fracc. III, 208, Fracc. K.	UGA correspondiente a la cabecera municipal y a UGA con Asentamientos Humanos.
UR3	El manejo y confinamiento de los lodos resultantes del tratamiento de aguas residuales, deberá llevarse a cabo en los sitios autorizados por la SEMARNAT para dicho fin o en su defecto en terrenos alejados de la zona urbana y de cauces de arroyos o ríos, para su posterior incorporación a terrenos agrícolas.	Los lodos generados en los tratamientos de aguas residuales consisten fundamentalmente en agua y materia orgánica, de forma que pueden ser digeridos anaeróbicamente en un proceso que tarda varias semanas. El lodo resultante es a veces incinerado, depositado en vertederos o arrojado al mar. Una vía alternativa para estos lodos cargados de nutrientes es su uso como fertilizantes; el problema es que contienen metales pesados y otras sustancias tóxicas (Mota, Á. A. J., 2012), por lo que su disposición y manejo en espacios adecuados es evidente.	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Art. 120, Fracc VII; Ley de Gestión Ambiental Sustentable para el Estado de Durango, Art. 25, Fracc. VI; Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, UGA correspondiente a la cabecera municipal Art. 148, Fracc. I y II.	UGA correspondiente a la cabecera municipal y a UGA con Asentamientos Humanos.
UR4	En el desarrollo urbano deberán contemplarse áreas verdes, con una superficie mínima de 9.0 m ² /habitante.	La Organización Mundial de la Salud aconseja que las ciudades proporcionen 9 metros cuadrados de espacio verde por habitante (Sorensen et al., 1998).	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Art. 4; 115; Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Durango, Art. 3; Ley General de Desarrollo Urbano para el Estado de Durango, Art. 4, Fracc. II Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Art. 1, Fracc	UGA correspondiente a la cabecera municipal y a UGA con Asentamientos Humanos.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

			I; Ley de Gestión Ambiental Sustentable para el Estado de Durango, Art. 1, Fracc. I; Bando de Policía y Buen Gobierno de Durango, Art. 4, Fracc. IX, Art. 96.	
UR5	Deberá recomendarse para la reforestación urbana en espacios abiertos, vialidades y áreas verdes las siguientes especies nativas: <i>Pinus engelmannii</i> (pino real), <i>Pinus cembroides</i> (pino piñonero), <i>Cupressus lusitanica</i> (cedro blanco), <i>Acacia schaffneri</i> (huizache), <i>Acacia farnesiana</i> (huizache), <i>Prosopis laevigata</i> (mezquite) y <i>Yucca decipiens</i> (palma).	Para fines de plantación, es recomendable seleccionar árboles nativos. Estos son mucho más tolerantes a los cambios climatológicos, aumentan la biodiversidad natural del vecindario y son más beneficiosos para la vida silvestre (Gaona, G. G., et al. S/F).	Reglamento de Parques y Jardines del Municipio de Durango y de la Administración de los Parques Guadiana y Sahuatoba, Art. 7, fracc. II.	UGA correspondiente a la cabecera municipal y a UGA con Asentamientos Humanos.
UR6	Los asentamientos urbanos y las zonas naturales deberán protegerse de la contaminación y riesgo industrial, incorporando barreras naturales que conformen corredores con franjas anchas de especies vegetales nativas de amplia cobertura de copa y de tallas considerables, que funjan como filtros naturales de la contaminación urbana.	Los beneficios que las zonas de amortiguamiento para conservación nos brindan incluyen proteger los recursos del suelo, mejorar la calidad del aire y del agua, mejorar el hábitat de peces y de la vida silvestre, así como también embellecer el paisaje. Asimismo, las zonas de amortiguamiento ofrecen a los propietarios de tierras una gama de oportunidades económicas, entre otras, protección y mejora de los emprendimientos existentes (Bentrup, G. 2008).	Ley General de Desarrollo Urbano para el Estado De Durango, Art. 104, Fracc. III.	UGA correspondiente a la cabecera municipal y a UGA con Asentamientos Humanos.
UR7	No se permitirá construir establos y corrales dentro del área urbana.	La presencia de establos en las áreas urbanas significa una molestia por olores, y riesgos a la salud por representar un importante incubador de plagas urbanas. Entre estos, destaca la presencia de las garrapatas que son un importante vector de enfermedades para las personas y animales domésticos. Algunas garrapatas están asociadas con cerdos, ovejas y ganado vacuno y se pueden encontrar en establos y viviendas que incorporan establos (Bonnefoy, et al. 2008).	Ley General de Salud, Art. 156, Fracc. I, II y III.; Bando de Policía y Buen Gobierno de Durango, Art. 138, Fracc. I.	UGA correspondiente a la cabecera municipal y a UGA con Asentamientos Humanos.
UR8	No se permitirá el crecimiento de los asentamientos humanos en zonas aledañas a parques industriales o zonas potencialmente expuestas a catástrofes naturales (inundaciones, derrumbes entre otros identificados en los atlas de riesgo).	A menudo, la construcción de viviendas populares tiende a incrementar el riesgo de vida de sus habitantes, debido a serias deficiencias en la calidad de la construcción, la escasa superficie de los predios de construcción y las áreas habitables, así como su ubicación en terrenos no aptos para la edificación (programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos UN HABITAT, 2010).	Ley General de Desarrollo Urbano para el Estado de Durango, Art. 158.	UGA correspondiente a la cabecera municipal y a UGA con Asentamientos Humanos.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

UR9	Se deberá proteger, restaurar y mantener la infraestructura asociada a las corrientes de agua que circulan en los asentamientos urbanos y turísticos, de acuerdo a las necesidades de la misma.	Las áreas fluviales, una vez inmersas en un área urbana, deben ser capaces de mantener su funcionalidad hidráulica, consistente en la recogida del agua de escorrentía y su desagüe (De Ureña, F. J. É. M ^a . 1999).	Ley de Aguas Nacionales, Art. 7, Fracc. II, IV, V.	UGA correspondiente a la cabecera municipal y a UGA con Asentamientos Humanos.
UR10	Se recomienda la utilización de fertilizantes orgánicos tales como estiércol, humus de lombriz, turba, composta, entre otros para su incorporación a las áreas verdes de parques, camellones y jardines urbanos.	La utilización de compuestos orgánicos es una alternativa para elevar la producción agrícola, el manejo de plagas y la conservación de los suelos a costos más bajos que los tradicionales con los consiguientes beneficios para los agricultores en general (Sosa, S. E., et al. 2003).	Reglamento de Parques y Jardines del Municipio de Durango y de la Administración de los Parques Guadiana y Sahuatoba, Art. 75, Fracc. XX.	UGA correspondiente a la cabecera municipal y a UGA con Asentamientos Humanos.

Cuadro 20. Criterio de Regulación Ecológica Biodiversidad

BIODIVERSIDAD				
Clave	Criterio de Regulación	Sustento Técnico	Fundamentación Legal	Regla de Asignación
BIO8	Para evitar la pérdida neta del bosque de pino, encino-pino y pino-encino en el Municipio, es necesario que se reforeste cada año, al menos el 2.43% -que es la tasa de deforestación promedio entre 19702000- de la superficie de los terrenos preferentemente forestales (chaparral, bosque abierto con chaparral y pastizal, chaparral con elementos arbóreos dispersos y pastizales inducidos con varios estados de sucesión). Esta reforestación es independiente de la que se tiene que realizar para mitigar los impactos generados en los bosques de pino y pino-encino sujetos a un Aprovechamiento forestal. Se recomienda Reforestar con individuos de las siguientes especies: <i>Pinus arizonica</i> , <i>P. engelmannii</i> , <i>Pinus cooperi</i> , <i>P. leiophylla</i> , <i>P. teocote</i> , <i>Juniperus deppeana</i> , <i>Quercus grisea</i> , <i>Q. chihuahuensis</i> y <i>Q. sideroxyla</i> provenientes preferentemente de semillas obtenidas de ejemplares que habiten el Municipio. <i>Pinus cooperi</i> y <i>P. leiophylla</i> son adecuadas para suelos con drenaje deficiente (orillas de bajíos).	La mejor aproximación sobre la tasa de deforestación en el Municipio –que se extrapola a partir del dato obtenido en una micro-cuenca-, señala que cada año los bosques de pino y pino-encino se reducen en un 2.43% convirtiéndose principalmente en Chaparrales (dominados por <i>Arctostaphylos pungens</i> , <i>Quercus depressipes</i> , <i>Q. striatula</i> y <i>Caenothus sp.</i>) y pastizales (dominados por <i>Andropogon sp.</i> y <i>Bouteloua sp.</i>) debido al impacto generado por la ganadería extensiva y la producción de leña. Para estabilizar la pérdida de bosque, es necesario que los esfuerzos de reforestación se centren en los chaparrales y pastizales. La composición de especies a reforestar deberá contemplar las especies de <i>Pinus</i> y <i>Quercus</i> , de preferencia con germoplasma obtenido de ejemplares que habiten el Municipio (Márquez-Linares, M. et al. 2005).	Se precisan las zonas de restauración que plantea de manera general el artículo 14 del reglamento de la LGDFS.	UGA con chaparral y pastizal en diversos Estados sucesionales.

Cuadro 21. Criterios de Regulación Ecológica Forestales

FORESTALES



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Clave	Criterio de Regulación	Sustento Técnico	Fundamentación Legal	Regla de Asignación
FOR12	En los aprovechamientos forestales de bosques nativos, la intervención en el área de corta no deberá extraer más del 50% de los árboles, pero se deberá cortar al menos el 35%, tratando de reducir la densidad de la masa a un nivel inferior al original (considerado de saturación) y dejar una densidad residual homogénea. La selección de árboles a cortar en cada rodal se hará eligiendo árboles decrepitos, defectuosos, de mayor riesgo de pérdida o que interfieran sobre el desarrollo de la masa forestal que se desea dejar en pie y dejando en pie un conjunto de individuos de todas las especies presentes en el rodal.	"La liquidación inmediata y total del rodal virgen presenta un riesgo elevado de pérdida de la productividad del sitio. La eliminación de todo árbol senil podría ser desastrosa para el arbolado juvenil residual, y sobre todo para la regeneración por el cambio súbito en el ambiente a partir del área de corta"... en Briseño (1993).	Este criterio se enmarca en el cumplimiento del plan de manejo silvícola de las plantaciones forestales contemplado en el artículo 49 del reglamento de la LGDFS que señala que se tendrán que implementar medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales.	UGA con cobertura forestal de bosque.
FOR13	En los aprovechamientos forestales en los que se pretenda intervenir la masa forestal con una intensidad mayor a la planteada en el criterio FOR12, se deberá desarrollar una metodología que permita definir un volumen de extracción de madera en el que tome en cuenta además de la maximización de extracción, la permanencia de los bienes y servicios ambientales que provee el bosque.	El aprovechamiento forestal debe estar sujeto a un conjunto de criterios de sustentabilidad que permitan que, a pesar de los aprovechamientos forestales, se mantenga una calidad ambiental, para tal efecto existe una metodología (Pérez-Verdín, G. et al., 2009) que permite conjugar la visión de expertos para la toma de decisiones que involucra múltiples factores (volumen de madera y permanencia de bienes y servicios ambientales).	Este criterio forma parte de las medidas de mantenimiento de la biodiversidad y los procesos ecológicos que deben ser incluidos en el programa de manejo forestal contemplado en el artículo 62 del reglamento de la LGDFS.	UGA con cobertura forestal de bosque.
FOR14	La red de caminos en los aprovechamientos forestales, deberá tener el menor número de caminos y la mínima distancia total posible, dando prioridad a la rehabilitación los caminos existentes en vez de crear nuevos.	Para minimizar la fragmentación de hábitats es necesario reducir el número de caminos. La elección de la ruta más corta que una a todos los rodales se puede hacer con un método sistematizado (Dijkstra, 1959.)	Este criterio forma parte de las medidas de mantenimiento de la biodiversidad y los procesos ecológicos que deben ser incluidos en el programa de manejo forestal contemplado en el artículo 62 del reglamento de la LGDFS.	UGA con cobertura forestal de bosque.
FOR15	Se deben rescatar ejemplares de plantas de las familias <i>Bromeliaceae</i> y <i>Orquideaceae</i> de los árboles que sean derribados en los aprovechamientos forestales. Los ejemplares que sean rescatados, deberán ser reubicados sobre los árboles que queden en pie, en una ubicación que sea lo más parecida en términos de ubicación espacial y cardinal a la que tenían antes de ser afectados. Se deberá poner especial atención en el rescate de las orquídeas <i>Cypripedium irapeanum</i> , <i>Galethiella sarcoglossa</i> , <i>Kionophytum seminodum</i> , <i>Malaxis pringlei</i> ,	Debido al lento crecimiento y especialización ecológica, las plantas de las familias <i>Bromeliaceae</i> (bromélias) y <i>Orquideaceae</i> (orquídeas) epífitas constituyen poblaciones pequeñas y dispersas lo que las hace susceptibles de tener problemas de conservación, por lo que es necesario mantener aquellos ejemplares que logren prosperar dentro de las plantaciones forestales. La ubicación espacial de bromélias y orquídeas tiene ciertos patrones espaciales que deben ser reaplicados en la reubicación para permitir que los ejemplares trasladados	Este criterio forma parte de las medidas de mantenimiento de la biodiversidad y los procesos ecológicos que deben ser incluidos en el programa de manejo forestal contemplado en el artículo 62 del reglamento de la LGDFS.	UGA con cobertura forestal de bosque.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

	<i>M. rosei</i> , <i>Schiedeella chartacea</i> , <i>S. falcata</i> y <i>S. tenella</i> , especies con un status de conservación comprometida.	tengan mayores posibilidades de sobrevivir (Vovides, A. V. Luna y G. Medina, 1997; Tremblay, R. y J. Velázquez Castro, 2009).		
--	---	---	--	--

III.2.- Decretos y programas de conservación y manejo de las Áreas Naturales Protegidas

Las distintas regionalizaciones que se definirán a continuación son representativas de las 19 regiones biogeográficas terrestres de consenso obtenidas para México (CONABIO 1997) descritas para tres medios:

1. árido subtropical, que abarca siete provincias ubicadas aproximadamente al norte del Trópico de Cáncer (California, Baja California, Del Cabo, Sonorense, Tamaulipeca, Altiplano Norte —Chihuahuense— y Altiplano Sur —Zacatecano-Potosino) con predominio de climas secos y tipos de vegetación correspondientes a matorral xerófilo, bosque espinoso y pastizal.
2. tropical húmedo y subhúmedo, que incluye cinco provincias que se extienden por debajo del Trópico de Cáncer (Costa del Pacífico, Depresión del Balsas, Golfo de México, Yucatán y Petén) y con predominio de climas húmedos y subhúmedos donde se presentan los bosques tropicales desde caducifolios hasta perennifolios.
3. medio montano, que incluye los macizos montañosos y pequeños manchones montañosos cuya distribución geográfica es discontinua y que se encuentran distribuidos en todo el país (Sierra Madre Occidental, Sierra Madre Oriental, Eje Volcánico Transversal, Sierra Madre del Sur, Oaxaqueña, Los Altos de Chiapas y Soconusco), con excepción de Tabasco y la Península de Yucatán, y cuya flora es aún tanto con la Región Neártica como con la Neotropical de acuerdo con Rzedowski (1981).

El planeta presenta ocho regiones biogeográficas que han sido subdivididas en 825 ecorregiones. De estas, se seleccionaron 238 como ecorregiones biológicamente prioritarias considerando su diversidad de especies y número de endemismos, singularidad taxonómica y de fenómenos ecológicos o evolutivos, rareza global, estado de conservación y representatividad (Olson y Dinerstein 2002). Diez de estas ecorregiones se encuentran en nuestro país: las selvas secas mexicanas, los bosques de pino-encino de las sierras Madre Oriental y Occidental, los bosques mesoamericanos de pino, el chaparral y los bosques de California, el Desierto Sonorense y Baja California, el Desierto Chihuahuense y Tehuacán, los lagos de la altiplanicie mexicana, los ecosistemas dulceacuícolas del Desierto Chihuahuense, el Golfo de California y el Arrecife Mesoamericano (Galindo-Leal 2006).



Áreas Naturales Protegidas

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 46 contenido en la LGEEPA se consideran áreas naturales protegidas, las siguientes: Reservas de la Biósfera, Parques Nacionales, Áreas de Protección de Recursos Naturales, Áreas de Protección de Flora y Fauna, Parques y Reservas Estatales, monumentos naturales y Zonas de Preservación Ecológica de los Centros de Población.

En el Estado de Durango, se han decretado 3 Áreas Naturales Protegidas (ANP) de competencia federal y 3 por cuenta del estado, con el fin de preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones ecológicas y de los ecosistemas más frágiles, asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos presentes.

Cuadro 22. ANP del Estado de Durango

Nombre	Categoría	Superficie (ha)	Ubicación
Mapimí	Reserva de la Biósfera	342,388	Durango, Chihuahua y Coahuila
La Michilía	Reserva de la Biósfera	9,325	Durango
Cuenca Alimentadora	Área de protección de flora y fauna		Durango, Zacatecas, Jalisco y Nayarit
Quebrada Santa Barbara	Área de protección de recursos naturales (estatal)	65 ha	Pueblo Nuevo, Durango
El Tecuán	Parque Estatal	847 ha	Durango
Cañón de Fernandez	Parque Estatal		Lerdo



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

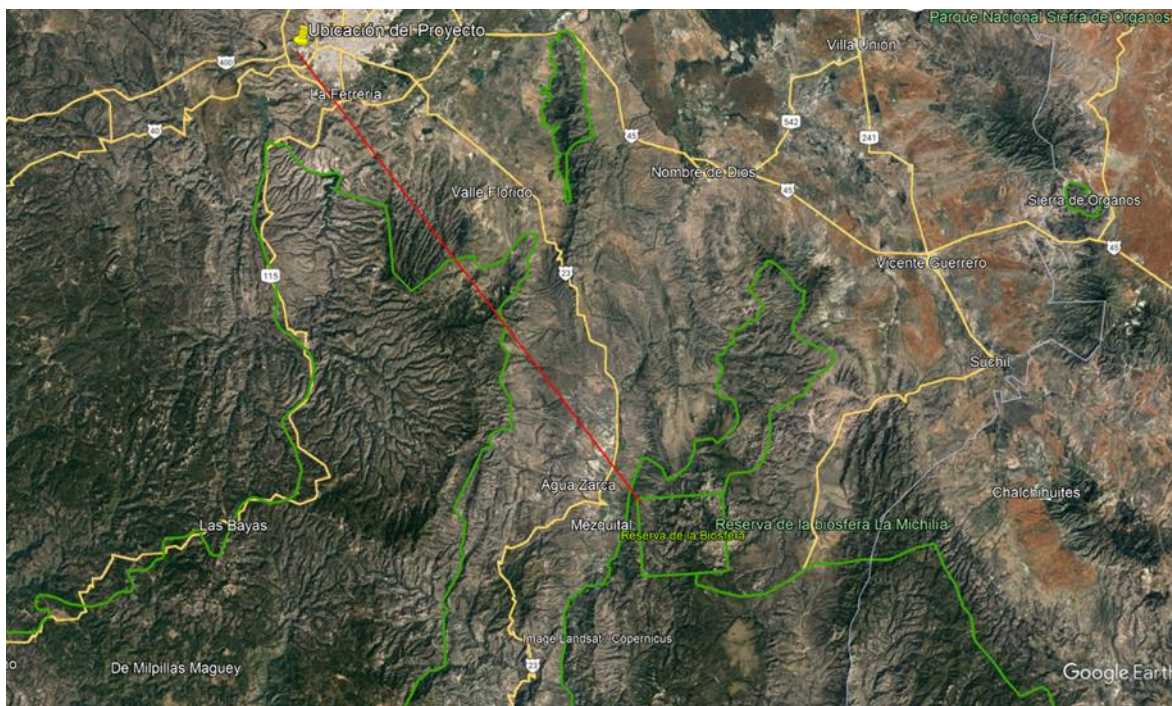


Figura 17. Distancia del proyecto a la Reserva de la Biosfera de la Michilia 68.3 km

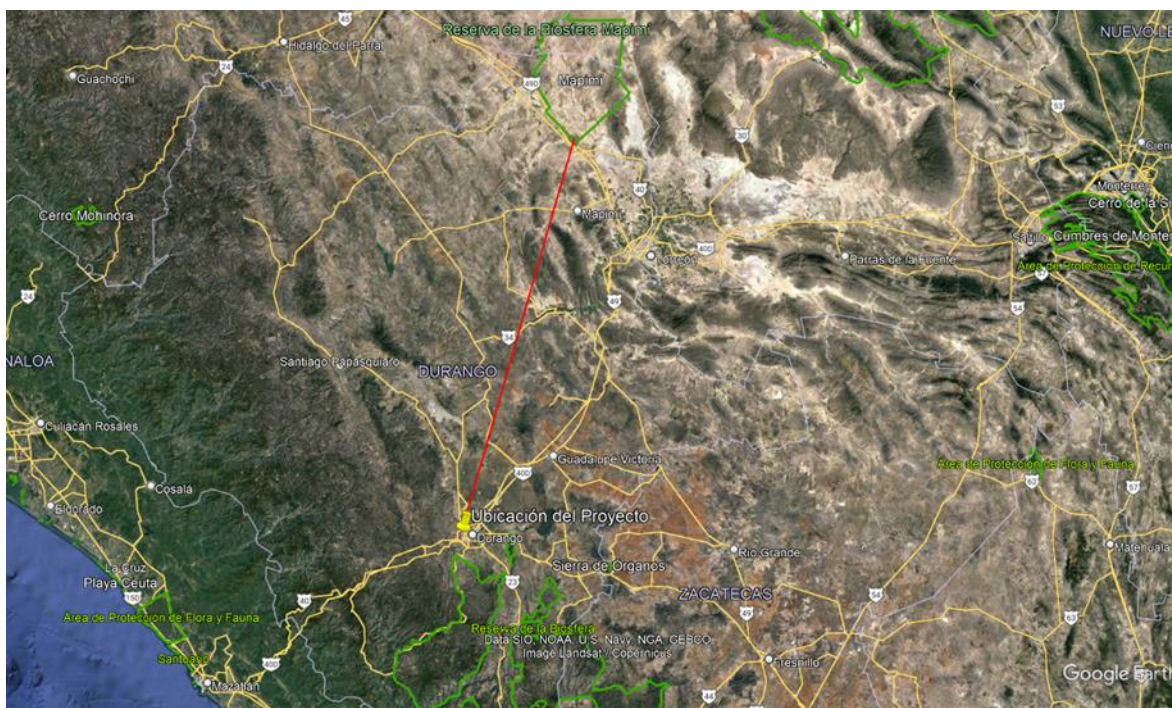


Figura 18. Distancia del proyecto a la Reserva de la Biosfera de Mapimi 264 km.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.



Figura 19. Distancia del proyecto a la ANP de Competencia Estatal, Área de protección de recursos naturales, Quebrada de Santa Bárbara 82.1 km

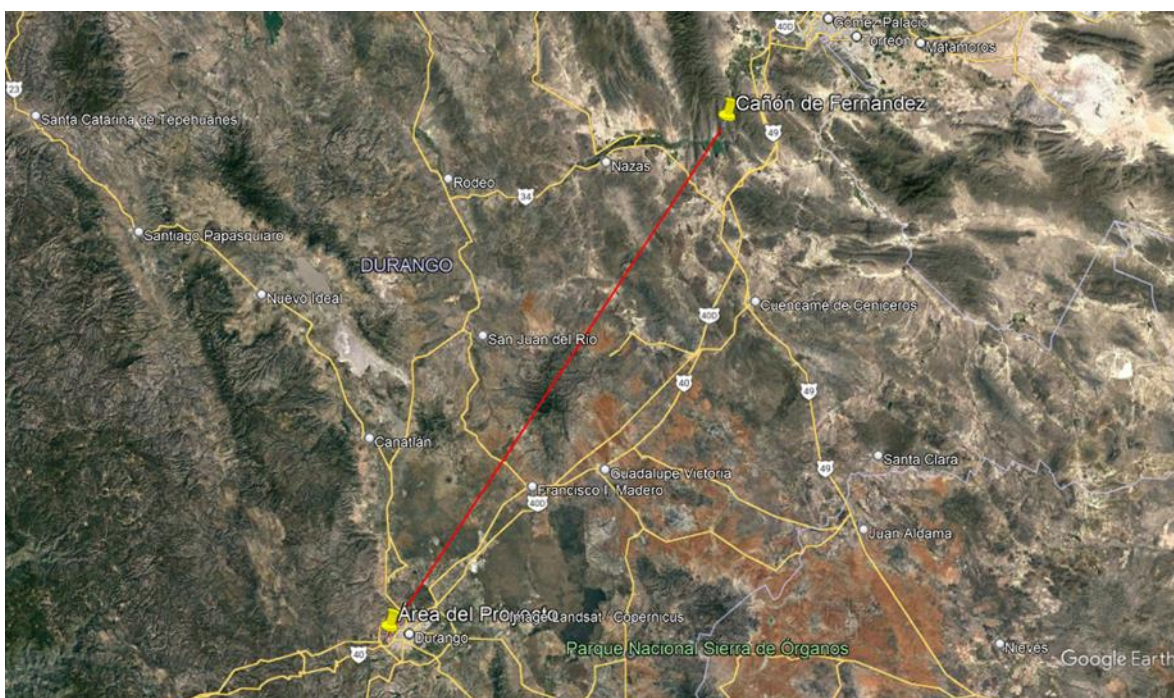


Figura 20. Distancia del proyecto a la ANP de Competencia Estatal, Parque Estatal Cañón de Fernández 173 km.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

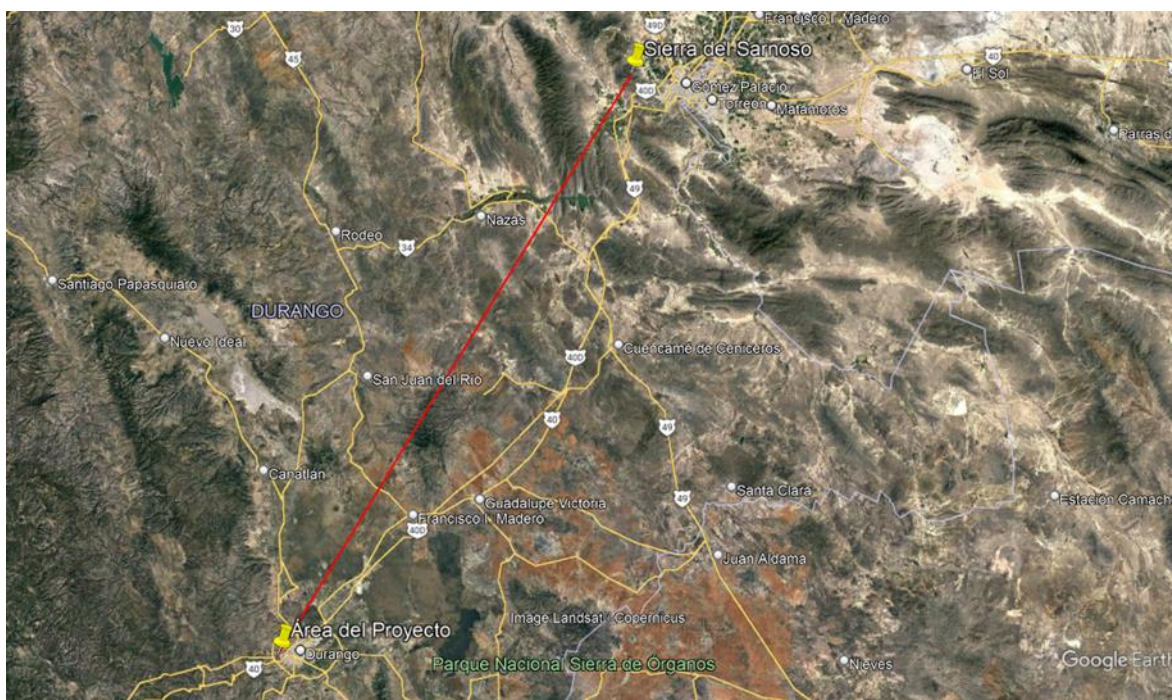


Figura 21. Distancia del proyecto a la ANP de Competencia Estatal, Parque Sierra del Sarnoso 209 km

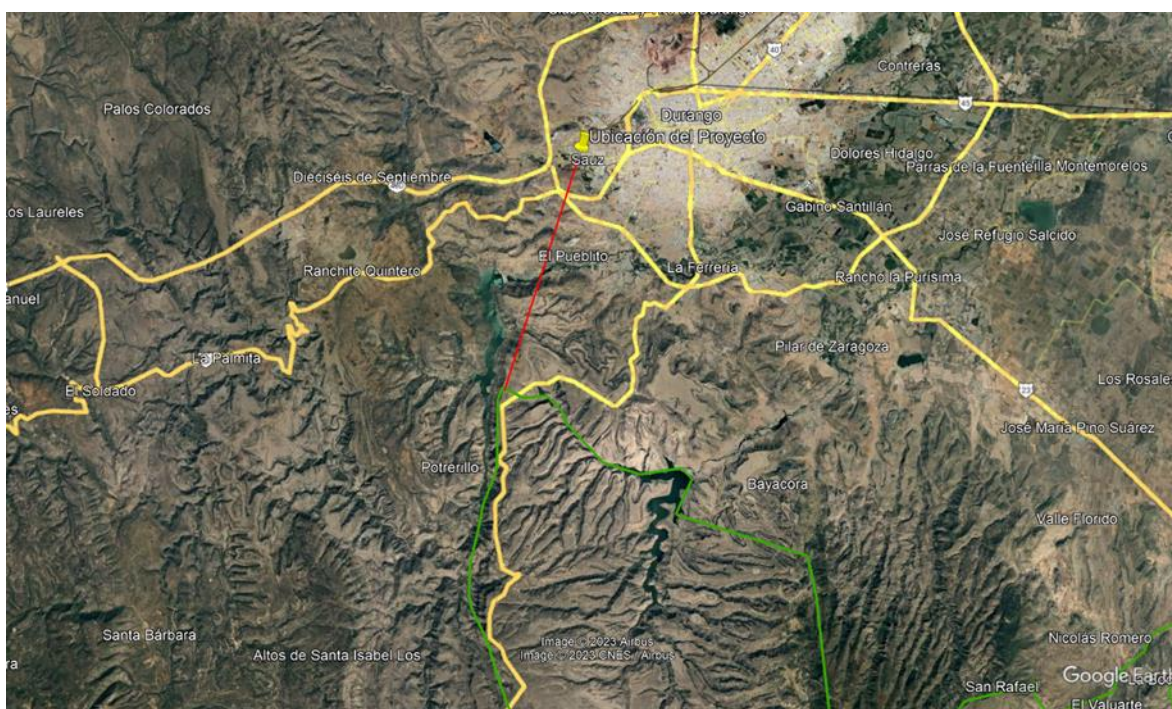


Figura 22. Distancia del proyecto a el C.A.D.N.R. 043 Estado de Nayarit (Área de Protección de Recursos Naturales) 11.4 km.



III.2.1.- Regiones Prioritarias

En cuanto al espacio, la tipificación de unidades homogéneas o regiones suele ser una forma de caracterizar grandes extensiones (Mu 2004). La regionalización, como herramienta de clasificación, incluye el establecimiento de unidades geográficas temáticas (Luccarelli 1995). Las regiones de un país pueden ser de tipos muy diversos, según se les clasifique para determinados fines, i.e. geoeconómicas, geopolíticas, biológicas, entre otras (Foster et al. 2007; Rzedowski 1981; Terlouw 2001).

En contraste con las geoeconómicas o geopolíticas, las regionalizaciones biológicas y las de vegetación comprenden distintos rasgos del relieve, clima, suelos, hidrografía, vegetación, así como otros recursos naturales, cuya cuantificación y categorización es más utilizada para la conservación de la biodiversidad.

Las regiones naturales pueden desagregarse en áreas donde lo principal sea la topografía, la conformación geomorfológica, el clima o las cuencas hidrológicas, de acuerdo con la unidad geográfica temática que se quiera abordar (Bassols 1987; Luccarelli 1995).

Diversos autores, autoridades e instituciones han aplicado diferentes ejercicios de regionalización con el objetivo de planear e invertir fondos para la conservación de la biodiversidad, ya que se considera que cualquiera que sea la unidad geográfica de análisis, esta funciona efectivamente como una unidad de conservación (Olson y Dinerstein 1998; Pierce et al. 2005).

En particular, la regionalización que considera análisis basados en ecorregiones y grandes unidades de paisaje es la que ha tenido como objetivo principal mantener el conjunto de condiciones ecológicas que prevalecen en una determinada escala geográfica, hábitat o áreas con funciones ecológicas vitales y que presentan una alta acumulación de especies, especies sensibles o bien procesos ecológicos y servicios ambientales en general (INEGI, CONABIO E INE 2007; Myers et al. 2000; Olson y Dinerstein 2002; Olson et al. 2001).

La identificación de regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad en México es el resultado de diversas iniciativas auspiciadas por instituciones, gubernamentales y no gubernamentales, nacionales e internacionales, como la Conabio, la Conanp, el fmcn, Pronatura, Cipamex, la cca, la Fundación David y Lucile Packard, el wwf, la usaid, tnc y BirdLife International. Desde 1997 estas iniciativas concentran los esfuerzos de investigación y conservación de la biodiversidad. En todo el país se han utilizado diversas metodologías para identificar las regiones prioritarias (Arriaga, et al, 2009).

La conservación de la biodiversidad es una prioridad nacional ante la crisis ambiental (cambio de uso del suelo, deforestación, degradación ambiental y cambio



climático global, entre otros factores) que enfrenta el país, la cual se ha incrementado durante las últimas décadas (Mas et al. 2004).

La Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO) ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestres (Regiones Terrestre Prioritarias), marino (Regiones Marinas Prioritarias) y acuático epicontinental (Regiones Hidrológicas Prioritarias), de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquellas de mayores posibilidades de conservación en función de aspectos sociales, económicos y ecológicos.

El área de estudio **no** corresponde ni se ubica en alguna modalidad de las mencionadas en el párrafo anterior.

III.2.1.1.- Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

Esta regionalización incluye la identificación de sitios con un alto valor de biodiversidad en los ambientes terrestres del país, utilizando diversos criterios para su determinación, entre los que se encuentran los de tipo biológico que consideran:

1. Extensión del área.
2. Integridad ecológica funcional de la región.
3. importancia como corredor biológico entre regiones.
4. diversidad de ecosistemas.
5. fenómenos naturales extraordinarios (localidades de hibernación, migración o reproducción).
6. presencia de endemismos.
7. riqueza específica.
8. centros de origen y diversificación natural.
9. centros de domesticación o mantenimiento de especies útiles.

También se incluyeron criterios de amenaza para el mantenimiento de la biodiversidad, entre otros:

1. pérdida de la superficie original
2. fragmentación de la región.
3. cambios en la densidad de la población.
4. presión sobre especies clave o emblemáticas.
5. concentración de especies en riesgo.
6. prácticas de manejo inadecuadas.

Asimismo, se consideraron criterios de oportunidad para su conservación como:



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

1. proporción de áreas bajo algún tipo de manejo inadecuado.
2. importancia de los servicios ambientales.
3. presencia de grupos organizados.

El resultado de este ejercicio de planeación son 152 regiones terrestres que cubren 515,558 km², las cuales están delimitadas espacialmente en función de los criterios mencionados, así como de su correspondencia espacial con rasgos topográficos, cuencas hidrológicas, áreas naturales protegidas, tipos de sustrato y de vegetación.

En términos numéricos, la mayor concentración de las regiones terrestres prioritarias (RTP) se presenta en las entidades más extensas del país: Chihuahua, Sonora y Coahuila, que al tener una baja densidad poblacional disponen de grandes espacios relativamente inalterados. Por otro lado, destacan Oaxaca y Quintana Roo por la alta proporción de su superficie incluida.

En relación con las topoformas dominantes dentro de los límites de las RTP, la mayor parte de estas se encuentran en sistemas montañosos, ya que estos mantienen niveles de integridad ecológica adecuados porque presentan bajas densidades poblacionales y, por lo mismo, poca alteración (Arriaga, *et al*, 2009).

Según la regionalización de la CONABIO, las RTP que se localizan en el estado de Durango son las 12 siguientes:

Cuadro 23.RTP del estado de Durango

Nombre	Superficie (km²)	Ubicación
San Juan de Camarones	4,691	Durango y Sinaloa
Río Humaya	2,064	Durango y Sinaloa
Guadalupe y Calvo-Mohinora	1,442	Chihuahua y Durango
Mapimí	884	Chihuahua, Coahuila y Durango
Cuchillas de la Zarca	4,261	Chihuahua y Durango
Santiaguillo-Promontorio	1,964	Durango
Río Presidio	3,472	Durango y Sinaloa
Pueblo Nuevo	2,093	Durango
Guacamayita	3,548	Durango
La Michilía	0 225	Durango y Zacatecas
Cuenca del Río Jesús María	6,776	Durango, Jalisco, Nayarit y Jalisco.
Sierra de Órganos	917	Durango y Zacatecas



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.



Figura 23. Distancia del proyecto a la RTP Guacamayita 24.7 km

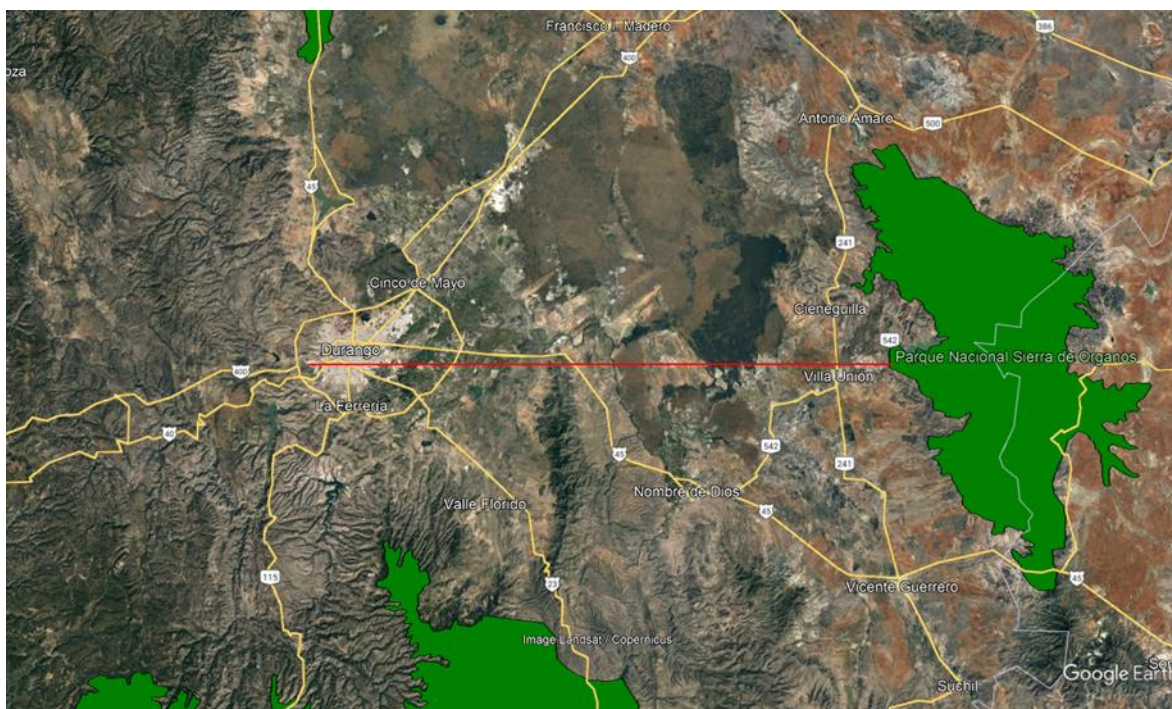


Figura 24. Distancia del proyecto a la RTP Sierra de Órganos 75 km



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

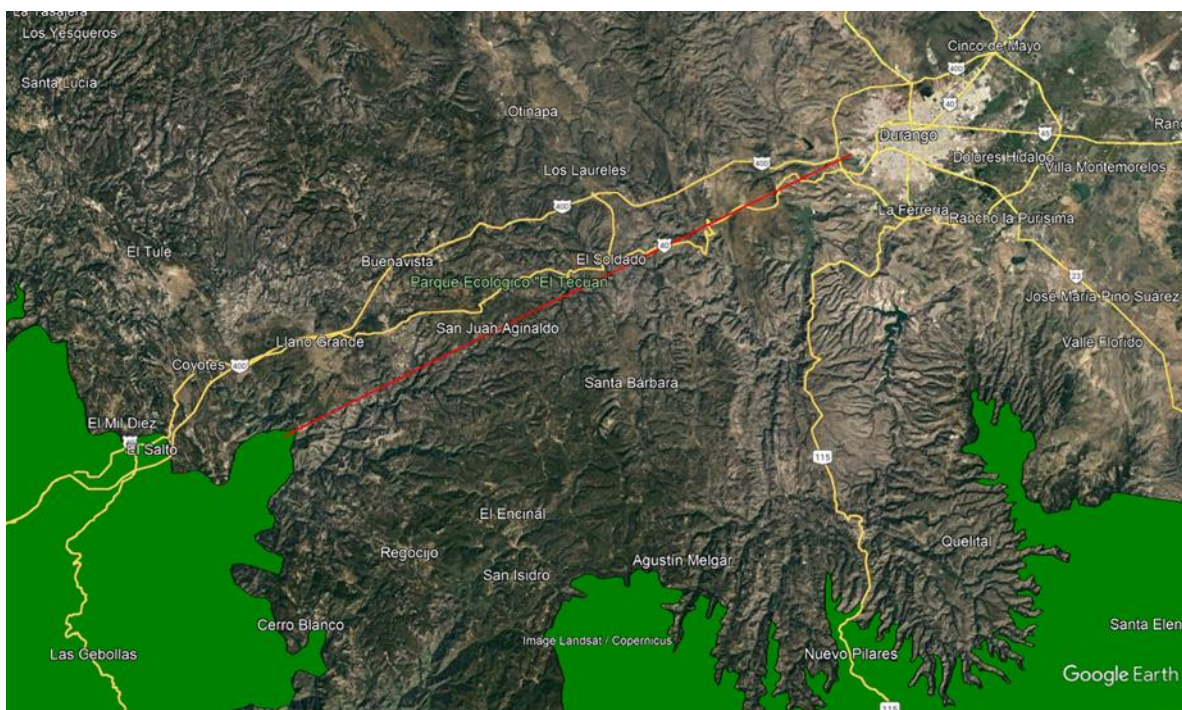


Figura 25. Distancia del proyecto a la RTP Pueblo Nuevo 58.9 km

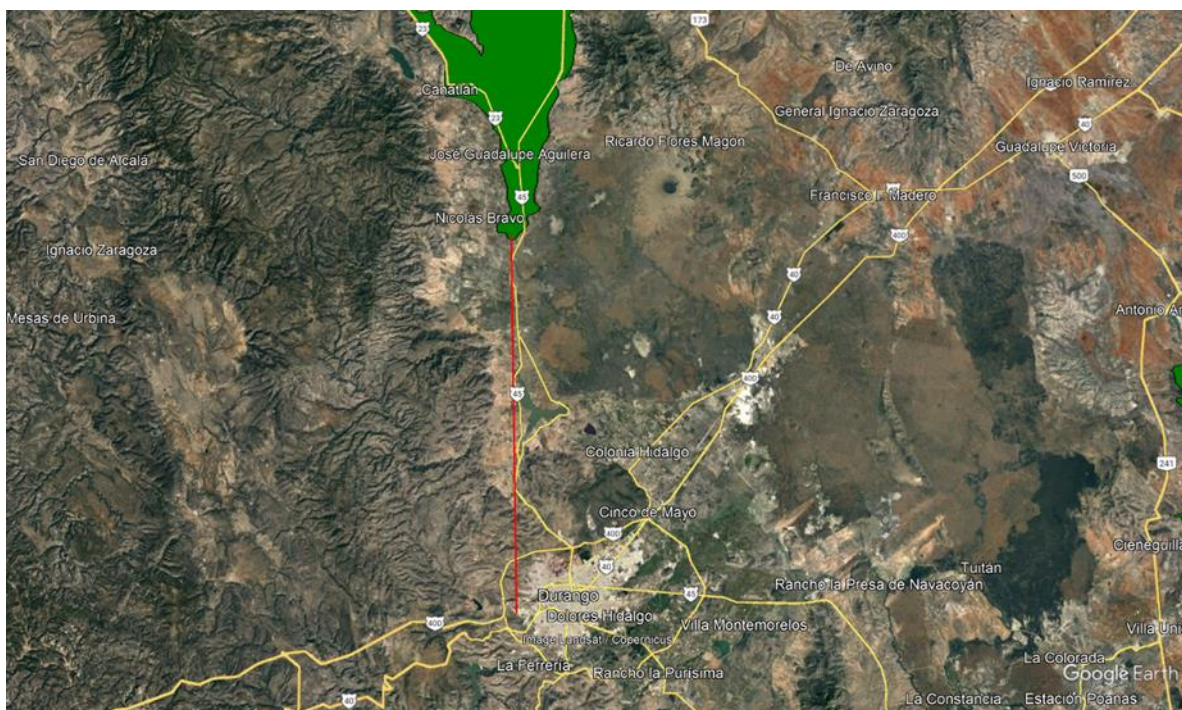


Figura 26. Distancia del proyecto a la RTP Santiaguillo-Promontorio 40.2 km



III.2.1.2.- Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

En este contexto, el Programa de Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Conabio se orienta a la detección de áreas cuyas características físicas y bióticas favorecen condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad. Dentro de este programa destacan las siguientes líneas de trabajo:

- Regiones marinas prioritarias. (RMP)
- Regiones hidrológicas prioritarias (RHP)

Regiones marinas prioritarias: Para la delimitación de las RMP se utilizaron diversos criterios. Los criterios ambientales (medio biótico y abiótico) fueron prácticamente los mismos que en la regionalización terrestre, aunque incluyeron algunas variantes:

1. integridad ecológica funcional
2. diversidad de hábitat
3. endemismo
4. riqueza de especies
5. especies indicadoras; y dos criterios más específicos de los ambientes marinos
6. zonas de migración, crecimiento, reproducción o refugio
7. procesos oceánicos relevantes (e.g., transporte de Ekman, turbulencia, concentración, retención y enriquecimiento que se asocian a sitios de reproducción, alimentación, crecimiento, entre otros).

Adicionalmente, y debido a que en las regiones marinas convergen grandes sectores con intereses diversos tanto en la zona costera como en la oceánica, se agregó una serie de criterios económicos que incluyeron:

1. especies de importancia comercial.
2. zonas pesqueras importantes.
3. tipo de organización pesquera.
4. zonas turísticas importantes.
5. tipo de turismo.
6. importancia económica para otros sectores (e.g., petrolero, industrial, minero, de transporte u otros).
7. recursos estratégicos (como nódulos de manganeso, cobalto, gas, petróleo u otros).

Los criterios de amenazas que se incluyeron son:

1. modificación del entorno (e.g., relleno de áreas inundables, fractura de estructuras arrecifales, formación de canales, descargas de agua dulce, entre otras).
2. contaminación.
3. efectos a distancia (como aporte de sedimentos, modificaciones en patrones de infiltración, entre otros).



4. presión sobre especies clave.
5. Concentración de especies en riesgo.
6. daño al ambiente por embarcaciones.
7. especies introducidas, y
8. prácticas de manejo inadecuadas.

El resultado de esta regionalización fue 70 (RMP) que comprenden una superficie de 1, 378,620 km² de las zonas costeras y oceánicas incluidas en la zona económica exclusiva. Estas regiones se encuentran repartidas en ambas costas del país de manera diferencial: 43 en el Pacífico y 27 en el Golfo de México-Mar Caribe, debido a que la línea de costa occidental es 2.6 veces más larga que la oriental por lo extenso del litoral que comprende la península de Baja California, y a que, además, reflejan una diversidad ambiental mayor.

Las RMP definidas para el Pacífico equivalen a 39% del total del área de esta región, mientras que las del Atlántico son cerca de 50% de la superficie total, diferencia que se debe a la amplitud de la zona económica exclusiva del lado Pacífico y por la inclusión de las islas en esa zona. La región del Pacífico tropical presenta un gran polígono frente a las costas de Jalisco y hasta Chiapas, que corresponde a la Trincheras Mesoamericana. Esta gran región no se pudo acotar más debido a la falta de estudios físico-biológicos que permitan una mejor zonificación de esta fosa de subducción (Arriaga, *et al*, 2009).

Regiones hidrológicas prioritarias (RHP)

Los criterios, basados en aspectos de biodiversidad, fueron muy similares a los reportados para la regionalización marina en relación con el valor ambiental de recursos bióticos y abióticos, con el valor económico, así como con los riesgos y amenazas a los que están sujetas las diversas cuencas hidrológicas, aunque estos se adecuaron para los grupos biológicos que se presentan en ambientes limnológicos, a las características físicas y químicas de los cuerpos de agua epicontinentales, así como a los ecosistemas incluidos en toda la cuenca hidrográfica, desde el parteaguas hasta las zonas costeras (Arriaga *et al*. 2,000a).

Se delimitaron 110 regiones hidrológicas en un área de 777, 248 km² de las principales cuencas hidrográficas del país, las áreas con la mayor concentración y extensión geográfica de regiones hidrológicas prioritarias (RHP) se encuentran a lo largo de la Sierra Madre Occidental y en las cuencas aluviales del norte del país.

En el caso de la Sierra Madre Occidental, las rhp se localizan en las partes altas de la sierra de los estados de Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Nayarit, Durango, Zacatecas y Jalisco donde se forman las cabeceras de los ríos que descargan a las planicies costeras del Pacífico, hacia el occidente, y al Altiplano mexicano, al oriente.

Las cuencas aluviales del norte comprenden las cuencas endorreicas y las interconectadas de los estados de Chihuahua, Coahuila y Durango, algunas de las cuales descargan hacia el Río Bravo.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Los problemas que se identificaron en todo el país en las RHP son la sobreexplotación de las aguas superficiales y subterráneas que ocasiona una notable disminución en la cantidad de agua disponible, intrusión salina, desertificación y deterioro de los sistemas acuáticos; la contaminación de los acuíferos someros y profundos principalmente por descargas urbanas, industriales, agrícolas y mineras que provocan una disminución en la calidad del agua y su eutrofización; los procesos de erosión acelerada causados por el cambio de uso del suelo para agricultura, ganadería, silvicultura y crecimiento urbano e industrial mediante actividades que modifican el entorno, como deforestación, alteración de cuencas, construcción de presas y canales, desecación y relleno de áreas inundables; la modificación de la vegetación natural, la pérdida de suelo y los incendios, y, finalmente, la introducción de especies exóticas a los cuerpos de agua con el consiguiente desplazamiento de especies nativas y la disminución de la diversidad biológica (Arreaga *et al*, 2009).

En el Estado de Durango se encuentran las siguientes 9 Regiones Hidrológicas Prioritarias:

Cuadro 24.RHP en el estado de Durango

Nombre	Superficie (km ²)	Ubicación
Cuenca alta del Río Fuerte	24,529.52	Chihuahua, Durango y Sinaloa y Sonora
Cuenca alta de los Ríos Culiacán y Humaya	10,367.54	Durango y Sinaloa
Cuenca alta del Río San Lorenzo-Minas de Piaxtla	14,287.23	Durango y Sinaloa
Río Baluarte-Marismas Nacionales	38,768.73	Durango, Jalisco, Nayarit, Sinaloa y Zacatecas
Cuenca alta del Río Conchos y Río Florido	21,139.93	Chihuahua y Durango
Río Nazas	35,036.86	Durango
La India	13,479.50	Chihuahua, Coahuila y Durango
El Rey	12,030.68	Chihuahua, Coahuila y Durango
Camacho-Gruñidora	16,976.38	Durango, San Luis Potosí Zacatecas



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.



Figura 27. Distancia del proyecto a la RHP Río Baluarte Marismas Nacionales 35 km

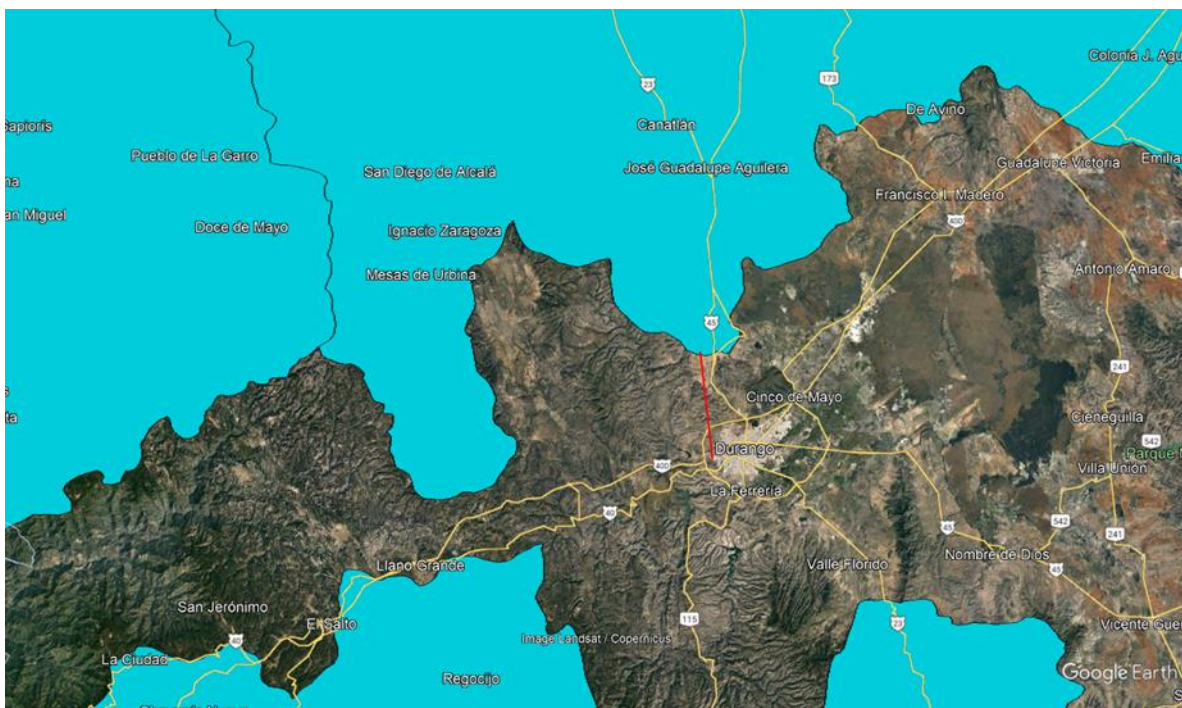


Figura 28. Distancia del proyecto a la RHP Río Nazas 18.4 km



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

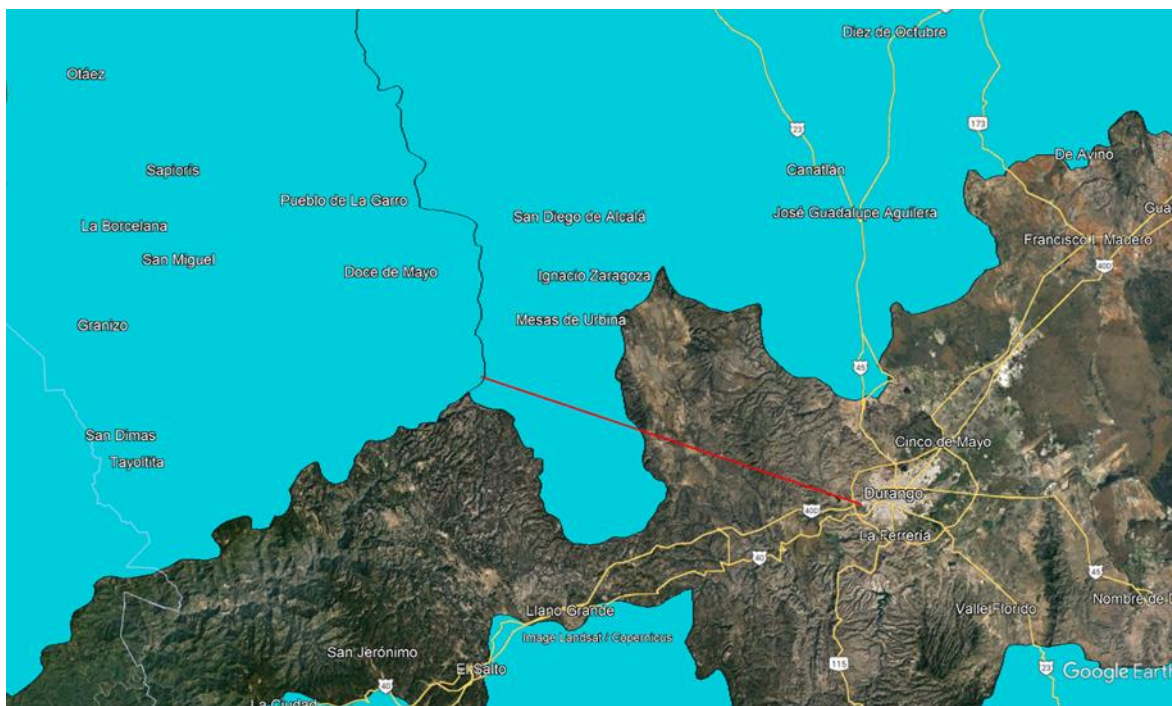


Figura 29. Distancia del proyecto a la RHP Río San Lorenzo - Minas de Piaxtla 68.1 km

III.2.1.3.- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)

La avifauna Mexicana ocupa entre el décimo y doceavo lugar en el ámbito mundial en cuanto al número de especies ya que cuenta con 1050 especies que representan a 468 géneros, 79 familias y 22 órdenes (AOU, 1983; Escalante et al., 1993, Howell y Webb, 1995). Esto equivale al 81 % de los órdenes, el 51 % de las familias y el 27% de los géneros del mundo. Tiene un 30% más de especies que el número registrado para Estados Unidos y Canadá juntos, países con un territorio casi diez veces mayor. Adicionalmente, México es el país en donde más de la mitad de las aves migratorias de Norteamérica pasan entre 6 y 8 meses del año.

Alrededor de 100 especies, que equivale al 10% del total nacional, son endémicas del país. Las áreas en donde se presenta un mayor número de especies endémicas son, en orden de importancia, la selva baja caducifolia de la vertiente del Pacífico, las zonas áridas y semiáridas del centro-norte del país y los bosques templados de las Sierras Madre Occidental, Madre del Sur y del Eje Neovolcánico Transversal (Escalante et al., 1993; M. C. Arizmendi y G. Ceballos).

Las aves en México y en el mundo, al igual que cualquier otro grupo de vertebrados, están sujetas a fuertes presiones que amenazan su sobrevivencia. Estas presiones



afectan a todas las especies, pero especialmente a aquellas cuyos rangos de distribución son restringidos ya que la principal amenaza a la que se enfrenta hoy en día la diversidad es la pérdida de hábitat. La conservación de las poblaciones de plantas y animales silvestres que constituyen la biodiversidad depende necesariamente de la presencia de los hábitats en donde han evolucionado y se pueden mantener en condiciones naturales. Ante la acelerada destrucción de los ambientes naturales, una de las acciones prioritarias para poder conservar la biodiversidad es la protección de las áreas en donde se asegure la sobrevivencia de éstas y otras especies que comparten el mismo hábitat.

En México en la norma oficial para la protección de la flora y fauna silvestre (NOM-ECOL-059, Sedesol, 1994) se incluyen el 33.56% de las aves en alguna categoría de amenaza estando 56 especies catalogadas como en peligro de extinción, 122 como amenazadas, 144 como raras y 17 sujetas a protección especial. Para el mundo (Collar *et al.* 1994, en el libro "Birds to Watch 2") incluyen 76 especies de México de las cuales una está extinta, 4 en estado crítico, 15 en peligro, 14 vulnerables, 40 casi amenazadas y 2 de las que no se cuenta con información suficiente para determinar su estatus.

Las AICAS son:

- sitios de significancia internacional para la conservación a escala sub-regional, regional o global.
- Herramientas prácticas para la conservación.
- De escogen utilizando criterios estandarizados.
- Deben, siempre que sea posible, ser suficientemente grandes para soportar poblaciones viables de las especies para las cuales son importantes.
- deben ser posibles de conservar.
- Deben incluir, si es apropiado, las redes existentes de áreas naturales protegidas.
- No son apropiadas para la conservación de todas las especies, y para algunas es posible que representen solamente parte de sus rangos de distribución.
- Deben ser parte de un plan general de conservación en donde se manejen sitios, especies y hábitats como unidades de conservación.

De la misma manera, para el caso de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), a través de CONABIO se identificaron espacios de manera biótica y abiótica cuyo sistema ecológico propicie sitios con características tales que las especies del listado avifaunístico de México conserven su abundancia (en forma de categorías), su estacionalidad y mantengan su condición (Benítez, 1999).

Para esta regionalización los criterios que se utilizaron se agrupan en cinco categorías que incluyen:



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

1. sitios donde se presentan cantidades significativas de especies que se han catalogado como amenazadas, en peligro de extinción, vulnerables o declinando numéricamente.
2. lugares que mantienen poblaciones locales con rangos de distribución restringido.
3. áreas que mantienen conjuntos de especies restringidos a un bioma o hábitat único o amenazado.
4. zonas que se caracterizan porque presentan congregaciones grandes de individuos, y
5. sitios importantes para la investigación ornitológica (para detalles metodológicos consúltase Arizmendi y Márquez 2000).

El resultado de este ejercicio es la designación de 219 áreas de importancia para la conservación de aves con una cobertura de 309, 655 km². Estas áreas se encuentran en todos los estados de la República, pero las extensiones más grandes geográficamente están en la Península de Yucatán, en la confluencia de Yucatán, Quintana Roo y Campeche, así como en los estados de Oaxaca, Tabasco, Veracruz, Chiapas y Sonora (Arreaga, *et al*, 2009).

Dentro de las áreas seleccionadas para estar en el programa de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, se incluyen Reservas de la Biósfera, Parques Nacionales, Estaciones Biológicas y Áreas de Protección de Flora y Fauna Silvestre, todas decretadas dentro de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas; así mismo se incluyen algunas Regiones Terrestres Prioritarias catalogadas por las CONABIO, en Durango confluyen las siguientes.

Cuadro 25. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) en el estado de Durango.

Nombre	Superficie (ha)	Ubicación
Cuchillas de la Zarca	629,787.22	Durango
San Juan de Camarones	107,546.00	Durango
Santiaguillo	380,700.50	Durango
Las Bufas	10,893.34	Durango
Rio Presido-Pueblo Nuevo	274,741.78	Durango y Sinaloa
Guacamayita	110,730.67	Durango
Mapimí	91,398.26	Chihuahua, Coahuila y Durango
La Michilia	26,164.87	Durango
Sierra de Órganos	88,695.96	Durango y Zacatecas
Parte alta del Rio Humaya	435,365.69	Durango
Piélagos	107,546.00	Durango
Pericos	ND	Durango



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.



Figura 30. Distancia del proyecto a la AICA La Michilia 67.2 km



Figura 31. Distancia del proyecto a la AICA Guacamayita 59.2 km



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

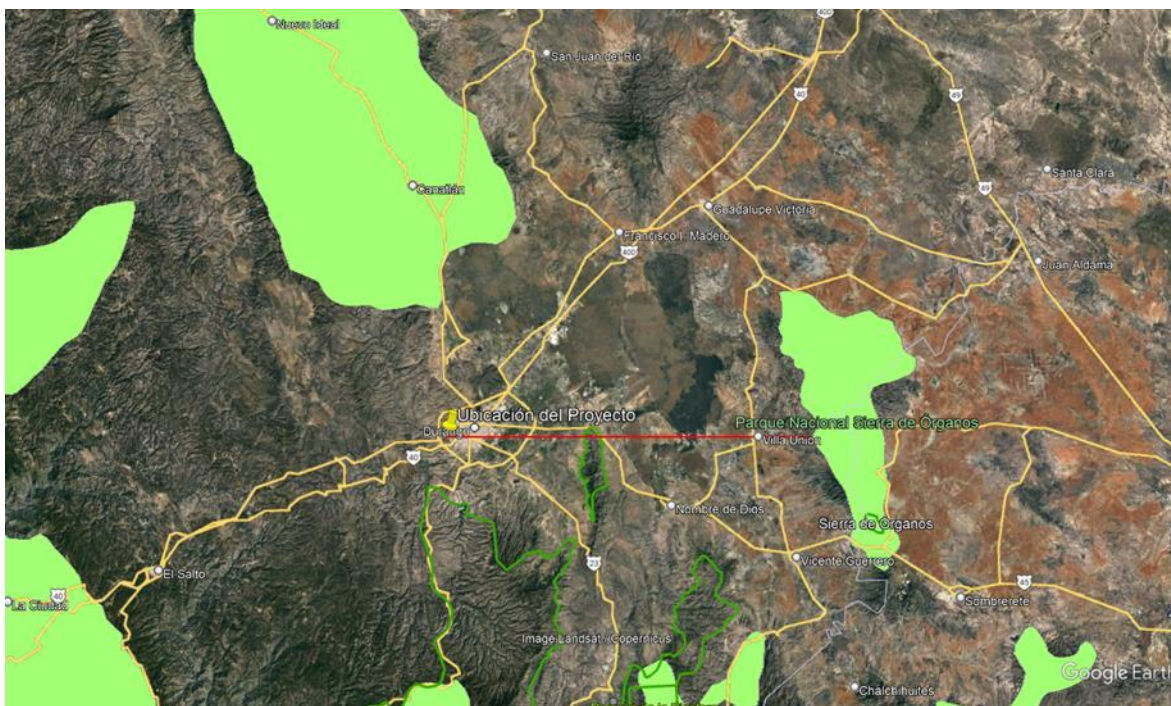


Figura 32. Distancia del proyecto a la AICA Sierra de Órganos 81 km

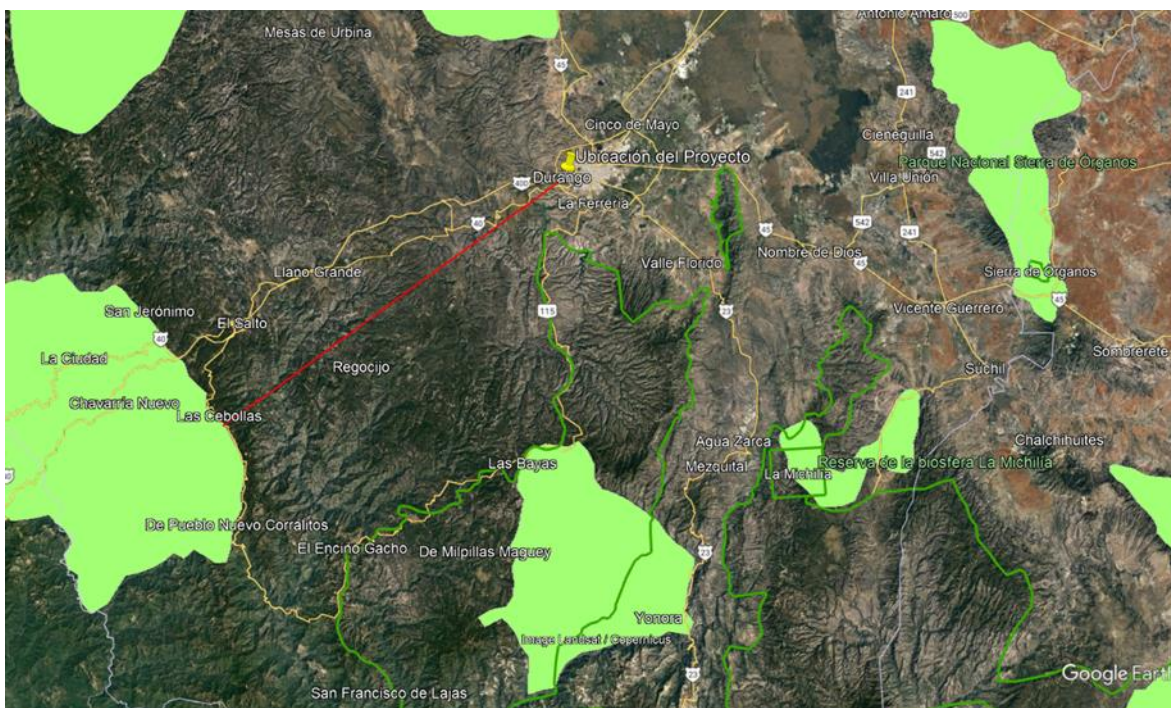


Figura 33. Distancia del proyecto a la AICA Río Presidio Pueblo Nuevo 83.3 km



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

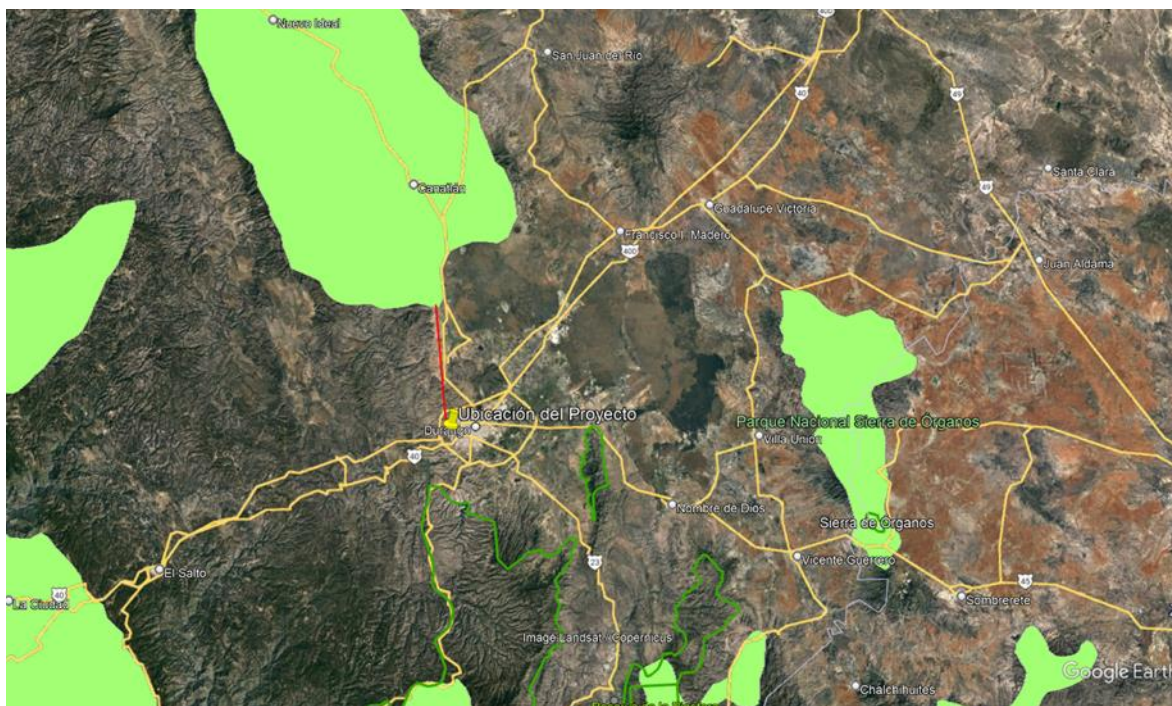


Figura 34. Distancia del proyecto a la AICA Santiagoullo 29.3 km

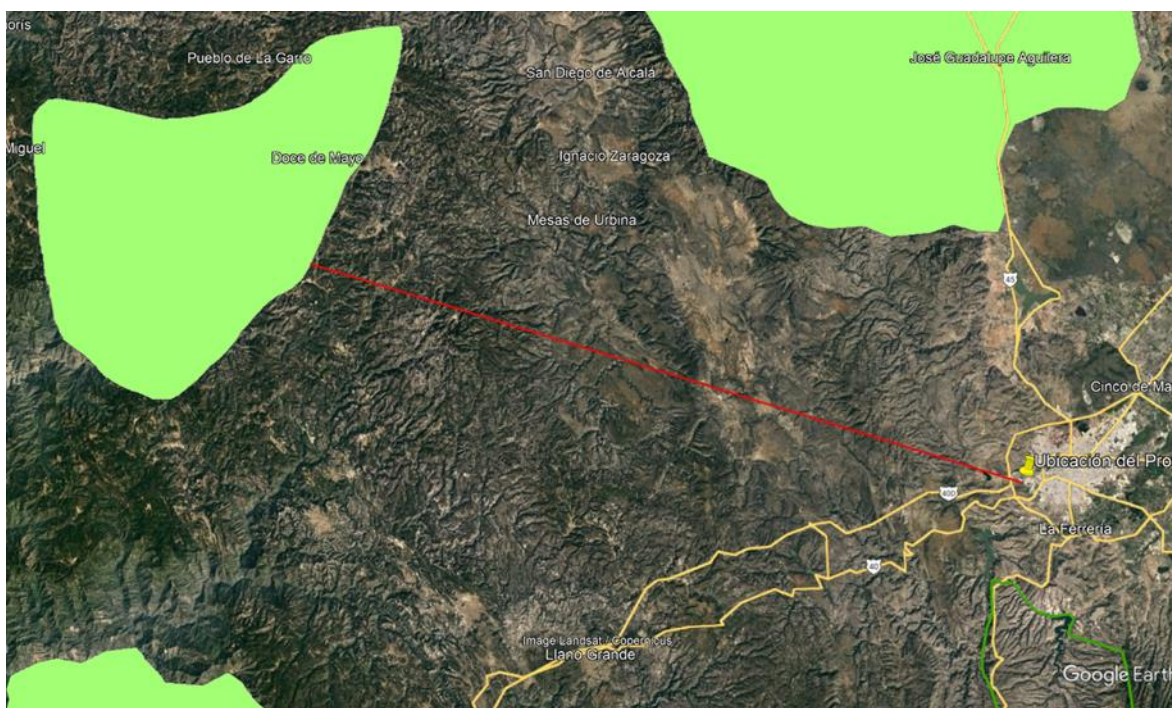


Figura 35. Distancia del proyecto a la AICA Piélagos 86.1 km



III.2.1.4. Monumentos Históricos y Zonas Arqueológicas

El Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) tiene la atribución y responsabilidad conferida sobre los Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas, de la conservación, la investigación de la cultura y difusión del patrimonio cultural.

Dentro del área del proyecto no se encuentra ningún sitio histórico y/o zona arqueológica, por lo cual, el presente proyecto, no producirá impactos a este tipo de inmuebles.

III.3.- Planes y Programas de Desarrollo urbano y estatales

El Gobierno de Durango en su Plan Estatal de Desarrollo 2004-2010 (Gobierno del Estado de Durango, 2004) ha dividido el estado en cinco regiones: Sur, Laguna, Noroeste, Norte y Centro, el municipio de Pueblo Nuevo (donde se implementará el proyecto) se ubica en la Región Oeste.

El Plan menciona que uno de los principales factores que inciden en el crecimiento socioeconómico de las entidades del país, es sin lugar a dudas contar con una red de infraestructura en vías de comunicación altamente desarrolladas y con especificaciones acordes al tráfico actual y futuro de las personas, vehículos y mercancías, que permita un traslado rápido y seguro, hacia y entre los diversos núcleos de producción y consumo, tanto al interior del Estado como las principales poblaciones y ciudades nacionales, y del extranjero; también menciona que la eficiencia en el transporte es reflejo indicativo de la calidad y cantidad de servicios que podrán desarrollarse, en función de la productividad de las diversas regiones del Estado. Por ello, es impostergable impulsar acciones que permitan, en el corto plazo, contar con una red de comunicaciones y transporte adecuado que articule las dependencias regionales e incentive la inversión y la generación de empleos.

En el PED se contemplan varias actividades, entre las principales tenemos al crecimiento económico y empleo con el objetivo de proveer infraestructura básica para competir en la economía global. Este a su vez tiene la meta de ampliar y modernizar la infraestructura de Comunicaciones y Transportes, que da soporte al desarrollo del Estado a través de:

- Construir obras de urbanización y modernización de vialidades en las principales ciudades y zonas conurbadas, para propiciar el incremento de la infraestructura industrial y comercial de la entidad.
- Gestionar y convenir recursos para la construcción, mantenimiento, rehabilitación, ampliación y modernización de caminos y carreteras.
- Fortalecer la integración regional, mediante la construcción y mejoramiento de las vías de comunicación, entre poblaciones estratégicas de vinculación al exterior y exterior del estado.

El proyecto, es congruente con las políticas de Plan Estatal de Desarrollo generando nuevas condiciones de apertura de empleos directos e indirectos bien remunerados



y elevando la calidad de vida de la población; permitiendo la integración regional y de cadenas productivas con valor agregado y alto impacto a nivel nacional e internacional.

III.3.1. Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, presenta una propuesta para la transformación de la vida pública de México para el bienestar de su población. Para lograr esta transformación, los objetivos y las estrategias que se plantean en este documento están encaminadas a atender las principales causas de fondo que han impedido el desarrollo nacional.

El plan propone impulsar el ordenamiento territorial de las actividades económicas y de la población conforme a las potencialidades de las ciudades y de las regiones que todavía ofrecen condiciones propicias para ello. Asimismo, dicho programa recomienda inducir el crecimiento de las ciudades en forma ordenada de acuerdo con las normas vigentes de Desarrollo Urbano y bajo principios sustentados en el equilibrio ambiental de los centros de población.

El cual dentro de sus objetivos hace mención de lo siguiente: “Que es una prioridad; garantizar empleo, educación, salud y bienestar mediante la creación de puestos de trabajo, el cumplimiento del derecho de todos los jóvenes del país a la educación superior, la inversión en infraestructura y servicios de salud y por medio de los programas regionales, sectoriales y coyunturales de desarrollo”.

En este sentido el proyecto en cuestión es congruente con el Plan ya que se trata de la inversión de infraestructura, que garantiza empleo temporal al momento de llevar a cabo el revestimiento del Arroyo Seco y la construcción de puente, reducción de tiempos de traslado, entre otras acciones.

III.3.2. Plan Estatal de Desarrollo 2004-2010

El Gobierno de Durango en su Plan Estatal de Desarrollo 2004-2010 (Gobierno del Estado de Durango, 2004) ha dividido el estado en cinco regiones: Sur, Laguna, Noroeste, Norte y Centro, el municipio de Durango (donde se implementara el proyecto).

Está constituido por 5 ejes rectores derivados del diagnóstico estatal y de las áreas de oportunidad detectadas durante el proceso de consulta. Cada eje rector articula diversos sectores señalando una ruta a seguir para la ejecución de programas y proyectos orientados a la consecución de objetivos con un sentido integral que den respuesta a las demandas de la sociedad.

El plan propone promover, fortalecer y reactivar la concurrencia y coordinación de los tres órdenes de gobierno en materia de ordenamiento territorial y desarrollo urbano de los centros de población respetando sus ámbitos de competencia; la formulación, aprobación y administración de los programas de desarrollo urbano de centros de población y zona conurbada; fortalecer mecanismos para la cobertura de los servicios públicos urbanos, equipamiento e infraestructura en centros de población con especial énfasis en aquellas que presentan mayores rezagos; la



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

constitución de reservas territoriales; mecanismos viables de financiamiento, rehabilitación y conservación del patrimonio históricos y cultural de los centros de población; ampliar la participación estatal en las medidas de protección al medio ambiente y equilibrio ecológico en las áreas urbanas y rurales.

La zona se encuentra más desarrollada ya que se ha venido desarrollando el Plan de Desarrollo Urbano de Durango, por esta razón ésta zona cuenta con los siguientes servicios:

- Electricidad (mediante postes y cableado aéreo, disponibilidad alta)
- Agua Potable (entubada, buena disponibilidad)
- Drenaje (buena cobertura) • Gas LP (suministro mediante camión repartidor, buena disponibilidad)
- Telefonía (buena disponibilidad)
- Tratamiento de Aguas Residuales (no existe)
- Vialidades y Accesos
- Sistema de Recolección de Basura

Para la vinculación con el proyecto se ha identificado que los principales servicios que se tienen que hacer eficientes para que el proyecto cumpla con los objetivos planteados y su funcionamiento sea el adecuado son: recolección de basura, abastecimiento de agua potable y drenaje sanitario y pluvial.

Por otro lado, durante el proceso de construcción se necesitará contar con los siguientes bienes y servicios:

- Abastecimiento de agua adecuada para la construcción
- Suministro de materiales de construcción
- Renta y venta de equipo y maquinaria
- Talleres de reparación

Este proyecto se vincula con el Capítulo 4 bienestar e inclusión social con participación social.

El proyecto, es congruente con las políticas de Plan Estatal de Desarrollo generando nuevas condiciones de apertura de empleos directos e indirectos bien remunerados y elevando la calidad de vida de la población; permitiendo la integración regional y de cadenas productivas con valor agregado y alto impacto a nivel nacional e internacional.



En tal situación, dentro del programa estatal de desarrollo, se establecen los criterios y lineamientos, para planear el desarrollo sustentable del municipio y bajo el criterio de un crecimiento urbano responsable, así como la protección a la población.

III.3.3. Plan Municipal de Desarrollo

El plan municipal pretende propiciar la desconcentración de la población en el municipio; actualizar el Programa de Desarrollo Urbano de la Cd. de Durango; respetar las reservas ecológicas existentes, con base en una adecuada y oportuna planeación; conseguir que se declare al centro histórico de la Cd. de Durango, patrimonio de la humanidad; instrumentar y operar adecuadamente el proyecto existente de vialidad y transporte, que obedezca a los criterios de planeación; promover el desarrollo ordenado de la reserva territorial del suelo social con la participación coordinada de los sectores público y privado.

Bajo este contexto, en 1994 se publicó, bajo la dirección de la Comisión Nacional del Agua, el Plan Maestro para el Control de las Inundaciones en la Ciudad de Durango, en el cual se plantean los lineamientos de un sistema integral para controlar las inundaciones de las que sufre esta ciudad, en el cual se plantean la red pluvial y canalización de arroyos para la protección contra inundaciones.

Actualmente, se han desarrollado diversas obras de dicho Plan Maestro. Sin embargo, en el caso particular del Arroyo Seco, uno de los ríos que cruzan la zona urbana, hoy día no ha sido ejecutado el proyecto definido en ese entonces; aunado a ello, la mancha urbana está en continuo crecimiento y ha invadido las márgenes del arroyo, originando diversos problemas que afectan al régimen de escurrimiento del arroyo y por lo que ponen en un alto riesgo a la población, la cual actualmente ha invadido zonas de inundación y las márgenes del Arroyo Seco.

Con base en lo anterior, actualmente el Gobierno del Estado de Durango, por medio de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas del Estado y de la Junta Estatal de Agua Potable y Alcantarillado y en coordinación con la Gerencia Estatal Durango de la Comisión Nacional del Agua, pretenden realizar Rectificación y Canalización del Arroyo Seco, considerando las modificaciones y cambios que el crecimiento urbano ha condicionado al proyecto original.

El revestimiento y construcción el puente del arroyo seco, pretende reducir al mínimo el riesgo de la población que habita en la zona de influencia de dicho arroyo, debido a la contaminación del mismo y evitar en un futuro que la creciente del arroyo ocasione inundaciones, siguiendo una serie de políticas, estrategias y lineamientos generales que permitan la ordenación, el mejoramiento y el crecimiento de la zona urbana de la Cd. de Durango, al tiempo que se optimicen sus recursos naturales.

III.3.4. Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Promarnat) 2020-2024

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Promarnat) 2020-2024 comparte los objetivos de la Agenda 2030 que buscan erradicar la pobreza,



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

proteger el ambiente y la prosperidad de todos sin comprometer el bienestar de las generaciones futuras.

Esta herramienta, que regirá las políticas públicas federales en materia ambiental, destaca cinco objetivos prioritarios:

- 1.- Promover la conservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y su biodiversidad con enfoque territorial y de derechos humanos, considerando las regiones bioculturales, a fin de mantener ecosistemas funcionales que son la base del bienestar de la población.
- 2.- Fortalecer la acción climática a fin de transitar hacia una economía baja en carbono y una población, ecosistemas, sistemas productivos e infraestructura estratégica resilientes, con el apoyo de los conocimientos científicos, tradicionales y tecnológicos disponibles.
- 3.- Promover al agua como pilar de bienestar, manejada por instituciones transparentes, confiables, eficientes y eficaces que velen por un medio ambiente sano y donde una sociedad participativa se involucre en su gestión.
- 4.- Promover un entorno libre de contaminación del agua, el aire y el suelo que contribuya al ejercicio pleno del derecho a un medio ambiente sano.
- 5.- Fortalecer la gobernanza ambiental, a través de la participación ciudadana libre, efectiva, significativa y corresponsable en las decisiones de política pública, asegurando el acceso a la justicia ambiental con enfoque territorial y de derechos humanos y promoviendo la educación y cultura ambiental.

El proyecto se vincula con este programa dado que al realizar el revestimiento y construcción del puente Arroyo Seco, se limpiará la vegetación y la basura que se encuentra en el permitiendo el agua y no se estanque y tenga un flujo continuo para evitar contaminación y futuras inundaciones en la avenida y tierras aledañas.

III.3.5.- El Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano (PNOTDU) 2021- 2024

Es el instrumento de planeación determinado en la Ley General de Asentamientos Humanos y Ordenamiento Territorial, que guarda congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 y con la Estrategia Nacional de Ordenamiento Territorial 2020-2040, cuenta con una visión integral y es resultado de un esfuerzo colectivo de planeación sectorial participativa.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

La formulación del PNOTDU tiene como base el territorio, que es el elemento transversal de la mayoría de las políticas de la Administración Pública Federal, en el que se encuentran desigualdades y brechas sociales que implican la intervención conjunta de los tres órdenes de gobierno, así como los sectores público, social y privado, con el objeto de contar con un instrumento de planeación que bajo el principio “No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera”, establece la reorientación de los usos, ocupación y aprovechamiento sostenible del territorio; integra las dimensiones ambiental, social, cultural y económica; trasciende los ámbitos rural y urbano al considerar las escalas municipal, metropolitana, estatal, regional y nacional; promueve el cuidado de la biodiversidad y reconcilia a las personas con su entorno natural.

Para la elaboración del PNOTDU, destaca el apoyo de las Unidades Responsables de la SEDATU, así como de los representantes de las entidades del sector: Instituto Nacional del Suelo Sustentable (INSUS), Procuraduría Agraria (PA), Registro Agrario Nacional (RAN), Fideicomiso Fondo Nacional de Fomento Ejidal (FIFONAFE), Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI), Fondo

Nacional de Habitaciones Populares (FONHAPO), Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (FOVISSSTE), Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT) y Sociedad Hipotecaria Federal (SHF), cuyas aportaciones enriquecieron la definición de las líneas de acción y las metas para el bienestar.

III.4.- Normas Oficiales Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones de carácter técnico, expedidas por las dependencias competentes y que además son de observancia obligatoria. En ellas se especifican los límites a fijar en los procedimientos para mantener el equilibrio del medio ambiente. La aplicación de las NOM tiene una función importante en establecer las condiciones que garanticen que las obras y actividades estén dentro de los límites máximos permisibles y, con ello, estar en posibilidades de mitigar los efectos adversos sobre el medio ambiente y los recursos naturales que se ocasionen durante el desarrollo del proyecto.

A continuación, se presentan las Normas Oficiales Mexicanas que rigen los procesos y actividades que se desarrollan en la preparación, construcción y operación del presente proyecto, las cuales serán de plena observancia.

Cuadro 26. Normas Oficiales Mexicanas

Norma Oficial Mexicana	Especificación de la NOM	Vinculación al proyecto
-------------------------------	---------------------------------	--------------------------------



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

En materia de recursos naturales		
NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	El aprovechamiento y manejo de las especies y poblaciones en riesgo se debe llevar a cabo de acuerdo con lo establecido en el artículo 87 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y en los artículos 85 y 87 y demás aplicables de la Ley General de Vida Silvestre.	Preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. Esta norma ha servido de referencia para conocer las especies animales y vegetales presentes en el sitio y listadas en la norma (ver Capítulo V) y a partir de ello plantear las medidas pertinentes.
Control de emisión de ruido		
NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición. Queda excluida la maquinaria pesada.	La presente norma oficial mexicana se aplica a vehículos automotores de acuerdo a su peso bruto vehicular, y motocicletas y triciclos motorizados 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.	Para dar cumplimiento a las disposiciones que establecen las normas y mantenerse dentro de los niveles de ruido que señalan, los vehículos, maquinarias y equipos que se utilicen en las diferentes etapas del proyecto, deberán recibir el servicio de mantenimiento, previo al inicio de sus actividades, garantizando que se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento para reducir al mínimo la emisión de ruido de sus escapes y mantenerse dentro de los límites máximos permisibles para proteger al ambiente. Es importante señalar que las actividades de la obra serán restringidas para el horario diurno.
NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Esta norma oficial mexicana se aplica en la pequeña, mediana y gran industria, comercios establecidos, servicios públicos o privados y actividades en la vía pública.	A todos los vehículos y maquinaria del proyecto se les dará un mantenimiento preventivo y correctivo conforme a un programa que permita un buen desempeño para minimizar las emisiones contaminantes. Los vehículos automotores de motor diésel que se utilicen en el desarrollo del proyecto se verificarán para corroborar que cumplen con esta especificación.
Control de contaminación de la atmósfera		
NOM-041-SEMARNAT-1999. Que establece los límites	Es de observancia obligatoria para el propietario o poseedor de	Si bien la emisión de partículas será poco significativa y no



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible	los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los Centros de Verificación, a excepción de Vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 Kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera.	afectará a las condiciones ambientales existentes en la zona, durante las etapas de preparación del sitio, construcción e instalación y la operación y mantenimiento del proyecto, deberá asegurarse que la maquinaria y equipo que se utilicen se mantengan funcionando en buenas condiciones y se encuentren dentro de los límites que establece la presente norma. Para tal efecto, deberán recibir un servicio de mantenimiento sistemático, con el que se asegure que se encuentren en buenas condiciones, minimizando así la emisión de polvos, gases y partículas a la atmósfera.
NOM-042-SEMARNAT-1999. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas suspendidas provenientes del escape de vehículos automotores nuevos en planta, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel de los mismos, con peso bruto vehicular que no exceda los 3,856 kilogramos.	Es de observancia obligatoria para los fabricantes e importadores de dichos vehículos.	
NOM-043-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.	Esta norma oficial mexicana es de observancia obligatoria para los responsables de las fuentes fijas que emitan partículas sólidas a la atmósfera, con la excepción de las que se rigen por normas oficiales mexicanas específicas.	
NOM-044- SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas totales y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizaran para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos.	Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria para los fabricantes, importadores y ensambladores de los motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos; así como provenientes del escape de unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.	Estas normas son aplicables y vinculantes al proyecto, debido a que durante su funcionamiento los vehículos que se utilizarán en las diferentes etapas del proyecto generarán y expulsarán gases contaminantes a la atmosfera, provenientes del escape de estos vehículos, además de que, en el caso de una combustión inadecuada, podrían producir humos que ocasionarían opacidad a la atmosfera y que, en un momento dado, también se corre el riesgo de rebasar los límites que establecen las normas. Con el propósito de estar
NOM-045-SEMARNAT-1996. Que establece los niveles	Es de observancia obligatoria para los responsables de los	



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usen diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.	centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los citados vehículos. Se excluyen de la aplicación de la presente norma, la maquinaria equipada con motores diésel utilizado en las industrias de la construcción, minero y de actividades agrícolas.	dentro de los límites que se indican la normatividad ambiental y cumplir con las presentes normas, los vehículos que se manejen en las diferentes etapas del proyecto y que usen gasolina, diésel o combustibles alternos, previo al inicio de las actividades deberán recibir el servicio de mantenimiento sistemático, con el objeto de estar en óptimas condiciones de funcionamiento, de manera que se reduzca la emisión de gases contaminantes.
NOM-047- SEMARNAT-1999. Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos	Es de observancia obligatoria para los responsables de los vehículos automotores en circulación, así como para los responsables de los centros de verificación autorizados.	
NOM-050-SEMARNAT-1993. Que 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.	Esta norma es de observancia obligatoria para los propietarios o legales poseedores de los vehículos automotores que utilizan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos, que circulan en el país.	
NOM-085-SEMARNAT-1994. Contaminación atmosférica-fuentes fijas. Para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxidos de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los	Los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, óxidos de nitrógeno y bióxido de azufre de los equipos de combustión de las fuentes fijas a que se refiere esta Norma Oficial Mexicana, son los establecidos en las tablas 4 y 5.	Los vehículos que se utilizaran en la ejecución del proyecto, deberán ser periódicamente verificados para estar por debajo de los valores máximos permisibles por las normas antes mencionadas.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

equipos de calentamiento directo por combustión.		
NOM-086-SEMARNAT-1994. Contaminación atmosférica. Especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en las fuentes fijas y móviles.	Las especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos, son las establecidas en las tablas 1 a la 13 y en los tres anexos de la tabla 2 de esta Norma Oficial Mexicana.	
En materia de residuos peligrosos		
NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en lo conducente para los responsables de identificar la peligrosidad de un residuo. De aplicación obligatoria para el manejo de residuos peligrosos.	Se asegurará que durante las fases de preparación del sitio y construcción del puente vehicular el manejo de estopas, aceites gastados, baterías, catalizadores, residuos de pinturas, etc., se realicen de manera adecuada conforme lo dispone el propio Reglamento de la LGPGIR.
NOM-053-SEMARNAT-1993. Establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para detectar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Esta norma oficial mexicana es de observancia obligatoria en la generación y manejo de residuos peligrosos.	
NOM-054-SEMARNAT-1993. Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-1993.	La presente norma oficial mexicana es de observancia obligatoria en la generación y manejo de residuos peligrosos.	
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para quienes resulten responsables de la contaminación en suelos con los hidrocarburos	Esta norma aplicaría para la limpieza de sitios, en caso de que ocurriera algún derrame accidental de hidrocarburos en el área del proyecto, proveniente de la maquinaria empleada.
NOM-055-SEMARNAT-1993. Que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos, excepto de los radiactivos	Para los responsables que pretendan establecer los sitios que se destinarán al confinamiento controlado de residuos peligrosos (excepto los líquidos, los semisólidos, los bifenilos policlorados y los radiactivos) previamente estabilizados.	La naturaleza del proyecto no implica el control de residuos peligrosos.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Protección del personal		
NOM-011-STPS-1994 Establecer las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que por sus características, niveles y tiempo de acción, sea capaz de alterar la salud de los trabajadores	Para la aplicación de esta norma los niveles máximos y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo, su correlación y la implementación de un programa de conservación de la audición.	Se trabajarán jornadas de trabajo establecidas por la ley, para evitar algún riesgo en los trabajadores.
NOM-113-STPS-1994. La presente Norma establece la clasificación, especificaciones y métodos de prueba que deberá cumplir el calzado de protección que se fabrique, comercialice, distribuya e importe en el territorio nacional.	Deberá efectuarse previamente un análisis de los riesgos a los que estarán expuestos los usuarios, con el fin de determinar el tipo y grado de protección que se requiere; las posibles limitaciones inherentes al propio calzado, y las condiciones del medio que pueden llegar a afectar la protección ofrecida.	Se consideran dos aspectos principales para la seguridad de los trabajadores que son los relativos a la funcionalidad del calzado y su protección, para evitar lesiones a los pies de los trabajadores, para evitar un accidente.
NOM-004-STPS-1999. Sistema de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipos que se utilicen en los centros de trabajo	Aplica en todos los centros de trabajo que por la naturaleza de sus procesos empleen maquinaria y equipo.	Capacitación sobre la selección y uso de dispositivos de protección criterios de seguridad y salud para la operación y mantenimiento de maquinaria y equipo.
NOM-006-STPS 2000. Establecer las condiciones y procedimientos de seguridad para evitar riesgos de trabajo, ocasionados por el manejo de materiales en forma manual y mediante el uso de maquinaria.	Aplica en todos los centros de trabajo donde se realice manejo de materiales, de forma manual o con ayuda de maquinaria.	
NOM-005-STPS-1998. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.	La presente Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo donde se manejen, transporten o almacenen sustancias químicas peligrosas.	Capacitación sobre la selección y uso de dispositivos de protección criterios de seguridad y salud para el manejo transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
NOM-017-STPS-2001. Equipo de protección personal, selección, uso y manejo en los centros de manejo.	Esta Norma aplica en todos los centros de trabajo del territorio nacional en que se requiera el uso de equipo de protección personal para atenuar riesgos y proteger al trabajador.	Proporcionar a los trabajadores del equipo necesario de trabajo para evitar accidentes.
NOM-018-STPS-2000. Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.	La presente Norma Oficial Mexicana rige en todo el territorio nacional y aplica a todos los centros de trabajo donde se manejen sustancias químicas peligrosas.	Establecer los requisitos para disponer en los centros de trabajo del sistema armonizado de identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas, a fin de



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

		prevenir daños a los trabajadores y al personal que actúa en caso de emergencia.
NOM-019-STPS-1993. Constitución y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.	La presente Norma se aplica a todas las empresas o establecimientos a que se refiere el artículo 16 de la Ley Federal del Trabajo vigente	Establecer lineamientos para la integración, el registro y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene, siendo responsabilidad de patrones, trabajadores y autoridades laborales.
NOM-025-STPS-1999. Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.	La presente Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo.	Se establecerán las características de iluminación en los centros de trabajo, de tal forma que no sea un factor de riesgo para la salud de los trabajadores al realizar sus actividades.

III.5.- Otros instrumentos a considerar

Se establece la congruencia del proyecto con las pautas y estrategias de los diferentes instrumentos normativos y de planeación vigentes que aplican en el área. Se emplean fuentes de información de los ámbitos, federal, estatal y municipal que tienen incidencia en el área de estudio del proyecto. El objetivo central de este análisis es el de conocer y cumplir lineamientos que deberán ser observados para la ejecución del proyecto asegurando que no exista interferencia con algún otro plan, programa o proyecto.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Los Artículos Constitucionales que encabezan el marco legal ambiental mexicano establecen

Cuadro 27.Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Disposición	Aplica	Vinculación con el proyecto
Artículo 4. Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar.		De tal forma que con el presente proyecto se estará dando cumplimiento a lo establecido por nuestra carta magna, ya que con la construcción proyectada se



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

	El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.	brindará una mejor calidad de vida para los habitantes de las cercanías involucradas en el proyecto y se medirán y mitigarán los posibles impactos generados al medio ambiente.
Artículo 26. Señala que habrá un Plan Nacional de Desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la Administración Pública Federal, con respeto al ambiente y en el caso de afectaciones con las medidas de mitigación propuestas, el cual se mencionó anteriormente.		Se presenta validación técnica del proyecto, así como la presentación de estudios en materia ambiental evaluando la factibilidad del mismo, proponiendo medidas que atenúen los efectos negativos al ambiente.
Artículo 27°: las diversas responsabilidades que corresponden a cada uno de los niveles federal, estatal y municipal de gobierno para alcanzar el desarrollo sustentable del país. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponden originalmente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a particulares, constituyendo la propiedad privada. Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional.	El Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aún establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional.	De acuerdo con lo descrito Arroyo Seco es de carácter federal, por lo que la construcción del proyecto deberá sujetarse a las leyes federales en la materia y cumplir con los permisos, autorizaciones o estudios necesarios, situación que cumplirá estrictamente el promovente.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Artículo 73: facultades del congreso para expedir leyes de orden ambiental.	XVII. Para dictar leyes sobre el uso y aprovechamiento de las aguas de jurisdicción federal.	
--	--	--

Los instrumentos normativos aplicables en nuestra manifestación de impacto ambiental son:

- ✓ Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- ✓ Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- ✓ Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos
- ✓ Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento.
- ✓ Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento.
- ✓ Ley Minera.
- ✓ Ley General de Vida Silvestre.

Cuadro 28. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Disposición	Aplica	Vinculación con el proyecto
ARTÍCULO 1o.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su		Elaboración de la Manifestación de impacto Ambiental en su modalidad particular, garantizando un proyecto viable donde toda persona tenga un medio sano para su desarrollo, salud y bienestar.
De acuerdo al artículo 28 de la LGEEPA, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades,	El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su	Para efectos de cumplir con esta disposición, el



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental: I.- Vías generales de comunicación. X.- Obras o actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.	ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.	promoviente del proyecto, presenta para efectos, de autorización, la manifestación de impacto ambiental, documento que contiene una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.
ARTÍCULO 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley	Los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental	

Cuadro 29. Ley de Aguas Nacionales

Disposición	Aplica	Vinculación con el proyecto
ARTÍCULO 3. Para los efectos de esta Ley se entenderá por: XIII. "Concesión": Título que otorga el Ejecutivo Federal, a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, y de sus bienes públicos inherentes, a las personas físicas o morales de carácter público y privado, excepto los títulos de asignación; XL. "Permisos": Para los fines de la presente Ley, existen dos acepciones de permisos: a. "Permisos": Son los que otorga el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" o del Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, así como para la construcción de obras hidráulicas y otros de índole diversa relacionadas con el agua y los bienes nacionales a los que se refiere el Artículo 113 de la presente Ley. Estos permisos tendrán carácter provisional para el	Para los efectos de esta Ley, son aplicables las definiciones contenidas en el Artículo 3 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente que no se contrapongan con las asentadas en el presente Artículo. Los términos adicionales que llegaren a ser utilizados en los reglamentos de la presente Ley, se definirán en tales instrumentos jurídicos.	EL Puente vehicular se construirá sobre la zona federal de Arroyo Seco, por lo que será necesario tramitar tanto el permiso de construcción como la concesión para ocupar terrenos en zona federal. En este sentido, para tramitar tanto el permiso de construcción de la obra civil en la zona federal como la solicitud de concesión para ocupa terrenos federales es necesario contar previamente con la autorización en materia de impacto ambiental.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

caso de la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales en tanto se expide el título respectivo; XLVII. "Ribera o Zona Federal": Las fajas de diez metros de anchura contiguas al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medidas horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros. El nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la creciente máxima ordinaria que será determinada por "la Comisión" o por el Organismo de Cuenca que corresponda, conforme a sus respectivas competencias, de acuerdo con lo dispuesto en los reglamentos de esta Ley. En los ríos, estas fajas se delimitarán a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los cauces con anchura no mayor de cinco metros, el nivel de aguas máximas ordinarias se calculará a partir de la media de los gastos máximos anuales producidos durante diez años consecutivos. Estas fajas se delimitarán en los ríos a partir de cien metros río arriba, contados desde la desembocadura de éstos en el mar. En los orígenes de cualquier corriente, se considera como cauce propiamente definido, el escurrimiento que se concentre hacia una depresión topográfica y forme una cárcava o canal, como resultado de la acción del agua fluyendo sobre el terreno. La magnitud de la cárcava o cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 metros de ancho por 0.75 metros de profundidad; XLVIII. "Río": Corriente de agua natural, perenne o intermitente, que desemboca a otras corrientes, o a un embalse natural o artificial, o al mar.		
ARTÍCULO 21 BIS. El promovente deberá adjuntar a la solicitud a que se refiere el Artículo anterior, al menos los documentos siguientes: I. Los que acrediten la propiedad o posesión del inmueble en el que se localizará la extracción de aguas, así como los relativos a la propiedad o posesión de las superficies a beneficiar;	Los estudios y proyectos a que se refiere este Artículo, se sujetarán a las normas y especificaciones técnicas que en su caso emita "la Comisión".	



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

II. El documento que acredite la constitución de las servidumbres que se requieran; III. La manifestación de impacto ambiental, cuando así se requiera conforme a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente; IV. El proyecto de las obras a realizar o las características de las obras existentes para la extracción, aprovechamiento y descarga de las aguas motivo de la solicitud; V. La memoria técnica con los planos correspondientes que contengan la descripción y características de las obras a realizar, para efectuar la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas a las cuales se refiere la solicitud, así como la disposición y tratamiento de las aguas residuales resultantes y las demás medidas para prevenir la contaminación de los cuerpos receptores, a efecto de cumplir con lo dispuesto en la Ley; VI. La documentación técnica que soporte la solicitud en términos del volumen de consumo requerido, el uso inicial que se le dará al agua y las condiciones de cantidad y calidad de la descarga de aguas residuales respectivas, y		
ARTÍCULO 113. La administración de los siguientes bienes nacionales queda a cargo de "la Comisión": 1. Las playas y zonas federales, en la parte correspondiente a los cauces de corrientes en los términos de la presente Ley; II. Los terrenos ocupados por los vasos de lagos, lagunas, esteros o depósitos naturales cuyas aguas sean de propiedad nacional; III. Los cauces de las corrientes de aguas nacionales; IV. Las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional, en los términos previstos por el Artículo 3 de esta Ley	De detectarse daños apreciables a taludes, cauces y otros elementos vinculados con la gestión del agua, a juicio de "la Autoridad del Agua", conforme a sus respectivas atribuciones, deberán repararse totalmente por los causantes, sin menoscabo de la aplicación de otras sanciones administrativas y penales que pudieran proceder conforme a la reglamentación que se expida al respecto.	

Cuadro 30. Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal

Disposición	Aplica	Vinculación con el proyecto
Artículos 1, 2 fracción I, inciso c) y 3, de la Ley de Caminos,		



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Puentes y Autotransporte Federal, éste se constituye como vía general de comunicación, por lo que estas obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría”, Fracción I...”vías generales de comunicación”, y el artículo 5° de su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA), que dispone “Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría de comunicación de carácter federal y por lo tanto su evaluación en materia de impacto ambiental es de competencia federal conforme lo establece el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) que señala: “...quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes en materia de impacto ambiental”, en su inciso B) “Construcción de ...carreteras, autopistas, puentes	Los estudios y proyectos a que se refiere este Artículo, se sujetarán a las normas y especificaciones técnicas que en su caso emita "la Comisión".	Para a efectos de dar cumplimiento a estas disposiciones legales y reglamentarias, el promovente presenta ante la SEMARNAT, la manifestación de impacto ambiental modalidad particular considerada como vía general de comunicación.
--	---	---

Cuadro 31. Ley General de Asentamientos Humanos

Disposición	Aplica	Vinculación con el proyecto
Describe lo relacionado con la definición de Asentamiento Humano y Centros de Población; con el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población, considerando la prevención, control y atención de riesgos y		



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

contingencias ambientales y urbanos en los centros de población; con la competencia de los municipios para determinar las áreas de asentamientos humanos, las zonas de desarrollo controlado y salvaguarda, especialmente en áreas o instalaciones en las que se realizan actividades riesgosas; con el aprovechamiento de áreas y predios ejidales o comunales comprendidos dentro de los límites de los centros de población y lo referente a la participación social en materia de prevención, control y atención de riesgos y contingencias ambientales y urbanos en los centros de población.	En lo referente a la participación social en materia de prevención, control y atención de riesgos y contingencias ambientales y urbanos en los centros de población.	Vinculación: Dada su ubicación respecto de los centros de población, el puente a construir cumple con esta Ley en la medida en que su operación no afectará de manera negativa el entorno de los centros de población próximos al sitio del proyecto. Reglamento de la Ley General.
--	--	---

Cuadro 32. Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos

Disposición	Aplica	Vinculación con el proyecto
Durante la preparación del sitio, el tramo de revestimiento y construcción del puente Arroyo Seco y la operación del proyecto es probable generar residuos de diversas características como: residuos sólidos municipales y accidentalmente material	El proyecto dará cumplimiento a los artículos 18 y 20, para clasificar los residuos sólidos urbanos, y con el objeto de	Para dar cumplimiento a estas disposiciones, el promovente habilitará pequeños almacenes temporales de residuos peligrosos y no



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

impregnado con grasas y aceites, etc. Si esto sucede serán almacenados temporalmente dentro del sitio para traslado y manejo por una empresa especializada y autorizada por la SEMARNAT; la empresa que designe el promovente; será la encargada de llevarlos a los sitios autorizados para su confinamiento y/o su posible reciclaje.	prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, se deberán de considerar algunos de los factores enmarcados en el Artículo 21. Así mismo el proyecto cumplirá con los demás artículos ambientales.	peligrosos conforme vaya operando el proyecto, invariablemente se supervisará para evitar derrames por accidentes y prevenir de esta manera cualquier riesgo de contaminación al suelo.
--	---	---

Cuadro 33. Ley General de Vida Silvestre (LGVS)

Disposición	Aplica	Vinculación con el proyecto
El objeto de la LGVS es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los estados y municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, a fin de lograr la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la nación ejerce su jurisdicción. Asimismo, en el Artículo 5 de esa ley, se menciona que el objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país. Artículo 58 de esta Ley, se indican las condiciones de las	Esta ley es aplicable a la etapa de reconocimiento del área de estudio y operación del proyecto, ya que nos compromete a proteger de ser el caso a las especies que están incluidas bajo alguna categoría de riesgo, de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, no obstante, es pertinente mencionar que la naturaleza del proyecto evitará dañar o molestar a posibles especies faunísticas que eventualmente tuvieran presencia ocasional.	En este sentido se vincula directamente con esta ley, aun cuando el proyecto que se exhibe en el presente documento no contempla el aprovechamiento de vida silvestre. De lo anterior, el promovente de la presente manifestación, es responsable de los efectos negativos que se pudiesen ocasionar sobre fauna y vegetación silvestres, por lo que llevará a cabo las medidas pertinentes para su protección. Con el fin de prevenir y/o mitigar tales efectos.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

especies y poblaciones en riesgo como son: Peligro de extinción: aquellas cuyas áreas de distribución o el tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente, lo que pone en riesgo su viabilidad biológica en su hábitat natural, debido a factores como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros Amenazadas: aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones Sujetas a protección especial: aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, lo que determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas		
---	--	--

Cuadro 34. Reglamento de la ley de aguas nacionales

Disposición	Aplica	Vinculación con el proyecto
ARTICULO 30.- Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o	Dentro del plazo establecido en la "Ley" para expedir la concesión o asignación de agua, en el mismo título se	El promovente ha dado puntual cumplimiento a los



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión".	otorgarán las concesiones, asignaciones y permisos solicitados. Lo anterior sin perjuicio, de que conforme a la "Ley" y al presente "Reglamento", cuando ya exista concesión o asignación de agua se pueda solicitar por separado el permiso de descarga. Igualmente, por separado se podrán solicitar las concesiones que se requieran para la explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos y zonas federales o de los materiales de construcción contenidos en los mismos	ordenamientos anteriores al obtener el título de concesión ya mencionado. Por lo anterior, será necesario tramitar tanto el permiso de construcción como la concesión para ocupar terrenos en zona federal, cumpliendo con todos los requisitos establecidos en la Ley de Aguas Nacionales y en su Reglamento vigentes.
ARTICULO 131.- Para efectos de los artículos 83 y 98 de la "Ley", "La Comisión", en el ámbito de su competencia, otorgará el permiso para la construcción de obras públicas de protección contra inundaciones o promoverá su construcción y operación, según sea el caso, en coordinación con los gobiernos estatales y municipales, o en concertación con las personas físicas o morales interesadas.	No quedan comprendidas en lo dispuesto en este artículo, las obras públicas de drenaje pluvial en los centros de población, las cuales están a cargo y bajo la responsabilidad de las autoridades locales.	

Cuadro 35. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Disposición	Aplica	Vinculación con el proyecto
CAPÍTULO II De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de		Se elabora estudio para ingreso ante la Secretaría.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

la Secretaría en materia de impacto ambiental: B) Vías generales de comunicación: Construcción de carreteras, autopistas, puentes.	Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar	El uso de vehículos que utilizarán para el revestimiento y construcción del puente, generarán emisiones de gases de combustión y partículas de suelo, respectivamente, a la atmósfera. Para mitigar ambos impactos se proponen medias como la realización de mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria y el humedecimiento de las áreas de trabajo, entre otras. Tales medidas se detallan en el Capítulo VI, correspondiente a las medidas de mitigación y control de los impactos ambientales identificados.
De la emisión de contaminantes a la atmósfera generada por fuentes móviles ARTICULO 28.- Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría en coordinación con la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial y de Energía, Minas e Industria Paraestatal, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible para el ser humano de contaminantes en el ambiente determinados por la Secretaría de Salud.		

Cuadro 36.Reglamento de La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente contra la contaminación originada por la emisión de ruido

Disposición	Aplica	Vinculación con el proyecto
Artículo 10.- El presente reglamento es de observancia general en todo el Territorio Nacional y tiene por objeto proveer, en la esfera administrativa, al cumplimiento de la Ley Federal de Protección al Ambiente, en lo que se refiere a emisión contaminante de ruido.		Durante las actividades de limpieza y despalle, excavación, acarreo y transporte de materiales se generará ruido ocasionado por los vehículos, con el objeto de cumplir con los niveles máximos permisibles de acuerdo con el Reglamento y la NOM 080 SEMARNAT 1994



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Artículo 60.- Se consideran como fuentes artificiales de contaminación ambiental originada por la emisión de ruido las siguientes: Móviles.- Aviones, helicópteros, ferrocarriles, tranvías, tractocamiones, autobuses integrales, camiones, automóviles, motocicletas, embarcaciones, equipo y maquinaria con motores de combustión y similares. Artículo 11.- El nivel de emisión de ruido máximo permisible en fuentes fijas es de 68 dB (A) de las seis a las veintidós horas, y de 65 dB de las veintidós a las seis horas. Artículo 29.- Para efectos de prevenir y controlar la contaminación ambiental originada por la emisión de ruido, ocasionada por automóviles, camiones, autobuses, tractocamiones y similares, se establecen los siguientes niveles permisibles expresados en dB (A).	Durante las actividades de limpieza y despalde, excavación, acarreo y transporte de materiales se generará ruido ocasionado por los vehículos,	se establecerá un programa de mantenimiento vehicular con el objeto de que los vehículos presenten una correcta afinación; además se establecen prohibiciones como el uso del escape abierto o la modificación de las unidades con el objeto de que se elimine el ruido.
--	---	---

Cuadro 37.Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Disposición	Aplica	Vinculación con el proyecto
Tiene por objeto, entre otros, reglamentar la gestión de los residuos peligrosos, estableciendo obligaciones para los generadores de residuos peligrosos, así como	Durante todas las actividades que conlleva el proyecto se	El promovente cumplirá con artículos del Reglamento de la Ley, como el Art. 11 para la clasificación de un residuo como manejo especial (cascajo), el Art. 12, así como



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

para las personas físicas o morales, públicas o privadas que manejen, importen o exporten dichos residuos.	generarán residuos, los cuales serán clasificados.	los artículos del Capítulo I Título Segundo de Planes de Manejo y el Art. 24 del Capítulo II Registro e Incorporación a los Planes de Manejo, para instrumentar los planes de manejo, ubicación del sitio de disposición final y permisos pertinentes.
--	--	--

Ley de Cambio Climático del Estado de Durango

Artículo 1°. La presente Ley es reglamentaria del artículo 26° de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Durango de orden público, interés social y de observancia general en el territorio del Estado de Durango, tiene por objeto establecer las disposiciones concurrentes para el Estado y los Municipios en la elaboración y aplicación de las políticas públicas de mitigación y adaptación al cambio climático, para la preservación y mejoramiento de los recursos naturales.

En lo no previsto por esta Ley, se aplicarán de manera supletoria y complementaria los ordenamientos estatales en materia ambiental.

Artículo 2°. Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:

- I. Adaptación: Medidas y ajustes en sistemas humanos o naturales, como respuesta a estímulos climáticos, proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño, o aprovechar sus aspectos beneficiosos.
- II. Atlas de Riesgos: Expediente dinámico con colección de mapas a escala con características topográficas, de uso del suelo, hidrología, vías de comunicación, equipamiento e información adicional del Estado y de sus municipios, en que se encuentren sobrepuestas zonas, áreas y regiones que indiquen el riesgo potencial que amenaza la población duranguense ante los efectos del cambio climático, así como sus bienes, y los servicios estratégicos y entorno.

El artículo 4° menciona que, en la definición de los objetivos y metas de adaptación y mitigación al cambio climático, las autoridades estatales y municipales deberán tomar en cuenta las evaluaciones de impacto económico del cambio climático, atlas de riesgo, desarrollo de capacidades de adaptación y demás estudios para hacer frente al cambio climático.



En cuanto a la atención el artículo 6° dice que, para enfrentar los retos del cambio climático, se atenderán de manera prioritaria las necesidades de adaptación en el corto, mediano y largo plazos, conforme a las directrices siguientes: I. En materia de protección civil, en los atlas de riesgo, se considerarán los escenarios de vulnerabilidad.

El artículo 26° dice que para enfrentar los retos de la adaptación, se observarán los siguientes criterios:

I. Corregir o aminorar los desequilibrios generados por el cambio climático, que deterioren la calidad de vida de la población o que tengan un impacto negativo en el desarrollo de los ecosistemas;

II. Considerar los escenarios actuales y futuros de cambio climático en la planeación territorial, evitando los impactos negativos en la calidad de vida de la población, la infraestructura, las diferentes actividades productivas y de servicios, los asentamientos humanos y los recursos naturales, y

III. Establecer y considerar umbrales de riesgo aceptable, derivados de la variabilidad climática actual y esperada, en los instrumentos de planeación territorial, para garantizar la seguridad alimentaria, la protección civil, la conservación de la biodiversidad y la productividad.

Ley General de Bienes Nacionales

ARTÍCULO 6.- Están sujetos al régimen de dominio público de la Federación:

I. Los bienes señalados en los artículos 27, párrafos cuarto, quinto y octavo; 42, fracción IV, y 132 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;

II. Los bienes de uso común a que se refiere el artículo 7 de esta Ley;

III. Las plataformas insulares en los términos de la Ley Federal del Mar y, en su caso, de los tratados y acuerdos internacionales de los que México sea parte;

IV. El lecho y el subsuelo del mar territorial y de las aguas marinas interiores;

V. Los inmuebles nacionalizados a que se refiere el Artículo Decimoséptimo Transitorio de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos;

VI. Los inmuebles federales que estén destinados de hecho o mediante un ordenamiento jurídico a un servicio público y los inmuebles equiparados a éstos conforme a esta Ley;

VII. Los terrenos baldíos, nacionales y los demás bienes inmuebles declarados por las leyes inalienables e imprescriptibles



VIII. Los inmuebles federales considerados como monumentos arqueológicos, históricos o artísticos conforme a la ley de la materia o la declaratoria correspondiente;

IX. Los terrenos ganados natural o artificialmente al mar, ríos, corrientes, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional;

X. Los inmuebles federales que constituyan reservas territoriales, independientemente de la forma de su adquisición;

XI. Los inmuebles que formen parte del patrimonio de los organismos descentralizados de carácter federal;

XII. Los bienes que hayan formado parte del patrimonio de las entidades que se extingan, disuelvan o liquiden, en la proporción que corresponda a la Federación;

XIII. Las servidumbres, cuando el predio dominante sea alguno de los anteriores;

XIV.- Las pinturas murales, las esculturas y cualquier obra artística incorporada o adherida permanentemente a los inmuebles sujetos al régimen de dominio público de la Federación;

XIV. Los bienes muebles de la Federación considerados como monumentos históricos o artísticos conforme a la ley de la materia o la declaratoria correspondiente;

XV. Los bienes muebles determinados por ley o decreto como monumentos arqueológicos;

XVI. Los bienes muebles de la Federación al servicio de las dependencias, la Procuraduría

General de la República y las unidades administrativas de la Presidencia de la República, así como de los órganos de los Poderes Legislativo y Judicial de la Federación;

XVII. Los muebles de la Federación que por su naturaleza no sean normalmente sustituibles, como los documentos y expedientes de las oficinas, los manuscritos, incunables, ediciones, libros, documentos, publicaciones periódicas, mapas, planos, folletos y grabados importantes o raros, así como las colecciones de estos bienes; las piezas etnológicas y paleontológicas; los especímenes tipo de la flora y de la fauna; las colecciones científicas o técnicas, de armas, numismáticas y filatélicas; los archivos, las fonograbaciones, películas, archivos fotográficos, magnéticos o informáticos, cintas magnetofónicas y cualquier otro objeto que contenga imágenes y sonido, y las piezas artísticas o históricas de los museos;



XVIII. Los meteoritos o aerolitos y todos los objetos minerales, metálicos pétreos o de naturaleza mixta procedentes del espacio exterior caído y recuperado en el territorio mexicano en términos del reglamento respectivo;

XIX. Cualesquiera otros bienes muebles e inmuebles que por cualquier vía pasen a formar parte del patrimonio de la Federación, con excepción de los que estén sujetos a la regulación específica de las leyes aplicables, y

XX. Los demás bienes considerados del dominio público o como inalienables e imprescriptibles por otras leyes especiales que regulen bienes nacionales.

ARTÍCULO 7.- Son bienes de uso común:

I. El espacio aéreo situado sobre el territorio nacional, con la extensión y modalidades que establezca el derecho internacional;

II. Las aguas marinas interiores, conforme a la Ley Federal del Mar;

III. El mar territorial en la anchura que fije la Ley Federal del Mar;

IV. Las playas marítimas, entendiéndose por tales las partes de tierra que por virtud de la marea cubre y descubre el agua, desde los límites de mayor reflujo hasta los límites de mayor flujo anuales;

V. La zona federal marítimo terrestre;

VI. Los puertos, bahías, radas y ensenadas;

VII. Los diques, muelles, escolleras, malecones y demás obras de los puertos, cuando sean de uso público;

VIII. Los cauces de las corrientes y los vasos de los lagos, lagunas y esteros de propiedad nacional;

IX. Las riberas y zonas federales de las corrientes;

X. Las presas, diques y sus vasos, canales, bordos y zanjas, contruidos para la irrigación, navegación y otros usos de utilidad pública, con sus zonas de protección y derechos de vía, o riberas en la extensión que, en cada caso, fije la dependencia competente en la materia, de acuerdo con las disposiciones legales aplicables;

XI. Los caminos, carreteras, puentes y vías férreas que constituyen vías generales de comunicación, con sus servicios auxiliares y demás partes integrantes establecidas en la ley federal de la materia;

XII. Los inmuebles considerados como monumentos arqueológicos conforme a la ley de la materia;



XIII. Las plazas, paseos y parques públicos cuya construcción o conservación esté a cargo del

Gobierno Federal y las construcciones levantadas por el Gobierno Federal en lugares públicos para ornato o comodidad de quienes los visiten, y

XIV. Los demás bienes considerados de uso común por otras leyes que regulen bienes nacionales.

ARTÍCULO 8.- Todos los habitantes de la República pueden usar los bienes de uso común, sin más restricciones que las establecidas por las leyes y reglamentos administrativos.

Para aprovechamientos especiales sobre los bienes de uso común, se requiere concesión, autorización o permiso otorgados con las condiciones y requisitos que establezcan las leyes.

Vinculación

Como se establece en el apartado VIII del artículo 7º en la Ley de bienes Nacionales, Los cauces de las corrientes de propiedad nacional son bienes de uso común y por lo tanto (art. 8º), todos los habitantes de la república pueden hacer uso de ellos, aunque en el caso que nos ocupa se requiere de concesión otorgada con las condiciones y requisitos que establezcan las leyes.

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

IV.1. Inventario ambiental

IV.2. Delimitación del área de estudio

El proyecto se ubica en el municipio de Durango entre los paralelos 23° 28' y 24° 26' de latitud norte; los meridianos 104° 06' y 105° 35' de longitud oeste; altitud entre 1,100 y 3,200 m, Colinda al norte con los municipios de San Dimas, Canatlán y Pánuco de Coronado; al este con los municipios de Guadalupe Victoria, Poanas, Nombre de Dios y Mezquital; al sur con los municipios de Mezquital y Pueblo Nuevo; al oeste con los municipios de Pueblo Nuevo y San Dimas, Ocupa el 7.5% de la superficie del estado Cuenta con 554 localidades (INEGI, 2010).

El aspecto físico de la superficie del estado de Durango, está definido por cuatro provincias fisiográficas: Sierra Madre Occidental, Sierras y Llanuras del Norte, Sierra Madre Oriental, y Mesa del Centro. Esta división se realizó con base en la



forma y estructura de las topoformas (Geomorfología), por el grado de integración de la red hidrológica y por el clima, todos agentes modeladores del relieve.

Su geomorfología ofrece una sucesión de inmensas planicies cercadas por cordilleras de montañas o escarpados lomeríos, que tienen como detalle característico un piso de notable tersura, sin presentar ondulaciones o accidentes que obstruyan la perspectiva de su lejano horizonte, su altura sobre el nivel del mar varía de 1,900 a 2,000 metros.

Cuadro 38. Aspecto físico de la superficie del estado de Durango

Provincia	Subprovincia	Sistemas de topoformas
Sierra Madre Occidental (99.8%) y No aplicable (0.2%)	Gran Meseta y Cañadas Duranguenses (69.6%), Sierras y Llanuras de Durango (27.1%), Mesetas y Cañadas del Sur (3.1%) y no aplicable (0.2%)	Superficie de gran meseta con cañadas (34.6%), Meseta con cañadas (29.5%), Meseta con malpaís (12.7%), Llanura aluvial (10.7%), Lomerío con cañadas (3.4%), Valle intermontano (1.8%), Sierra alta con cañadas (1.6%), Cañón típico (1.5%), Sierra alta (1.2%), Bajada con lomerío (0.8%), Llanura aluvial salina (0.6%), Valle intermontano con bajadas (0.5%), Sierra baja con lomerío (0.4%), Lomerío con llanuras (0.3%), Valle abierto de montaña (0.2%) y No aplicable (0.2%).

INEGI, 2010

La ubicación del área de estudio se localiza en una zona completamente urbana en la carretera camino de acceso al fraccionamiento la Salle dos caballos tramo desde el entronque con avenida la Salle y el fraccionamiento la Salle dos caballos estación del km 0+000 al km 0+033.02 origen en el entronque con avenida la Salle coordenadas: lat. 24.009939° y long. 104.714554°.

En el área de estudio y en sus zonas de influencia, sus características geomorfológicas son planicies aluviales, donde se presentan variados y considerables espesores de depósitos areno-gravosos; su origen se fundamenta a la tectónica de distensión del Terciario Superior generando la forma de grabens. Su estado geomorfológico existente es de juventud, y que constituyen la mayor parte de la superficie en este estudio.

Dentro de los fenómenos naturales que se pudieran afectar la realización de las actividades dentro de la zona de estudio, son en especial los factores climáticos, en especial los hidrológicos.



IV.3. Delimitación del Sistema ambiental

El sistema ambiental se define como la interacción entre el ecosistema (Componentes Abióticos y Bióticos) y el subsistema socioeconómico (Incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Con el fin de determinar las condiciones naturales del sitio del proyecto, se delimitó un Sistema Ambiental (SA). Para dicha delimitación se retomó lo propuesto por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en donde se consideran principalmente clasificaciones del territorio a nivel de cuencas, subcuencas y microcuencas hidrológico-forestales, con el fin de determinar las interacciones entre los ecosistemas existentes.

Existen diferentes maneras de delimitar o delinear cuencas hidrográficas. Maneras que van desde las realizadas manualmente hasta las que se realizan digitalmente de forma semiautomática con las herramientas de los SIG (Sistemas de Información Geográfica).

El Puente “Puente de acceso al fraccionamiento “La Salle Dos Caballos” en cruce con el arroyo denominado “Arroyo Seco” se localiza sobre el camino de acceso al Fracc. La Salle Dos Caballos; se diseñará para librar el “Arroyo Seco, cuya Cuenca es la superficie del terreno que contribuye al escurrimiento, dirigiéndolo hacia el Cauce Principal y sus tributarios, delimitada por el parteaguas o línea imaginaria que se ubica en los puntos de mayor elevación topográfica.

Para determinar el área de la Cuenca, se empleó el programa MAPA DIGITAL de INEGI, obteniendo un área de 142'558,489.44 m², equivalente a 142.558 km². En la Figura 36 se presenta el resultado del programa MAPA DIGITAL.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

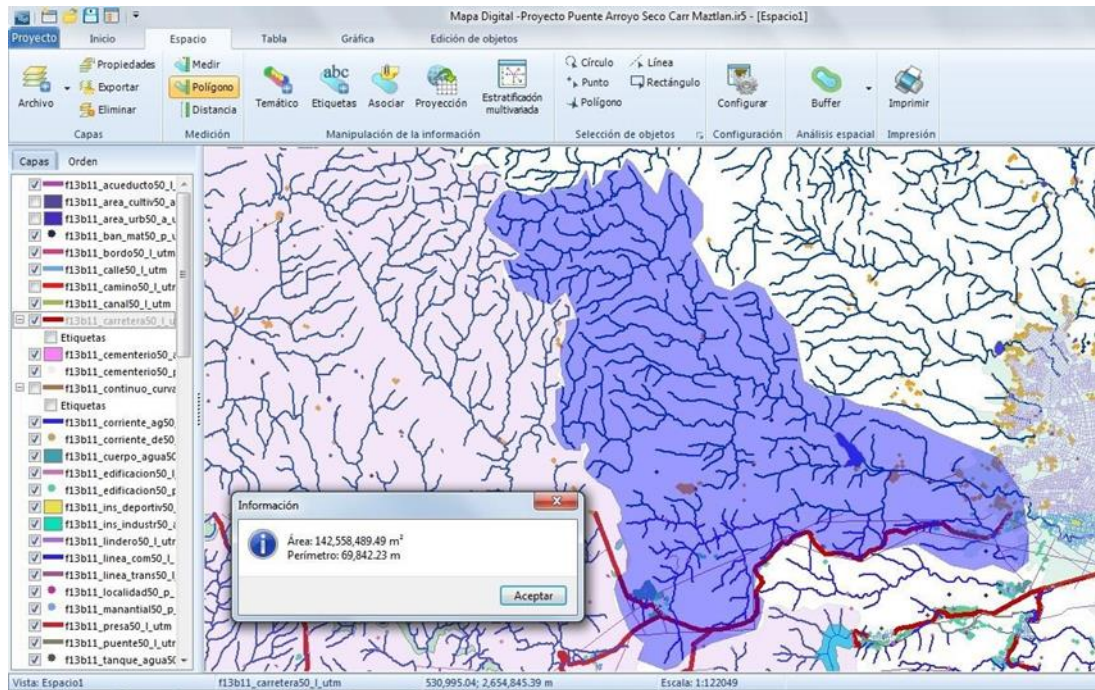


Figura 36.Área de la cuenca

IV.4. Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.4.1. Medio abiótico

- **Clima**

El clima del Municipio de Durango está determinado principalmente por la altitud y el relieve, afectando a algunos elementos, entre los que destacan la temperatura y la precipitación. Como se sabe, la temperatura es inversamente proporcional con la altitud, es decir, que la primera descende conforme el gradiente altitudinal aumenta, y viceversa.

En el oeste y sur del Municipio se hace presente la Sierra Madre Occidental con elevaciones que oscilan alrededor de los 2,500 metros sobre el nivel del mar, donde prevalecen temperaturas frescas que van aumentando paulatinamente hacia los valles de la parte este, donde la altitud descende por debajo de los 2,000 metros sobre el nivel del mar. Este fenómeno se observa de manera más drástica, aunque en menor proporción en grandes cañones esculpidos por las principales corrientes dentro de la misma región serrana y cuya altitud es inferior a los 2,000 metros sobre el nivel del mar.



La Sierra Madre Occidental también afecta al Municipio de Durango en la cantidad de precipitación que recibe, ya que se antepone entre éste y el Océano Pacífico, convirtiéndose en un obstáculo para las masas de aire húmedas que proceden del Océano Pacífico, las cuales conforme se internan al continente, la Sierra las obliga a subir por la ladera de barlovento, luego se enfrían provocando una abundante nubosidad y precipitaciones denominadas orográficas, sólo un bajo porcentaje de esa humedad logra rebasar la barrera y pueden llegar a precipitar gradualmente a medida que transitan por el Municipio, de aquí que los valores más altos en precipitación se registren en la Zona Sierra y los menores en al este de su territorio.

Bajo estas condiciones y de acuerdo con el sistema de clasificación climático de Koppen propuesto en 1936 y modificado por Enriqueta García en 1964 para adaptarlo a las condiciones particulares de México, en el Municipio se encuentran los tipos de clima siguientes: Semifrío subhúmedo con lluvias en verano: Este tipo de clima se caracteriza por presentar una temperatura entre 5° y 12°C y una precipitación considerable con más de 55 milímetros por cada grado de temperatura media anual que se reporta. La mayor parte de esta lluvia se presenta en el periodo de mayo a octubre, humedad suficiente para sustentar bosques de coníferas latifoliadas.

En el Municipio se encuentra afectando a la parte alta de la Sierra en altitudes promedio superiores los 2,500 metros sobre el nivel del mar, donde se registran temperaturas entre 10° y 12°C y precipitaciones que van de los 800 a los 1,000 milímetros ó más en algunas partes. Algunas poblaciones enclavadas en esta región son: Llano grande, Regocijo, La Flor y Las Bayas, entre otros.

Semicálido subhúmedo con lluvias en verano: Es un clima con una temperatura media anual mayor de 18°C y con un grado de humedad intermedio donde se registran de 43.2 a 55 milímetros de lluvia por cada grado de temperatura media anual que se presenta, siendo de mayo a octubre el periodo más lluvioso. Aunque su presencia se restringe hacia algunos cañones que penetran de manera incipiente en el Municipio por donde fluyen corrientes tributarias de los ríos San Diego y Presidio, su mención es relevante por las condiciones climáticas contrastantes que se manifiestan en una corta distancia, debido a la diferencia abrupta de altitud entre las partes alta y baja en dichos cañones.

Dentro del territorio municipal, este clima está sustentado por una precipitación que varía 400 a 1,200 milímetros y temperaturas que oscilan alrededor de los 20°C. Dado su relieve accidentado, en estas topoformas no aparecen asentadas poblaciones importantes. Templado subhúmedo con lluvias en verano: Es uno de los climas con mayor presencia en el Municipio, se distribuye en ambas vertientes de la Sierra, en zonas contiguas al clima semifrío. Se caracteriza por presentar una temperatura media anual entre 12° y 18°C, la del mes más frío entre -3° y 18°C y la del mes más caliente superior a 10°C. Con respecto al régimen de humedad, en el Municipio se presentan los tres subtipos existentes para este clima.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Los más húmedos, con más de 55 milímetros de lluvia por cada grado de temperatura, se reportan inmediatamente después de los semifríos en ambas vertientes sobre altitudes que van desde los 2,300 hasta los 2,500 metros sobre el nivel del mar, una precipitación que fluctúa entre los 800 y los 1,000 milímetros y una temperatura de 14°C. Los de humedad intermedia se presentan después de los anteriores hacia la ladera este, bajo condiciones de menor humedad. Se distinguen por mostrar entre 43.2 y 55 milímetros de precipitación por cada grado de temperatura que alcanza.

La altitud promedio donde se desarrollan en el Municipio es de aproximadamente 2,300 metros sobre el nivel del mar con 700 a 800 milímetros de precipitación y 14°C de temperatura. Finalmente, en zonas de menor altitud hacia la vertiente este del Municipio, se hace presente el subtipo más seco de los climas templados, se trata de un clima transicional entre los templados de mayor humedad y los semisecos de los valles.

Se define porque su precipitación por cada grado de temperatura es menor a 43.2, se enclava en elevaciones de 2,200 metros sobre el nivel del mar, con precipitación de 600 a 700 milímetros y temperatura de 14 a 16°C. Bajo estos climas se desarrollan principalmente bosques de pino, frecuentemente asociados con encino y en los más secos es común que se presenten bosques bajos y abiertos y pastizales naturales. Algunas localidades como Banderas del Águila, Nueva Patria y Otinapa se han desarrollado en estos climas. Semiseco templado con lluvias en verano: Hacia la parte baja de la Sierra por la vertiente de sotavento se encuentra este tipo de clima afectando las regiones centrales y este del Municipio donde la altura sobre el nivel del mar está por debajo de los 2,000 metros; la temperatura fluctúa de 16 a 18°C y la precipitación ha descendido a 500 milímetros con lluvias principalmente de tipo convectivo, siendo éstas más acentuadas durante el periodo de mayo a octubre.

Este clima es el más seco de los existentes en el Municipio, pero el menos árido de los climas considerados como secos. Se caracteriza porque la evaporación supera a la precipitación con un valor de precipitación mayor a 22.9 veces por cada grado de temperatura que se alcanza. Aun cuando la vegetación en la región del valle que está bajo la influencia de este clima, se compone básicamente de pastizales y matorrales, es la de mayor desarrollo en el Municipio, debido a su relieve casi plano, al mismo clima y a su considerable disponibilidad de recursos. Algunos de las localidades más relevantes, son: La ciudad de Durango, El Nayar, Cinco de Mayo, La Ferrería y La Colonia Hidalgo.

Cuadro 39. Clima en el Estado de Durango



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Rango de temperatura	Rango de precipitación	Clima
08 – 22°C	400 – 1 200 mm	Semiseco templado (35.4%), semifrío subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (24.4%), templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (21.8%), templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (9.2%), templado subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (7.5%), semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (0.9%) y semifrío subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (0.8%).

INEGI, 2010

- **Clima en el área del proyecto**

El tipo de clima presente dentro del área de trabajo corresponde según la clasificación de Koppen modificado por Enriqueta García (1978):

BS1k"w.- Que pertenece al grupo de climas Secos B (los divide en varios tipos, que van de los menos secos a los muy secos), BS1.- (con lluvias en verano y escasa a lo largo del año), k'w.- subtipos semiarido templados con lluvias en verano de precipitación invernal entre 5% y 10.2%, en el cual se coloca dentro del subgrupo de los templados que se caracterizan por tener una temperatura media anual entre 12 y 18°C, y la temperatura del mes más frío se encuentra entre los -3°C y 18°C.

Dentro de este subgrupo se le considera junto con los del tipo templado subhúmedo con lluvias en verano, en donde agrupan a los subtipos menos húmedos de ellos. Presenta una precipitación del mes más seco menor de 40 mm. Este tipo de clima en particular, además de las características anteriores, presenta una lluvia invernal entre 5 y 10.2°C. Para las características climáticas se obtuvo la información relativa a precipitación, temperatura y evaporación potencial de las estaciones que se localizan cerca de área de estudio.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

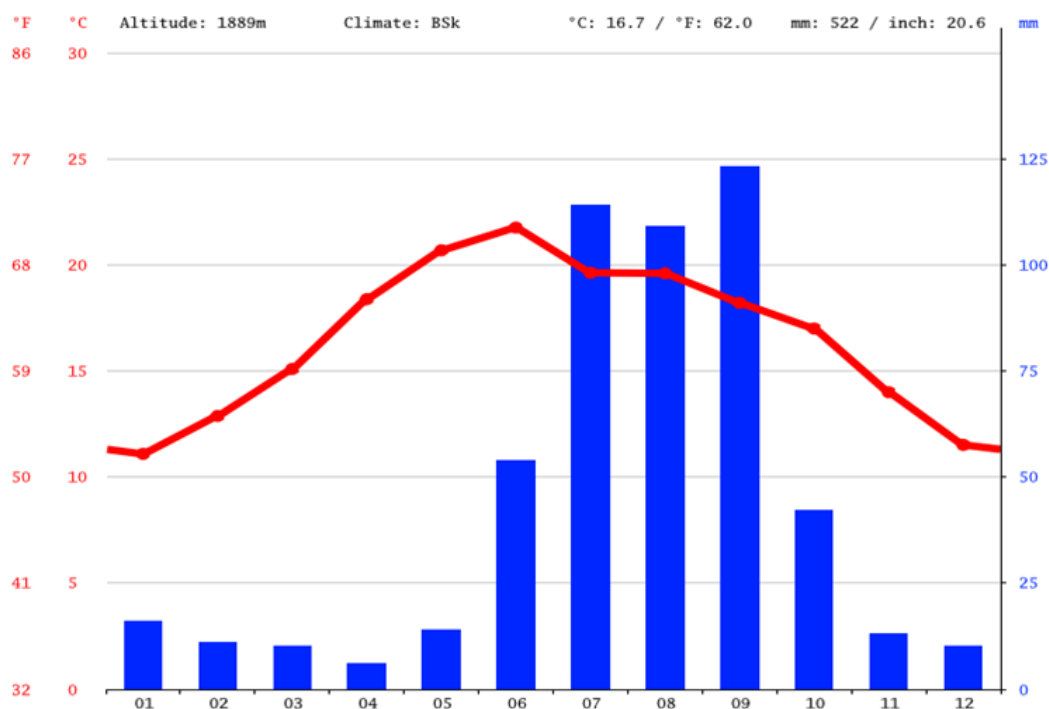


Figura 37.Climograma Victoria de Durango

El mes más seco es abril, con 6 mm. En septiembre, la precipitación alcanza su pico, con un promedio de 123 mm (Climate-Data.org).

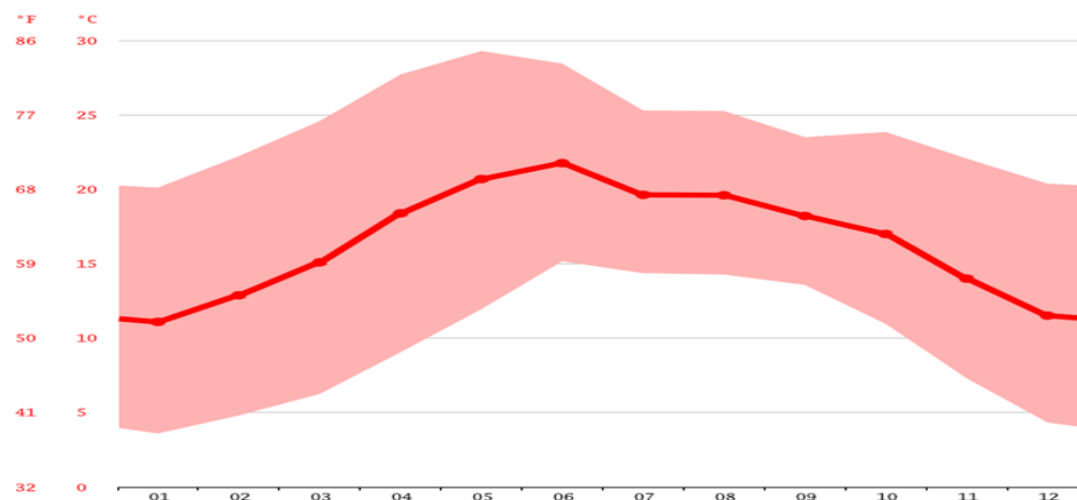


Figura 38. Temperatura Victoria de Durango

El mes más caluroso del año con un promedio de 21.8 °C de junio. A 11.1 °C en promedio, enero es el mes más frío del año (Climate-Data.org).



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Cuadro 40.Datos históricos del tiempo Victoria de Durango

Datos históricos del tiempo Victoria de Durango												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Temperatura media (°C)	11.1	12.9	15.1	18.4	20.7	21.8	19.6	19.6	18.2	17	14	11.5
Temperatura mín. (°C)	3.6	4.8	6.3	9.1	11.9	15.2	14.4	14.3	13.6	11	7.3	4.3
Temperatura máx. (°C)	20.1	22.2	24.6	27.7	29.3	28.4	25.3	25.3	23.5	23.8	22.1	20.4
Precipitación (mm)	16	11	10	6	14	54	114	109	123	42	13	10
Humedad (%)	41	35	29	27	30	43	62	62	65	53	45	41
Días lluviosos (días)	2	1	1	1	2	8	13	14	12	5	1	1
Horas de sol (horas)	9.3	9.9	10.6	11.3	11.7	11.3	10.4	10.0	8.5	9.3	9.2	9.2

Datos: 1991 – 2021. Temperatura mín. (°C), Temperatura máx. (°C), Precipitación (mm), Humedad, Días lluviosos. Data: 1999 - 2019: Horas de sol.Fuente Climate-Data.org.

La diferencia en la precipitación entre el mes más seco y el mes más lluvioso es de 117 mm. La variación en la temperatura anual está alrededor de 10.7 °C.

El valor más bajo de la humedad relativa se mide en abril (26.78 %). La humedad relativa es más alta en septiembre (65.43 %). El mes con la mayor cantidad de días lluviosos es agosto con 18.10 días. El mes con la menor cantidad de días lluviosos es abril con 1.50 días (Climate-Data.org).

Cuadro 41.Parámetros climáticos promedio de Victoria de Durango (2015-2022)

Parámetros climáticos promedio de Victoria de Durango (2015-2022)													
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temp. Máx	25.9	30.6	29.6	31.3	33.1	33.8	30.4	29.4	29.1	28.8	27.5	26.4	29.6
Temp. Med	12.9	15.6	18.3	21.1	24.0	23.5	21.5	21.0	19.8	18.3	16.5	13.6	18.8
Tem.Mín	-5.5	-3.1	0.4	2.1	7.0	10.5	10.1	10.3	8.1	3.3	-1.8	-6.1	2.9
Preipitación (mm)	8.9	10.3	13.7	3.3	16.1	55.1	105.9	116.5	103.1	39.9	13.0	12.1	450.4
Vel. Med. V (km/h)	10.2	12.4	12.8	14.9	12.9	11.2	9.1	8.5	7.9	7.7	8.4	10.0	10.5
Presión Med hPa	1024.0	1022.8	1022.4	1021.1	1021.3	1022.2	1023.9	1023.7	1023.6	1023.8	1024.3	1148.3	1033.4



Evaporación: la evaporación registrada se puede considerar como intensa, principal factor de pérdidas del vaso de almacenamiento. El periodo de mayor evaporación comprende los meses de marzo a agosto, esto es de acuerdo al periodo con mayor temperatura, además el periodo con menor evaporación es de enero- febrero y de septiembre a diciembre.

Vientos: los vientos predominantes tienen dirección sur con velocidad promedio de 27 a 44 km por hora. La época de mayor intensidad corresponde a los meses de febrero y marzo el promedio para todo el año corresponde a vientos débiles, con velocidades de 29 a 35 km/hora entre moderados y fuertes se da 4 veces al año.

Frecuencia de heladas: la presencia de heladas solo se registró en el periodo comprendido de Noviembre a Marzo, los días con más heladas es enero y diciembre y el mes con menor número de días con heladas es marzo. Se tiene un promedio de 7 heladas por año, siendo en el año de 1973, cuando se presentaron el número mayor de este fenómeno, un total de 22 y en contraparte 1991 y 1992, no presentó ninguna helada.

Frecuencia de granizadas: la presencia de granizo es un fenómeno poco común en esta región, se tiene un promedio de 1 a 3 granizadas por año, como máxima se tiene 6 por año y comúnmente ninguna en muchos años. Los meses cuando se presenta de manera más regular son mayo a julio y en algunas ocasiones marzo y septiembre.

Fenómenos climatológicos: norte, tormentas tropicales y huracanes entre otros eventos extremos. Es común la presencia del fenómeno meteorológico, denominado Norte, que son vientos irregulares, son masas de aire polar desde Canadá y Estados Unidos origina descensos drásticos de temperatura, algunas ocasiones provocando precipitaciones pluviales.

• **Geología y geomorfología**

En Durango predominan los afloramientos de origen volcánico hacia el centro y el occidente del estado, mientras que en la zona oriental los afloramientos son de roca sedimentaria de origen marino. Una gran parte de la región de los valles y del Desierto Chihuahuense está cubierta por depósitos aluviales y residuales.

La mayor parte de la roca ígnea proviene del período Terciario, mientras que la roca sedimentaria es del Terciario y del Mesozoico. Durante el Pérmico, una parte de lo que ahora es la región oriental del estado estuvo bajo las aguas de un mar intercontinental; a principios del Mesozoico la superficie de Durango estuvo emergida, pero durante el Jurásico superior y el Cretácico inferior el norte y el oriente estuvieron de nuevo cubiertos por el inmenso mar que cubrió casi todo México. Fue a fines del Cretácico superior que la superficie de lo que ahora es Durango quedó definitivamente emergida del mar (mapas de Kellum 1944, citado por Rzedowski 1978) (Cit por González *et al*, 2006).



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

La mayor parte del territorio municipal está ocupada por rocas ígneas extrusivas básicas y ácidas, que resultan del enfriamiento y solidificación del magma volcánico en la superficie de la tierra o cercana a ella, en la siguiente tabla se muestran los diferentes tipos de roca y suelos en superficie y porcentaje.

Cuadro 42. Geología del estado de Durango

	Periodo	Roca	Sitios de interés
GEOLOGÍA	Terciario (70.9%), Cuaternario (23.5%), Neógeno (4.1%) y Paleógeno (0.1%)	Ígnea extrusiva: riolita-toba ácida (69.8%), basalto (15.8%), toba ácida (0.4%), riolita (0.3%) y brecha volcánica básica (0.2%) Suelo: aluvial (7.7%), residual (0.5%), lacustre (0.4%) y eólico (0.1%) Sedimentaria: conglomerado (3.3%) No aplicable (0.1%).	Minas: hierro, estaño, manganeso y fluorita Bancos de material: acabados e industrial

INEGI, 2010. Nota: el porcentaje faltante corresponde a Zona Urbana con 1.0% y Cuerpos de Agua con 0.4%.

Cuadro 43. Diferentes tipos de roca y suelos en superficie y porcentaje

Tipo de Roca	Área (ha)	Porcentaje
Basalto	145,904.46	15.998
Brecha Volcánica	1,693.27	0.186
Conglomerado	29,996.89	3.289
Suelo Aluvial	77,857.78	8.537
Suelo Eólico	865.33	0.095
Suelo Lacustre	3,988.5	0.437
Suelo Residual	5,029.44	0.551
Riolita-Toba Ácida	640,133.05	70.188
Riolita	3,058.06	0.335
Toba Ácida	3,494.25	0.380

El área del proyecto y su zona de influencia, se encuentra enclavada en la Provincia Fisiográfica de la Sierra Madre Occidental; dicha provincia se caracteriza por una potente secuencia de tobas y derrames, las que se han modelado una gran sierra con orientación preferencial de NNW-SSE que presenta una anchura y longitud aproximada de 150 y 1,200 km., respectivamente; sus rasgos orográficos más importantes los constituyen altas montañas piroclásticas isectadas por arroyos de diferente magnitud. En las postrimerías de la provincia, la sierra se encuentra afectada por un conjunto de fallas normales procreando grabens y montañas semiredondeadas aisladas.

Su geomorfología ofrece una sucesión de inmensas planicies cercadas por cordilleras de montañas o escarpados lomeríos, que tienen como detalle



característico un piso de notable tersura, sin presentar ondulaciones o accidentes que obstruyan la perspectiva de su lejano horizonte, su altura sobre el nivel del mar varía de 1,800 a 2,000 metros.

- **Características geomorfológicas más importantes**

En el área de estudio y en sus zonas de influencia, sus características geomorfológicas son planicies aluviales, donde se presentan variados y considerables espesores de depósitos areno-gravosos, su origen se fundamenta a la tectónica de distensión del Terciario Superior generando la forma de grabens. Su estado geomorfológico es de juventud, y que constituyen la superficie en este estudio y su mayor parte a las zonas aledañas. La ciudad de Durango está situada sobre una extensa planicie constituida de materiales acarreados por las corrientes fluviales.

- **Características del relieve y fracturamientos**

La característica de su relieve, en la zona de estudio son terrenos planos con pocas pendientes, de 1.0 milésimas, con dirección de suroeste a noroeste, y no existen fracturamientos o fallas geológicas en la zona.

- **Susceptibilidad de la zona**

Sismicidad. La Región es considerada por la Carta Sísmica de la República Mexicana, elaborada por el Instituto de Geofísica de la UNAM, como una zona Asísmicas decir, que en ella no se presentan movimientos telúricos o son extremadamente raros. Esto se debe principalmente a que está muy alejada de aquellas zonas de la República Mexicana, en donde por sus características tectónicas, se localizan generalmente sus epicentros. Estos lugares son: las costas de Guerrero y Oaxaca donde la Placa de Cocos subduce a la Placa Continental de Norte América y el Golfo de Cortés donde existe una zona de apertura sísmica, el hecho de que el área del proyecto se encuentre en una zona asísmica no quiere decir que no se presenta este tipo de fenómenos, sino que son muy raros.

Deslizamientos y derrumbes. El área donde se encuentra el área de influencia del proyecto, por estar constituida principalmente de superficies planas, no presenta derrumbes o deslizamientos. Por el tipo de extracción que se realiza en el terreno es poco probable deslizamientos o derrumbes en el área de extracción, ya que no se utilizan explosivos, el aprovechamiento se realizara por medio de excavaciones en forma mecánica.

Posible actividad volcánica. El área se encuentra muy alejada de cualquier volcán activo, por lo que se considera que la zona de estudio, no será afectada de manera directa.

- **Suelos**



A lo largo de esta evolución, denominada genéricamente como Edafogénesis, el suelo, superficial al principio, se hace progresivamente más profundo; poco a poco se van diferenciando estratos sucesivos, de color, textura y estructura diferentes, llamados horizontes; el conjunto de los horizontes constituye el "perfil".

Al estudiar detalladamente el perfil del suelo, teniendo en cuenta la acción de los diversos factores del medio, permite reconstruir la historia del suelo; los caracteres de los horizontes reflejan la acción de ciertos procesos Bioquímicos o Físico-químicos, y estos procesos, a su vez, se explican por la acción de los factores Ecológicos. Esto se puede explicar mediante la trilogía.

ECOLOGIA --> PROCESOS EDAFOGENETICOS --> TIPO DE SUELO

De acuerdo a las anteriores consideraciones teóricas fundamentales de la ciencia del suelo, se puede señalar, que en el estado de Durango existen una gran variedad de suelos, puesto que existen en él una gran diversidad de ecosistemas.

En el estado de Durango predominan los Leptosoles, Regosoles, Calcisoles, Cambisoles y Feozem hápico (INEGI 2003, con base en la clasificación de la FAO/UNESCO (1988). Leptosoles (del griego leptos, delgado). Son suelos muy someros (de menos de 25 cm), usualmente pedregosos, asociados a zonas montañosas, por lo que es importante que se mantenga su cubierta vegetal para evitar la erosión (González, *et al*, 2006).

Dos subtipos principales en Durango:

- a) **Leptosol lítico (litosol).** Son los más someros, de menos de 10 cm, limitados en profundidad por roca dura continua o por una capa continua, cementada. Comunes en la Sierra Madre Occidental y otras sierras de origen volcánico. Con frecuencia presentan pedregosidad o se localizan en áreas de fuerte afloramiento de roca madre. Son ácidos, con pH por lo general entre 4.7 y 6.5. La reacción al HCl no es visible. Las texturas más comunes son la franca y la franco-arcillosa.
- b) **Leptosol réndzico (rendzina).** Son suelos delgados desarrollados sobre materiales fuertemente calcáreos. Presentes en las sierras calizas del oriente de Durango, normalmente asociados a pendientes fuertes; la cobertura vegetal es fundamentalmente de matorral. El horizonte superior tiene un contenido relativamente alto de materia orgánica.

Existen también en Durango otros subtipos de **Leptosol: Mólico, Eutríco, Dístrico y Úmbrico**, estos últimos tienen horizonte superficial relativamente rico en materia orgánica y parcialmente desaturado; también ocupan áreas de fuertes pendientes y alta rocosidad y pedregosidad.

Regosoles. Suelos jóvenes, poco consolidados, de textura gruesa, sin arcilla. Generalmente son resultado del depósito reciente de roca y arena acarreadas por



el agua o en zonas con fuertes procesos erosivos, por lo que se encuentran sobre todo en valles intermontanos y al pie de las sierras.

Calcisoles (del latín calcarius, calcáreo, por la alta acumulación de caliza). Se presentan en la zona árida y semiárida, en relieves planos o de escasa pendiente. Anteriormente denominados xerosoles y yermosoles. Tienen tres horizontes, el superficial de color claro; el B con frecuencia impregnado de carbonatos y el C siempre con acumulación de carbonatos. Cuando hay agua disponible pueden tener una alta productividad, pero tienden a salinizarse. Si se riegan y fertilizan, es necesario que tengan buen drenaje para evitar salinización.

Cambisoles. Se desarrollan sobre distintas litologías y en relieves relativamente suaves o protegidos de los procesos erosivos por la cobertura vegetal.

Feozems. Se caracterizan por tener un horizonte superior con alto contenido de materia orgánica; no presentan un horizonte calcáreo en las capas superiores. Se asocian a bosques y matorrales.

Otros suelos en Durango son los vertisoles, suelos profundos (de más de 50 cm), con altas proporciones de arcilla (más de 30%). Se caracterizan por presentar grietas de desecación notorias y escasa diferenciación de sus horizontes. Se desarrollan en relieves planos o ligeramente inclinados. En partes bajas, a lo largo de los principales arroyos se presentan fluvisoles.

En el municipio de Durango se encuentran 16 de las 24 unidades de suelo contempladas a nivel mundial por el sistema de clasificación FAO-UNESCO de 1968. Esta alta variabilidad edafológica responde a la influencia de factores ambientales como altitud, relieve, clima, geología y vegetación, cuya conjunción resulta en una diversidad ambiental que modifica las características y propiedades del suelo a lo largo del territorio.

Se presentan suelos maduros y bien evolucionados desarrollados bajo la acción de factores activos de formación, en especial el clima, por tanto se consideran climáticos como el Castañozem, Feozem; existen también suelos donde el clima no es determinante para su presencia, se trata en algunos casos de suelos inmaduros que se encuentran en las primeras etapas de su desarrollo por no haber actuado los factores edafogénicos durante el tiempo suficiente, como el Litosol. En éstos, los caracteres predominantes son consecuencia del tipo de roca madre que los originan y otros que se deben a la fuerte influencia de condiciones locales como exceso de agua, sales y carbonatos.

Cuadro 44. Suelos dominantes de Durango



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Suelo dominante
Leptosol (35.2%), Luvisol (30.3%), Vertisol (9.3%), Phaeozem (9.2%), Cambisol (4.6%), Regosol (3.9%), Kastañozem (2.5%), Umbrisol (1.7%), Calcisol (1.1%), Solonetz (0.5%), Fluvisol (0.2%), y no aplicable (0.1%).

INEGI, 2010. Nota: el porcentaje faltante corresponde a Zona Urbana con 1.0% y Cuerpos de Agua con 0.4%

Tipos de suelo presentes en el área de estudio

Los tipos de suelos que conforman las diferentes asociaciones presentes a lo largo del trazo del tramo del proyecto se hicieron de acuerdo al Sistema de Clasificación FAO/UNESCO a nivel de unidad y subunidad y son los siguientes: Regosol.

Descripción de los tipos de suelo

Las unidades y subunidades de suelos existentes en el área de influencia del estudio, y zonas circundantes son descritos a continuación:
Regosol (Re).

El término Regosol deriva del vocablo griego "rhegos" que significa sábana, haciendo alusión al manto de alteración que cubre la tierra, los Regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina, aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas.

El perfil es de tipo AC. No existe horizonte de diagnóstico alguno excepto un ócrico superficial. La evolución del perfil es mínima como consecuencia de su juventud, o de un lento proceso de formación por una prolongada sequedad, su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo regadío soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque.

Los regosoles debido a su escaso desarrollo, poca retención de humedad, susceptibilidad a la erosión y compactación, no son muy productivos. Sin embargo, con el manejo adecuado pueden destinarse a la producción agrícola de ciertos cultivos y al pastoreo, sin expectativas de alta productividad.

- **Hidrología**

En la cuenca hidrológica se considera la forma en la que escurre el agua en la superficie (cuencas hidrográficas) y en el subsuelo (acuíferos), geográficamente la administración del agua del municipio de Durango que pertenece a la Región Hidráulica-Administrativa III Pacífico Norte, emplazada dentro de la región hidrológica No 11 Presidio –San Pedro y en la subregión San Pedro. Las subcuencas comprendidas son las de los ríos La Saucedá, Santiago Bayacora y El Tunal (CNA, 2002).

Cuadro 45. Hidrografía de Durango



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Región hidrológica	Cuenca	Subcuenca	Corrientes de agua	Cuerpos de agua
Presidio – San Pedro (92.8%) y Nazas–AguaNaval (7.2%)	R. San Pedro (66.2%), R. Presidio (13.5%), R. Acaponeta (13.1%) y P. Lázaro Cárdenas (7.2%)	R. Durango (27.9%), R. Tunal (19.7%), R. Santiago (10.5%), E. El Jiral (10.4%), R. de Santiago (7.2%), Q. San Vicente (6.9%), R. Saucedá (6.1%), R. Q. Espíritu Santo (3.7%), R. San Diego (2.5%), R. Mezquital (2.0%), A. El Salto (1.7%) y A. Arenales (1.4%)	Perennes: Río Chico, El Tunal, San Manuel, Corral de Piedra, Espíritu Santo, La Saucedá, Arroyo de la Vaca, Tablillas, El Varal, El Cigarrero y Santiago Intermitentes: Santiago Bayacora, La Escalera, El Toro, Las Cabras y Las Casas	Perennes (0.1%): Presidente Guadalupe Victoria, Peña del Águila, Santiago Bayacora y Refugio Salcido Intermitentes (0.3%): El Tequesquite, El Toboso, Chapala, El Tule y Laguna Cañas

INEGI, 2010.

Varias corrientes de agua estacionales tienen cursos de agua cercanas a la ciudad. El Río El Tunal corre desde la Sierra Madre Occidental hacia el sur del valle, es la corriente de agua más importante, su caudal se vio reducido con la construcción de la Presa Guadalupe Victoria, ubicada en el cañón que desemboca al valle del Guadiana y edificada para el almacenamiento de agua con fines de riego durante la época de secas, es el cuerpo de agua más grande en toda la región.

La Acequia Grande recorría el centro de la ciudad, la localización original de la villa fue elegida en las cercanías de la acequia para el abasto de agua, sin embargo, hoy en día la corriente es un arroyo estacional subterráneo con excepción de la temporada de lluvias, el cauce fue confinado a un túnel que corre bajo el Bulevar Dolores del Río y que se cruza con el Río El Tunal en el paraje de El Arenal. El Río La Saucedá recorre la porción norte del valle y su trayecto no atraviesa la ciudad, su corriente se integra a la del Río El Tunal también en el paraje de El Arenal. El Río Chico y el Río Las Bayas reciben los escurrimientos de la Sierra Altos de Santa Isabel, estos Ríos se integran para formar el Río El Cajón, que aguas abajo es controlado por la Presa Guadalupe Victoria, y continúa después de este sitio como Río El Tunal.

La presa General Guadalupe Victoria está localizada a 15 Km de la ciudad de Durango. Tenía una capacidad original total de 80 Mm³ (Millones de metros cúbicos), pero en 1997 su cortina fue sobreelevada con el propósito de otorgar un volumen al uso público urbano y recuperar el volumen de azolves, dándole una capacidad total de 90 Mm³ (INEGI, 2008). Las aguas extraídas de la presa son para fines de riego, conducidas por el Río El Tunal hasta la presa derivadora La Ferrería.

La presa Peña del Águila se localiza a 25 Km de la ciudad de Durango. Las corrientes alimentadoras principales de este vaso, son: el río la Saucedá y el arroyo



El Carpintero. Esta presa tiene una capacidad de almacenamiento de 31.70 Mm³. La presa Santiago Bayacora tiene una capacidad de 100.30 Mm³ y es alimentada por los Ríos Santiago Bayacora y La Tinaja (CNA, 2002) Con el proyecto de Sobreelevación de la cortina, tendrá una capacidad total de 130.30 Mm³.

Hidrología superficial

El Arroyo Seco del Municipio y Estado de Durango se ubica en la Región hidrológica No. 11 Presidio- San Pedro, en la cuenca Río San Pedro, y el área del proyecto se ubica en la Subcuenca Río San Pedro. En el apartado II.2.3, se incluye el plano del contexto hidrológico.

Cuadro 46.Ubicación del proyecto en la región hidrológica No 36

REGION HIDROLÓGICA	CUENCA	SUBREGION HIDROLOGICA
Presidio-San Pedro No 11 (RH 11)	Río San Pedro	Río San Pedro

La cuenca del Río San Pedro limita al norte con las cuencas de Laguna de Santiaguillo y la cuenca del Río San Juan, al sur y al oriente con la cuenca del Río Santiago y al poniente con la cuenca del Río Acaponeta y el océano pacífico. La corriente del río San Pedro es una de las más importantes de la región, nace en el estado de Durango con el nombre del río La Saucedá a 3,227 msnm sigue en dirección sureste recibiendo las aguas del Río Cunatlán, uno de los principales afluentes, y aguas abajo con los arroyos de los Mimbres, para posterior ser almacenado su cauce en la presa Peña del Águila, misma cuenta con una capacidad de 30,000 m³. La mayoría de sus aguas son utilizadas para el riego agrícola. (SEMARNAT, 2012).

La superficie del municipio se encuentra en dos grandes regiones hidrológicas: la 011 que vierte sus aguas hacia el océano Pacífico denominada Presidio San Pedro y que ocupa el 92% de la superficie municipal y la Región RH 36 Nazas Aguanaval que vierte sus aguas en el estado de Coahuila, a su vez la región 011 se divide en tres grandes cuencas: La San Pedro Mezquital, la Cuenca del Río Presidio y el Río Acaponeta. Dentro del municipio el parteaguas entre estas dos cuencas tiene una orientación norte-sur, y se encuentra en el extremo occidental del municipio.

Las subcuencas que se encuentran dentro del municipio son de la cuenca del Río San Pedro: subcuenca Río Durango (AF), subcuenca Río Mezquital (Ab), subcuenca Río Santiago (Aj), subcuenca Río Saucedá (Ag), subcuenca Río Tunal (Ai), las subcuencas del Río Acaponeta son: subcuenca del Río San Diego, de la quebrada del Espíritu Santo y de San Vicente. Mientras que las de la cuenca del Río Presidio son: subcuenca Arroyo El Salta (Dc), subcuenca Arroyo Arenales (De) y la subcuenca Arroyo El Jaral (Dd). Con respecto a la porción municipal



comprendida en la Región Hidrológica Nazas-Aguanaval corresponde a una pequeña porción al noroeste que abarca la zona alta de la cuenca Presa Lázaro Cárdenas y la subcuenca del Río Santiago.

Las principales corrientes que cruzan el Valle del Guadiana son: El río de la Saucedá, El Santiago Bayacora, y río Tunal, los cuales confluyen en la parte oriental del valle formando El río Mezquital. El río Tunal localizado en la parte sur fuera del área de estudio, nace de la confluencia de varias corrientes, las más importantes son: el río chico y el río las Bayas los cuales reciben los escurrimientos provenientes de la sierra los Altos de Santa Isabel, se unen a la altitud de 1,880 m.s.n.m., para formar el río El Cajón, en donde 14 Km aguas abajo, y controlado por la Presa Presidente Guadalupe Victoria, continua después de este sitio con el nombre de Río Tunal para cruzar el valle, en dirección noreste hasta su confluencia con el río la Saucedá en donde cambia su curso hacia el sureste, desciende aproximadamente 6Km. Para recibir por su margen izquierda los escurrimientos del arroyo La Vaca en donde cambia su curso hacia el este para salir del área del Valle del Guadiana.

Hidrología subterránea

A las capas de roca o de material no consolidado lo suficientemente porosas para almacenar agua, y con la permeabilidad necesaria para permitir que el agua fluya a través de ellas en cantidad económica y calidad deseable, se les denomina acuífero. Dentro del área geográfica que abarca el Municipio de Durango se localizan los acuíferos Madero-Victoria de Canatlán, Valle del Guadiana, Valle del Mezquital y Vicente Guerrero Poanas. Siendo el acuífero Valle del Guadiana el que abarca una superficie mayor sobre los demás.

La subcuenca del Río Durango, contiene el acuífero Valle del Guadiana con disponibilidad de agua potable para la ciudad de Durango. En cuanto a la disponibilidad media anual de aguas subterráneas, se indica que existe un déficit de 34.90758 m³ anual (SEMARNAT, 2012).

El acuífero se encuentra emplazado en su totalidad dentro del territorio del municipio de Durango, en la porción oriente que conforma la poligonal de la zona de explotación, se encuentra la ciudad de Durango capital del estado del mismo nombre. Las poblaciones más importantes ubicadas dentro de la poligonal, se tienen las siguientes: ciudad de Durango, Colonia Hidalgo, Refugio Salcido, Villa Montemorelos, Gabino Santillán, Pino Suárez. Así como un número considerable de poblaciones de menor densidad (CONAGUA, 2015).

El acuífero se encuentra emplazado en la provincia fisiográfica de la sierra Madre Occidental, según E. Raisz (1964). Con orientación NNW-SSE, presenta un ancho de 30 km y una longitud de 40 km, aproximadamente. Sus rasgos orográficos más importantes lo constituyen altas montañas piroclásticas disectadas por arroyos. En las postrimerías de la provincia se presentan fallas normales procreando Grabens y



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

montañas semiredondeadas aisladas. Enclavada en la parte sur - este del valle se encuentra la ciudad de Durango, capital del estado y municipio del mismo nombre. Por lo que en ella se concentran las actividades político - administrativas en los niveles federal, estatal y municipal (CONAGUA, 2015).

Cuadro 47.Acuífero Valle del Guadiana

CLAVE	ACUÍFERO	R	DNCOM	VCAS	VEXTET	DAS	DÉFICIT
		Cifras en millones de metros cúbicos anuales					
1003	VALLE DEL GUADIANA	133.1	6.0	132.455882	148.3	0.000000	- 5.355882

R. recarga media anual; DNCOM: descarga natural comprometida;VCAS volumen concesionado de agua subterránea; VEXTET: volumen de extracción de agua subterránea consignado en estudios técnicos; DAS: disponibilidad media anual de agua subterránea; las definiciones de estos términos son las contenidas en los numerales 3 y 4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CONAGUA-2015.

La problemática hidráulica del acuífero es la sobreexplotación. Su explotación se inició en 1948 y se ha estado explotando casi de manera anárquica durante muchos años. En 1972 se contaba con 288 pozos profundos, para que en el año del 2000 se contabilizaran 985.

Los usuarios mayores de aguas subterráneas dentro del acuífero son el Público Urbano, y el agrícola, según se describe en el siguiente cuadro:

Cuadro 48.Usuarios mayores de aguas subterráneas

Uso	Volumen Mm 3	% Volumen	Obras
Público Urbano	52.57	46.45	463
Agrícolas	39.43	34.8	161

CONAGUA, 2015

Debido a lo anterior en el acuífero Valle del Guadiana se estableció veda, en la que por tiempo indefinido, se prohíbe el alumbramiento de agua del subsuelo en la zona, este decreto fue publicado el 19 de diciembre de 1956 y en el se establecen zonas de veda en las que la capacidad de los mantos acuíferos permiten extracciones limitadas para usos domésticos, industriales, de riego y otros (SEMARNAT, 2012).

IV.4.2. hidrología de la cuenca que conforma el sistema ambiental

IV.4.2.1. Pendiente media y longitud del cauce principal del Arroyo Seco

La longitud del cauce principal (L), expresado en kilómetros, es la distancia desde su origen en el parteaguas hasta su cruce con el eje de la carretera, medida perpendicularmente a las curvas de nivel.

La pendiente media del cauce principal (Sc), desde su origen hasta su cruce con el eje de la obra, se calcula mediante la expresión de Taylor-Schwarz como sigue:



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

$$S_c = \left[\frac{L}{\sum_{j=1}^N \frac{L_j}{\sqrt{S_{cj}}}} \right]^2$$

Donde:

Sc = Pendiente media del cauce principal

Scj = Pendiente del tramo j

L = Longitud del cauce principal (m)

Lj = Longitud del tramo j. (m)

N = Número de tramos

Cuadro 49. Pendiente media y longitud del cauce principal

Tramo	Long. Hor(m)	Desnivel (m)	Pendiente en decimal	Raíz de la pendiente	L/raíz	Tramo	Long. Hor(m)	Desnivel (m)	Pendiente en decimal	Raíz de la pendiente	L/raíz
1	1360.75	140.00	0.1029	0.3208	4242.32	21	298.45	5.00	0.0168	0.1294	2305.80
2	562.33	80.00	0.1423	0.3772	1490.88	22	606.93	10.00	0.0165	0.1284	4728.33
3	442.87	30.00	0.0677	0.2603	1701.59	23	745.72	10.00	0.0134	0.1158	6439.67
4	569.86	30.00	0.0526	0.2294	2483.66	24	552.51	10.00	0.0181	0.1345	4106.86
5	399.00	10.00	0.0251	0.1583	2520.34	25	105.99	1.00	0.0094	0.0971	1091.18
6	1472.37	30.00	0.0204	0.1427	10314.90	26	373.44	5.00	0.0134	0.1157	3227.35
7	637.02	10.00	0.0157	0.1253	5084.28	27	203.87	1.00	0.0049	0.0700	2910.92
8	692.40	10.00	0.0144	0.1202	5761.50	28	787.90	10.00	0.0127	0.1127	6993.69
9	944.64	20.00	0.0212	0.1455	6492.09	29	323.80	5.00	0.0154	0.1243	2605.74
10	2194.69	55.00	0.0251	0.1583	13863.68	30	965.25	10.00	0.0104	0.1018	9483.30
11	1085.72	20.00	0.0184	0.1357	7999.48	31	167.28	1.00	0.0060	0.0773	2163.55
12	886.78	10.00	0.0113	0.1062	8350.72	32	192.78	5.00	0.0259	0.1610	1197.04
13	809.83	10.00	0.0123	0.1111	7287.71	33	1435.00	10.00	0.0070	0.0835	17190.08
14	627.81	7.00	0.0111	0.1056	5945.57	34	845.48	5.00	0.0059	0.0769	10994.36
15	213.21	1.00	0.0047	0.0685	3113.23	35	252.12	1.00	0.0040	0.0630	4003.23
16	313.34	1.00	0.0032	0.0565	5546.56	36	1137.91	5.00	0.0044	0.0663	17166.31
17	177.78	1.00	0.0056	0.0750	2370.41	37	3230.88	20.00	0.0062	0.0787	41064.47
18	695.38	10.00	0.0144	0.1199	5798.74	38	237.90	1.00	0.0042	0.0648	3669.37
19	552.85	10.00	0.0181	0.1345	4110.65	39	282.54	1.00	0.0035	0.0595	4749.19
20	1250.56	20.00	0.0160	0.1265	9888.76	40	415.55	3.00	0.0072	0.0850	4890.74
Suma	29050.49										265348.25

L = 29.050 km

Pendiente media del cauce principal Sc = 0.011986006

IV. 4.2.2. Coeficiente de escurrimiento de la cuenca

El coeficiente de escurrimiento de la cuenca permite inferir, mediante el Método Racional, la infiltración del agua en el suelo y la relación entre el agua que escurre y que se precipita, factores que determinan el escurrimiento en el cauce principal debido a la precipitación sobre la cuenca. Este coeficiente está determinado por las condiciones de la superficie de la cuenca, dadas por la geología, el tipo y el uso del suelo, el tipo y densidad de la vegetación y la existencia de cuerpos de agua, naturales o construidos por el hombre.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

El coeficiente de escurrimiento de la cuenca (C) se obtiene aplicando la siguiente ecuación:

$$C = \frac{\sum_{i=1}^k C_i A_i}{A}$$

Donde:

C = Coeficiente de escurrimiento de la cuenca, adimensional

C_i = Coeficiente de escurrimiento de la zona i, adimensional

A_i = Área de la zona i, (km²)

A = Área total de la cuenca, (km²)

k = Número de zonas identificadas

Se emplea el programa MAPA DIGITAL del INEGI (Referencia 3) para determinar los coeficientes de escurrimiento para las distintas zonas que componen la cuenca de estudio. Se identifican tres áreas: Área con rombos rojos (C = 5%), Área de diagonales verdes (C = 10%), y Área de cuadros verdes (C = 20%). En la Figura 39 se presentan la distribución de áreas mencionadas. A continuación, se muestran los cálculos correspondientes para la determinación del coeficiente de escurrimiento de la cuenca.

Cuadro 50. Coeficiente de escurrimiento de la cuenca

Coef. De escurrimiento	Área(km ²)	C x A
0.05	6.6922	0.334610
0.10	87.9535	8.795350
0.20	47.9423	9.588460
Sumas=	142.5880	18.718420

Coeficiente de escurrimiento de la cuenca C = 0.13127626



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

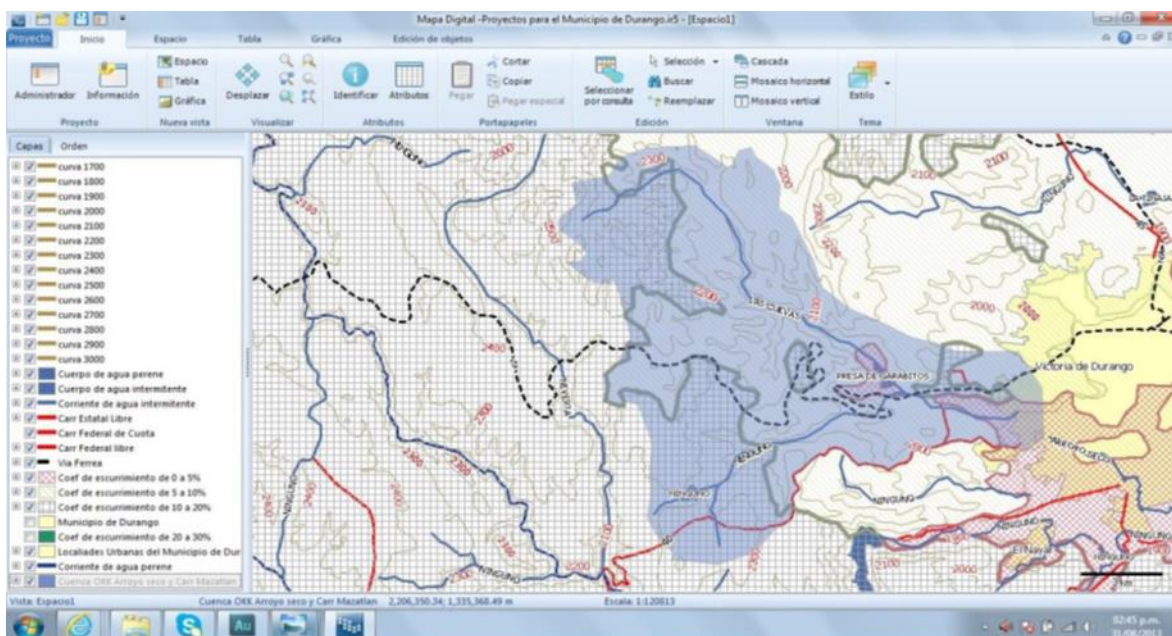


Figura 39. Distribución de los Coeficientes de Escorrimento en la Cuenca

IV.4.2.3. Coeficientes de rugosidad

Los coeficientes de rugosidad permiten determinar, mediante el Método de Manning, la velocidad y el gasto del flujo para cada uno de los tramos de las secciones hidráulicas consideradas. Para el efecto se consideran los coeficientes de rugosidad de Manning (n) presentados en Manual M-PRY-CAR-1-06-003/00 de la SCT y en particular se adopta el siguiente:

- 0.015 acabado de concreto (canal revestido)

IV.2.2.4. Funcionamiento hidráulico del cauce principal

Es el funcionamiento que presenta el cauce principal, debido a los almacenamientos de agua, naturales o artificiales u otras obras hidráulicas que puedan influir en su comportamiento.

En la cuenca del arroyo seco, existe una presa llamada "Presa de Garabitos". En la **figura 40** se muestra una fotografía aérea donde se ubica el puente y la presa mencionada.



Figura 40. Localización del puente y la Presa de Garabitos

En la **figura 41** se puede apreciar la cortina de la Presa Garabitos, que cuenta con un vertedor de demasías al norte y una compuerta para canal de riego al centro de dicha cortina.



Figura 41. Cortina de la Presa de Garabitos



Figura 42. Localización del Puente

IV.4.3. Medio biótico

- **Vegetación terrestre**

El Estado de Durango se ubica dentro de dos grandes regiones fisiográficas, la Sierra Madre Occidental y la Mesa Central o Altiplanicie Mexicana.

Considerando sus características topográficas y geológicas, se pueden ubicar dentro de la superficie del Estado cuatro fajas o regiones paralelas entre si transversales orientadas en la dirección noroeste-sureste cada una de las cuales tiene sus propias condiciones climáticas y de vegetación.

La región formada por el flanco occidental de la Sierra Madre Occidental se denomina región de las Quebradas; la siguiente región comprende el macizo montañoso de la misma sierra denominada región de la Sierra o Central y finalmente la faja oriental constituida por las tierras áridas o Región Árida.

El territorio del Municipio de Durango, tienen una gran diversidad en su cobertura vegetal. Tomando como referencia la ciudad Victoria de Durango, al oriente predomina el pastizal con arbustos, matorral crasicaule, y una amplia franja de pastizal halófilo; en los alrededores existe una amplia zona de agricultura, tanto de riego como de temporal, con fragmentos de bosque xerófilo espinoso; hacia el occidente, ocupando la mayor parte del territorio municipal, en la región de la Sierra y sus estribaciones, se encuentran los bosques templados (bosques bajo abierto,



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

de encino, mixto y de pino), así como algunas otras formaciones vegetales que ocupan áreas menores.

Cuadro 51. Uso de suelo y vegetación

Uso del suelo	Vegetación
Agricultura (11.0%), zona urbana (1.0%) y no aplicable (0.1%).	Bosque (59.4%), pastizal (19.6%), matorral (8.3%), selva (0.1%) y mezquital (0.1%)

INEGI, 2010. Nota: el porcentaje faltante corresponde a Cuerpos de Agua con 0.4%.

En el siguiente cuadro se muestra los tipos de vegetación y uso de suelo en superficie y porcentaje.

Cuadro 52. Tipos de vegetación y uso de suelo en superficie y porcentaje

Tipo de Vegetación y Uso de Suelo	Área ha	Área %
Agricultura de Riego	12894.1	1.394
Agricultura de temporal	53429.5	5.776
Bosque bajo abierto	51036.9	5.517
Bosque de coníferas	600.809	0.065
Bosque de encino	16145.4	1.745
Bosque de pino	206666	22.342
Bosque mixto	264343	28.577
Bosque tropical caducifolio	804.179	0.087
Bosque xerófilo espinoso	3297.39	0.356
Chaparral	20905.6	2.260
Claros en bosque templado	26344.5	2.848
Cuerpo de agua	1532.06	0.166
Matorral de Dodonaea	9.262	0.001
Matorral de táscate	1052.72	0.114
Matorral xerófilo crasicaule	73783.4	7.977
Pastizal con arbustos	86395	9.340
Pastizal halófilo	12789.5	1.383
Pastizal inducido	34254.1	3.703
Rio El Tunal	2628.83	0.284
Sin vegetación	216.271	0.023
Zona urbana	55878.2	6.041

Su vegetación en el municipio de Durango, y en especial en las zonas circundantes al área del presente estudio se lograron identificar los siguientes tipos de vegetación y usos agrícolas:

- **Pastizal natural**
- **Agricultura de temporal con cultivos anuales**

En seguida se hace una descripción genérica de las características principales de cada tipo de vegetación encontrada, aunque en el área circundante donde se



realizará el proyecto, no se encontró vegetación significativa, por ser terrenos agrícolas de temporal.

Pastizal

Las comunidades vegetales en las que predominan las gramíneas, se conocen con el nombre de pastizal o zacatal; esta vegetación se caracteriza tanto por su composición florística como por sus condiciones ecológicas debido al papel que juega en la sucesión y la dependencia a las actividades humanas; sin embargo, algunas de estas comunidades están determinadas principalmente por las condiciones del suelo o bien por los disturbios ocasionados por el hombre y sus animales domésticos.

La extensa zona de pastizales del Medio Oeste Americano penetra en el territorio mexicano en forma de una angosta cuña, que corre sobre el Altiplano y a lo largo de la base de la Sierra Madre Occidental, desde Chihuahua hasta Jalisco y Guanajuato. Esta franja consiste en comunidades dominadas por gramíneas que constituyen un clímax climático y representan la zona más importante de pastizales en México.

Los pastizales se desarrollan de preferencia en los suelos medianamente profundos de mesetas y fondos de valles, así como en laderas poco inclinadas, en altitudes entre 1,100 y 2,500 m.s.n.m.

Los suelos propios para los pastizales son en general de textura migajón arcilloso a migajón arenoso, con pH de 6 a 8 y coloración de café a rojiza.

Las plantas dominantes de este tipo de vegetación forman asociaciones de especies del género *Bouteloua* siendo el más común *B. gracilis* que se encuentra en grandes extensiones de pastizal sobre todo en las no sobre pastoreadas. Otras gramíneas también importantes son: *Andropogon sp*, *Aristida adscensionis*, *Buchloe*, *Eragrostis*, *Setaria*, *Muhlenbergia* y *Stipa*.

De acuerdo con Gentry (1957), en Durango se encuentran asociaciones de *Bouteloua-Muhlenbergia*, propias de suelos profundos, de mayores elevaciones y precipitación; *Bouteloua-Heteropogon*, en laderas pedregosas, y *Bouteloua-Lycurus-Aristida*, ampliamente distribuida en esta región.

Otro elemento importante del pastizal son las plantas leñosas, resultado del intenso disturbio, aunque también pueden deberse a las condiciones naturales propias del lugar. En Durango se pueden encontrar amplias asociaciones de pastizales con mezquite (*Prosopis*), aunque también hay pastizales asociados con encinos y enebros, entre los cuales destacan *Quercus cordifolia*, *Q. chihuahuensis*, *Q. emoryi* y *Juniperus deppeana*, así como asociaciones de pastizal con cactáceas y acacias, en donde los elementos leñosos son especialmente *Acacia schaffneri*, *Opuntia sp* y *Prosopis*.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

El área del proyecto es un cuerpo de agua Arroyo Seco, y en los alrededores está cubierto de agricultura de temporal comúnmente se siembra maíz, sorgo y avena, en las partes más altas el uso de suelo es pastizal con arbustos.

Vegetación en el área de influencia del proyecto

En el área de influencia del proyecto se presenta en sus llanuras una inmensa alfombra de gramíneas con múltiple variedad de especies, como: **Zacate cola de Zorra**(*Muhlenbergia*), **Zacate grama** (*Paspalum distichum*), **Zacate borreguero**(*Bouteloua oligostachya*), Zacate navajita (*Bouteloua gracilis*), **Navajitavelluda** (*Bouteloua hirsuta*) **Zacatón** (*Sporobolus tiroides* y *pyramidatus*), y Pasto salado (*Distichlis spicata*), que producen magníficos pastizales. La vegetación arbórea es escasa, habiendo **Mezquites** (*Prosopis juliflora*), **Huizache** (*Acacia tortuosa*), Álamo (*Populus monilifera*), Sauz (*Salix bonplandiana*), Aliso (*Alnus glabrata*), Fresno (*Fraxinus viridis*), en los lomeríos a pie de sierra se encuentran bosques como: Pino (*Pinus ayacahuite*), Pino chino (*Pinus leiophylla*), Encino (*Quercus sideroxyla*), Pino real (*Pinus engelmanni*), y Encino Blanco (*Quercus grisea*). En sus matorrales se encuentran las especies como: Nopal Duraznillo (*Opuntia durangensis*), Nopal blanco (*Opuntia leucotricha*), y Nopal Tapón (*Opuntia robusta*).

Vegetación del área del proyecto

En la zona de estudio, y áreas circundantes se desarrolla la agricultura de temporal, siendo estas por su tipo de cultivo: Maíz (*Zea mays*), Frijol (*Phaseolus vulgaris*), avena (*Avena sativa*) y Sorgo (*Sorghum vulgare*). dentro del área se encontraron mezquites, huizaches, eucaliptos, sauces y principalmente jarilla.

Cuadro 53. Vegetación del área del proyecto

Vegetación en el área del proyecto		
Número	Especie	Nombre científico
4	Mezquite	<i>Prosopis glandulosa</i>
2	Huizache	<i>Acacia constricta</i>
18	Sauce	<i>Salix babylonica</i>
2	Eucalipto	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>
700	Jarilla	<i>Larrea divaricata</i>

Especies Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad

En cuanto a las especies con estatus de conservación, la flora del Municipio de Durango que se conoce hasta la fecha, incluye nueve especies consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Cuadro 54. Especies de plantas incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Familia	Género	Especie	Categoría
Agavaceae	<i>Polianthes</i>	<i>palustres</i>	Pr
Agavaceae	<i>Polianthes</i>	<i>platyphylla</i>	Pr
Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>mercadensis</i>	Pr
Cactaceae	<i>Thelocactus</i>	<i>heterochromus</i>	A
Cupressaceae	<i>Cupressus</i>	<i>lusitanica s.l.</i>	Pr
Ericaceae	<i>Arbutus</i>	<i>occidentalis</i>	Pr
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea</i>	<i>gracilis</i>	A
Pinaceae	<i>Picea</i>	<i>chihuahuaza</i>	P
Pinaceae	<i>Pseudotsuga</i>	<i>menziesii s.l.</i>	Pr

Categorías: Amenazada (A), En peligro de extinción (P), Sujeta a protección especial (Pr)

Cabe mencionar que dentro del área del proyecto no se observó alguna especie enlistada en la NOM, ni se tienen registros.

- **Fauna**

Fauna característica de la zona de estudio y áreas de influencia

Se considera como fauna silvestre a las especies animales no domésticas, que subsisten a procesos naturales, cuya población habita temporal o permanentemente en el predio y que se desarrollan libremente, incluyendo su población menor que se encuentra bajo control del hombre, así como los animales domésticos que se tornan salvajes y sean susceptibles de captura y apropiación (ferales).

Desde el punto de vista zoogeográfico, México está dividido en dos regiones que son la Neártica y la Neotropical. El estado de Durango cuenta con fauna silvestre característica de la Región Neártica al oriente de la Sierra Madre Occidental y con fauna representativa de la Región Neotropical en la vertiente occidental de la misma sierra. Las regiones zoogeográficas, a su vez, comprenden provincias bióticas que se caracterizan por los tipos de vegetación, flora, fauna, clima, fisiografía y los suelos existentes.

La fauna de vertebrados, que está constituida principalmente por especies de afinidades neárticas, tiene un componente reducido, pero relevante, de especies de afinidad neotropical e incluso se tienen un pequeño grupo de especies endémicas y migratorias. La baja densidad poblacional humana y la diversidad de hábitats que se encuentran en el área, encontrándose desde zonas semiáridas en la parte Este del Municipio, hasta bosques de pino-encino en la parte Oeste; así mismo las zonas de humedales cercanas a la ciudad de Durango, las presas y aún las áreas verdes dentro de la Ciudad, permiten que aun persistan importantes poblaciones de diversas especies. Mamíferos. Los mamíferos silvestres están representados por seis órdenes, y cerca de 50 especies.



En este grupo se resaltan los pequeños mamíferos, como son los ratones y ratas de campo (diversas especies del género *Peromyscus* y *Neotoma*) y los murciélagos (diversas especies de los géneros *Myotis*, *Lasiurus*, *Eptesicus*, *Tadarida*, entre otros); también se encuentran las liebres (*Lepus sp.*), conejos (*Silvilagus sp.*), zorrillos (*Conepatus sp.*, *Mephitis sp.*) y mapaches (*Procyon lotor*). En las zonas cercanas a la sierra se pueden encontrar mamíferos mayores, como son los venados (*Odocoileus virginianus*) y coyotes (*Canis latrans*); es de resaltar la presencia de gatos montes (*Lynx rufus*) y de tlalcoyote (*Taxidea taxus*).

Aves. Las aves son el grupo con mayor número de especies dentro del Municipio y las de mayor facilidad de observación. Se tienen registradas cerca de 120 especies. Algunas especies migratorias como los gansos (*Chen sp.*) y los patos (*Anas sp.*) y así como el guajolote (*Meleagris gallopavo*), que es residente permanente, son aprovechados en una rentable actividad cinegética.

Otras como los cenizos (*Mimus polyglottos*) y cuitlacoques (*Toxostoma culvirostre*) son aprovechadas como aves de ornato.

Reptiles. En este grupo se incluyen las lagartijas, culebras y serpientes. Se han registrado hasta la fecha cerca de 20 especies. Las más abundantes son las lagartijas (principalmente el género *Sceloporus*), también se pueden encontrar en los humedales tortugas (*Kinosternon sp.*) y culebras de agua (*Thamnophis*) y en la parte oeste del Municipio son más abundantes las víboras y culebras (*Pituophis*), algunas de ellas con cierto grado de peligrosidad como son las víboras de cascabel (*Crotalus*).

Anfibios. En esta clase se incluyen los sapos (*Bufo marinus*, *Spea multiplicata*) y las ranas (*Hyla sp.*, *Rana sp.*). Se tienen registrados para el Municipio cinco especies; este grupo es considerado un indicador de la calidad del hábitat.

Peces. El valle de Guadiana alberga poblaciones de la especie endémica *Carachodon sp.*, que es el pez de la familia *Goodeidae* con la distribución más al norte en el país. Esta especie se encuentra muy amenazada, ya que los cuerpos de agua donde habitan, están sujetos a una presión por la disminución de su volumen debido al uso para actividades agropecuarias y a la contaminación.

Especies prioritarias para la conservación de la biodiversidad

En el Municipio de Durango se distribuyen 39 especies con alguna categoría de riesgo, según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, de éstas, el grupo que presenta mayor número de especies en riesgo son los reptiles, con 16 especies, seguido de las aves, con 13 especies, y los anfibios y mamíferos presentan cinco especies con alguna categoría de riesgo, de estas especies resaltan entre los mamíferos, *Nelsonia neotomodon* (Rata cambalachera diminuta) y *Sciurus aberti*, (Ardilla de Abert) que habitan las partes altas del Municipio y son endémicas de la Sierra Madre Occidental, entre las aves *Ara militaris* (Guacamaya verde) que presenta las poblaciones más norteñas en el país y *Euptilopis neoxenus* (Coa silbadora), endémica de la Sierra Madre Occidental.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Cuadro 55. Aves presentes en las zonas aledañas al proyecto y su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010

NOMBRE COMÚN	GÉNERO	NOM-059
Aura o zopilote	<i>Cathartes aura</i>	No se encuentra dentro de la NOM-059
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	No se encuentra dentro de la NOM-059
Paloma aliblanca	<i>Zenaida asiatica</i>	No se encuentra dentro de la NOM-059
Paloma huilota	<i>Zenaida macroura</i>	No se encuentra dentro de la NOM-059
Tortolita	<i>Columbina inca</i>	No se encuentra dentro de la NOM-059
Huilota	<i>Columbina fasciata</i>	No se encuentra dentro de la NOM-059
Chilero	<i>Paser domesticus</i>	No se encuentra dentro de la NOM-059
Pájaro carpintero	<i>Colaptes spp</i>	No se encuentra dentro de la NOM-059
Codorniz escamosa	<i>Callipepla squamata</i>	No se encuentra dentro de la NOM-059
Correcaminos	<i>Geocoxis californicus</i>	No se encuentra dentro de la NOM-059

Cuadro 56. Mamíferos presentes en las zonas aledañas al proyecto y su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010

NOMBRE COMÚN	GENERO Y ESPECIE	NOM-059
Conejo	<i>Sylvilagus audubonii</i>	No se encuentra dentro de la NOM-059
Coyote	<i>Canis latrans</i>	No se encuentra dentro de la NOM-059
Gato montés	<i>Lynx rufus</i>	No se encuentra dentro de la NOM-059
Jabalí	<i>Pecari tajacu</i>	No se encuentra dentro de la NOM-059
Liebre	<i>Lepus californicus</i>	No se encuentra dentro de la NOM-059
Tlacuache común	<i>Didelphis virginiana</i>	No se encuentra dentro de la NOM-059
Venado cola blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	No se encuentra dentro de la NOM-059
Zorrillo rayado	<i>Mephitis macroura</i>	No se encuentra dentro de la NOM-059



Cuadro 57. Reptiles presentes en las zonas aledañas al proyecto y su estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

NOMBRE COMÚN	GENERO Y ESPECIE	NOM-059
Alicante	<i>Pituophis melanoleucus</i>	No se encuentra dentro de la NOM-059
Lagartija	<i>Uta stansburiana</i>	No se encuentra dentro de la NOM-059
Chirrión	<i>Masticophis taeniatus</i>	No se encuentra dentro de la NOM-059
Víboras de cascabel	<i>Crotalus atrox</i>	No endémico Pr
Lagartijo	<i>Eumeces obsoletus</i>	No se encuentra dentro de la NOM-059
Camaleón	<i>Phrynosoma cornutum</i>	No se encuentra dentro de la NOM-059

Especies de valor comercial

Debido a que la zona de estudio, y en predios adyacentes son zonas dedicadas a la actividad pecuaria, se considera que las especies que conforman los distintos tipos de ganado como son el bovino, porcino, ovino, caprino y equino, son las que tienen valor comercial.

Toda la fauna silvestre mencionada tiene una importancia ecológica a la cual se le puede estimar una cantidad económica, pero para tales circunstancias es de poca importancia económica a comparación con los beneficios sociales que se obtendrán al realizar el proyecto, cabe mencionar que la mayoría de las especies no se comercializa, el proyecto no afectara en ningún momento a la fauna que se encuentra dentro del área.

Especies de interés cinegético

Aves tales como paloma de alas blancas, paloma huilota, codorniz escamosa, así como mamíferos pequeños como el conejo, liebre, coyote, además de pecarí de collar y venado cola blanca.

Cuadro 58. Fauna observada dentro del área del proyecto

Fauna observada dentro del área del proyecto		
Número	Especie	Nombre científico
1	Tildillo	<i>Charadrius vociferus.</i>
4	Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>
2	Libélula	<i>Anisoptera spp.</i>
10	Abejas	<i>Anthophila spp.</i>
1	Colonia de hormigas	<i>Formicidae spp.</i>



IV.4.4. Medio socioeconómico

Desde el punto de vista social, la ciudad de Durango es un polo de desarrollo regional importante que atrae a la población de otros municipios del estado en busca de oportunidades de empleo y de servicios, lo cual genera una demanda de recursos en constante aumento. Por otro lado, el Municipio presenta un desarrollo industrial incipiente, que aunque ha generado más empleos para una población creciente, se observa que la población en edad productiva no siempre aprovecha estas oportunidades, ya que las adultas y adultos mayores se han esforzado en cubrir las necesidades básicas de esta población.

Otros componentes a considerar, es que Durango ocupa el cuarto lugar nacional en pobreza patrimonial; es uno de los estados con menores niveles de salario promedio, en el País y además la elevada dispersión poblacional y la complejidad de nuestra orografía, dificulta tanto la dotación de servicios básicos a importantes sectores de la población, como la incorporación de miles de comunidades a programas de desarrollo.

En los siguientes puntos se describen y presentan los factores que configuran el medio social y económico del Sistema Ambiental Regional. Así, de la información recopilada, permitirá generar una interpretación de la interacción de estos factores, de los cuales depende la satisfacción de las necesidades sociales básicas vinculadas a la alimentación, uso del suelo, salud, vivienda, trabajo, educación y cultura, infraestructura, entre otros elementos.

a) Demografía

Durango tiene 1, 899,856 habitantes para el año 2022 de acuerdo al Censo de Población y Vivienda de INEGI, y ocupa la posición número 24 de entre las 32 entidades federativas. Cuenta con una densidad demográfica de 14.86 habitantes/km², donde el 66.83% de la población se concentra en sólo 3 de los 39 municipios: Durango, Gómez Palacio y Lerdo. El resto, vive en localidades dispersas y pequeñas, ya que existen 6,258 comunidades en total en el Estado y el 82%, es decir 5,152, tienen menos de 100 habitantes. Su extensión territorial representa el 6.29% del Territorio Nacional.

Cuadro 59. Información general de la población, condición de pobreza, marginación y rezago social

Información general de la población, condición de pobreza, marginación y rezago social	
Indicado	
Población (número de personas), 2020	688,697
Población de mujeres	353,285
Población de hombres	335,412
Población con discapacidad	38,618
Población indígena	8,173



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Población afromexicana	6,994
Población adulta mayor (65 años y más)	50,310
Grado de Marginación, 2020	Muy bajo
Grado de Rezago Social, 2020	Muy bajo
Zonas de Atención Prioritaria, 2022	
Rurales	0
Urbanas	485
BIENESTAR, 2022.	

- **Dinámica de la población**

Tasa de crecimiento de población en los últimos 20 años en la ciudad ha sido variable; en el periodo 1980-1990 disminuyó un 3.04 por ciento; en el año 1995 la tasa disminuyó a 1.42 por ciento y continuó a la baja a 1.29 por ciento en el año 2000; en tanto que en el periodo de 2000-2010 la tasa de crecimiento se incrementó a un 2.0 por ciento.

Proyecciones de población de acuerdo con los datos que emite el Consejo Nacional de Población (CONAPO), el Centro Histórico registrará una tasa de crecimiento proyectada del 0.90 % para el año 2022 y 0.80 % para 2025.

Hombres y Mujeres. Otra característica que se puede observar en los datos de población es la relación hombre-mujer, la cual tiene amplias variaciones, ya que por diversas causas las mujeres viven más tiempo que los hombres, tienen patrones migratorios diferentes y otras características socioeconómicas que inciden en la distribución por sexo de la población. En la entidad los datos censales de 2010 indican que del total de población que tiene el estado, 50.8% son mujeres (829,044) y 49.2% son hombres (803,890), lo que origina una relación hombre-mujer de 97, es decir 97 hombres por cada 100 mujeres.

Adultos Mayores. Por otro lado, en 30 municipios de la entidad, el porcentaje de adultos mayores supera la cifra nacional de 9.0% y estatal de 9.2%, respecto al año 2005, es notorio el incremento proporcional de este grupo poblacional en todos los municipios, lo cual puede atribuirse, entre otras causas, a una mayor esperanza de vida ganada en los últimos años, a los descensos observados en la fecundidad, o como un efecto de las corrientes migratorias de la población en edad de trabajar (SEDESOE, 2016).

En 2020, la población en Durango fue de 688,697 habitantes (48.7% hombres y 51.3% mujeres). En comparación a 2010, la población en Durango creció un 18.3%. Los rangos de edad que concentraron mayor población fueron 5 a 9 años (64,024 habitantes), 20 a 24 años (60,634 habitantes) y 15 a 19 años (60,523 habitantes). Entre ellos concentraron el 26.9% de la población total (INEGI, 2022).



Cuadro 60.Total de habitantes por edad y sexo2015-2020

Total de habitantes por edad y sexo 2015-2020				
	2015	(%)	2020	(%)
Población total	654,876		688,697	
Población masculina	314,828	48.1	335,412	48.7
Población femenina	340,048	51.9	353,285	51.3
Edad (años)				
0-14	186,167	28.4	181,469	26.3
15-29	176,311	27	177,753	25.8
30-64	251,496	38.3	277,193	40.2
65 y más años	40,560	6.1	50,310	7.3
No especificado	342	0.1	1,972	0.3
Edad media (años)	26		28	

Cuadro 61. Composición por edad y sexo

Población total
688, 697 representa el 37.6 % de la población estatal
Relación hombres-mujeres. Existen 94 hombres por cada 100 mujeres.
Edad mediana La mitad de la población tiene 28 años o menos.
Razón de dependencia. Existen 50 personas en edad de dependencia por cada 100 en edad productiva.

Educación

En el terreno de la educación en el 2015, el 63% de los niños y niñas de tres a cinco años asisten a la escuela, de seis a 14 años asiste 96.2%, 73% de los adolescentes de 15 a 17 años estudian y 31.5% de los jóvenes de 18 a 24 años se encuentran estudiando en el sistema educativo nacional (INEGI, 2015).

Para el año 2020 el 63.1% de los niños y niñas de tres a cinco años asisten a la escuela, de seis a 11 años asiste 97.2%, de 12 a 14 años 93.5 de 15 a 24 años 49.3% estudiando en el sistema educativo nacional. La tasa de alfabetización de 15 a 24 años es del 99.3 % y 25 años y más es del 98.2 % (INEGI, 2020).

Cuadro 62.Población de tres años y más por condición de asistencia escolar

Población de tres años y más por condición de asistencia escolar		
	2015	2020
Población de 3 años y más	616,164	651,798
Asiste (%)	32.16	31.1
No asiste (%)	67.74	68.8
No especificado (%)	0.10	0.10



Cuadro 63. Población de 15 años y más por nivel de escolaridad

Población de 15 años y más por nivel de escolaridad (%)		
Nivel de escolaridad (%)	2015	2020
Sin escolaridad	1.63	1.6
Educación básica	51.30	47.3
Educación media superior	22.52	23.9
Educación superior	24.48	27.1
No especificado	0.07	0.2
Grado promedio de escolaridad	10.3	10

Salud

Derecho de las personas a recibir servicios médicos en instituciones de salud públicas o privadas, como resultado de una prestación laboral por ser pensionado o jubilado, por inscribirse o adquirir un seguro médico o por ser familiar designado beneficiario. La suma de los derechohabientes en las distintas instituciones de salud puede ser mayor al total por aquella población que tiene derecho a este servicio en más de una institución de salud. Incluye instituciones de salud pública o privada.

Cuadro 64. Población, por condición de derechohabiencia a servicios de salud en 2015 y 2020 (%)

Derechohabiencia a servicios de salud en 2015 y 2020 (%)		
	2015	2020
Población	654,876	688,697
Derechohabientes	84.86	74.5
IMSS	45.85	59.0
IMSS Bienestar	----	0.6
ISSSTE estatal	18.35	20.5
PEMEX, Defensa o Marina	1.28	1.1
Seguro popular	36.64	----
INSABI	----	19.2
Instituciones privadas	1.76	1.4
Otras instituciones	0.74	0.4
No derechohabientes	14.89	25.2
No especificado	0.24	0.5

Desempleo, economía y vivienda en el municipio de Durango Dgo.



Desempleo: es la población desocupada entendida como aquella que no trabajó siquiera una hora durante la semana.

Población subocupada: Otra forma de caracterizar a la población ocupada es en función de su condición de subocupación, entendida ésta como la necesidad de trabajar más tiempo, lo que se traduce en la búsqueda de una ocupación complementaria o de un nuevo trabajo con mayor horario.

Informalidad laboral: El empleo informal, o medición ampliada de informalidad, añade a la definición de trabajo informal las siguientes categorías: el trabajo no protegido en la actividad agropecuaria, el servicio doméstico remunerado de los hogares, así como los trabajadores subordinados que, aunque trabajan para unidades económicas formales, lo hacen bajo modalidades en las que se elude el registro ante la seguridad social.

Cuadro 65. Población no económicamente activa

Población no económicamente activa	
Estudiantes	38.3 %
Personas dedicadas a los quehaceres de su hogar	37.1%
Pensionadas(os) o jubiladas(os)	13.3 %
Personas con alguna limitación física o mental que les impide trabajar	3.4 %
Personas en otras actividades no económicas	8.0%
población con condición de actividad no especificada ⁴	0.3%

INEGI, 2022

Economía

Sector Primario: A nivel municipal las actividades que se desarrollan en materia agrícola se concentran en el cultivo de maíz, frijol, trigo, hortalizas y algunas variedades forrajeras como alfalfa y avena. Respecto a la ganadería, se desarrolla la crianza principalmente de ganado bovino y porcino.

Sector Industrial: En el municipio de Durango las principales actividades de la industria manufacturera se relacionan con el sector alimenticio, la industria de la madera, la fabricación de productos a base de minerales no metálicos, la fabricación de muebles y de productos metálicos.

El sector minero también es una actividad económica importante en el municipio. La producción minera tiene que ver con fierro. En el 2009 en el municipio registró 25 unidades económicas de las 100 existentes a nivel estatal.

Comercio y Servicios: El municipio cuenta con una variedad y cantidad de actividades comerciales y de servicio. Entre las principales actividades está el



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

comercio de alimentos, bebidas y tabaco, el comercio de materias primas agropecuarias, tiendas de servicio y departamentales, así como la compra venta de productos textiles, accesorios de piel y calzado, entro otros (PMPMS, 2014).

Entre las principales actividades productivas del estado se encuentran el comercio; los servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles; la industria alimentaria; la agricultura, la cría de animales; así como el aprovechamiento forestal, la pesca, la caza y la construcción.

Los sectores estratégicos en el estado son: minería, metal-mecánica, agroindustria, productos de madera, confección y producción de autopartes. Destaca como principal actividad la industria manufacturera, mientras que el subsector con mayor participación es la fabricación de equipo de transporte, seguido de la industria de fabricación de prendas para vestir.

Entre las actividades con mayor concentración de población económicamente activa se encuentran la de comercio al por menor, industrias manufactureras, construcción y servicios de hospedaje y preparación de alimentos y bebidas.

Cuadro 66. Desempleo, economía y vivienda en el municipio de Durango Dgo

Desempleo, economía y vivienda en el municipio de Durango Dgo	
Población ocupada laboralmente	62.0%
Población ocupada laboralmente hombres	96.9 %
Población ocupada laboralmente mujeres	98.3 %
Número de viviendas particulares habitadas	186 768
Viviendas con electricidad	99.4 %
Viviendas con agua entubada	91.8 %
Viviendas con drenaje	98.4 %
Viviendas con excusado o sanitario	99.0 %
Viviendas con televisión de paga	42.1 %
Viviendas con refrigerador	94.4 %
Viviendas con lavadora	79.9 %
Viviendas con automóvil	58.4 %
Viviendas con computadora personal, laptop o tablet	45.9 %
Viviendas con teléfono fijo	36.9 %
Viviendas con teléfono celular	93.0 %
Viviendas con Internet	57.4 %

Turismo



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

El municipio cuenta con una amplia variedad de atractivos naturales, entre los que se encuentran: Sitio Arqueológico La Ferrería, Parque Guadiana, Parque Sahuatoba, Parque el Tecuán, Mirador Puerta de Ventanas, manantiales, ríos y zonas montañosas, parques naturales declarados como reserva para conservación de la flora y la fauna.

Se pueden admirar monumentos como la Catedral del siglo XVII; los templos de San Juan Bautista de Analco (siglo XIX); Sagrado Corazón de Jesús; San Agustín (siglo XVI); Museo de Antropología e Historia. ex haciendas de la Ferrería y Tapias, Casa de la Cultura. Palacio de Gobierno (siglo XVII); Palacio Municipal. Casa del Conde de Súchil (siglo XVII), Edificio Central de la UJED (siglo XVI), Monumentos a la Bandera, Francisco Zarco, Francisco Villa, Guadalupe Victoria, Plaza de Armas, Teatro Ricardo Castro, Teatro Victoria, Parroquia de Santa Anna, entre otros

Existen también diversas presas: Guadalupe Victoria, Peña del Águila, Santiago de Bayacora y Garabitos. Se cuenta con una plaza de toros, un auditorio, estadios de fútbol y béisbol, y los internacionalmente conocidos estudios cinematográficos.

Vivienda

La concentración y el crecimiento de desarrollo de viviendas se presentan principalmente en la ciudad de Victoria de Durango, mientras que en las localidades el desarrollo de viviendas es de menor crecimiento y es fomentado por programas oficiales. En el municipio de Durango se registran un total de 186,768 viviendas particulares habitadas, de las viviendas habitadas, un total de 688,697 habitantes del municipio ocupan éstas; en promedio por vivienda habitada existen 4 ocupantes.

Cuadro 67.Total de viviendas en el municipio de Durango

Total de viviendas en el municipio de Durango		
	2015	2020
Vivienda	171,351	186,768
Población	654,876	688,697

Pobreza

En 2020, en Durango vivían 715,539 personas en situación de pobreza, es decir, 38.7 % de la población; esto significó una disminución de 0.1 % respecto a 2018. Por otro lado, el porcentaje de la población en situación de pobreza extrema pasó de 2.2 %, en 2018, a 4.3 % en 2020, es decir 79,603 personas. Esto último, colocó a Durango como la décima entidad federativa con mayor incremento en el porcentaje¹⁴ de personas en situación de pobreza extrema.

En cuanto al porcentaje de personas vulnerables por carencias sociales (las personas con un ingreso igual o superior a la línea de pobreza por ingresos, pero



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

con una o más carencias) se mantuvo sin cambios, al pasar de 23.2 % en 2018 a 23.3 % en 2020. En términos absolutos, hubo aproximadamente 15,770 personas más en esta situación. La población vulnerable por ingresos (personas que no tienen ninguna carencia, pero cuyo ingreso inferior a la línea de pobreza por ingresos) tuvo un ligero aumento entre 2018 y 2020, al pasar de 12.3 % a 12.4 %, respectivamente. En términos absolutos, para el mismo periodo, hubo aproximadamente 8,715 personas más en esta situación. Por último, el porcentaje de población no pobre y no vulnerable en 2018 fue de 25.7 %, mientras que en 2020 fue de 25.6 %. En términos absolutos, hubo entre 460,869 y 474,134 personas en dicha condición (Informe de Pobreza y Evaluación, 2022).

En Durango, los municipios con los mayores porcentajes de población en situación de pobreza, por encima del 75 % fueron Mezquital, Otáez y Topia. Por su parte, los municipios con el mayor número de personas en situación de pobreza son Durango, Gómez Palacio y Lerdo. En estos últimos 3 municipios se concentró el 54.9 % de la población en pobreza en la entidad, en 2020.

Otro aspecto por destacar es que los municipios con un porcentaje elevado de pobreza suelen tener tamaños de población menores que el resto de la entidad. Mientras que, los municipios con el mayor número de personas en situación de pobreza, suelen ser los municipios más poblados en la entidad.

Población objetivo por condición de pobreza multidimensional, 2020 (miles de personas y porcentaje en el municipio).

Rezago educativo: los municipios con los mayores porcentajes de rezago educativo fueron Canelas, Mezquital y Guanaceví con porcentajes superiores a 30 %. Por otro lado, los municipios con la menor incidencia fueron Durango y Vicente Guerrero con 8.7 % y 11.8 %, respectivamente.

Cuadro 68. Condición de pobreza multidimensional, 2020

Condición de pobreza multidimensional, 2020		
	Miles de personas	Porcentaje en el Mpio.
Vulnerable por carencia social	184.33	26.4%
Vulnerable por ingresos	84.84	12.2%
Pobreza	223.74	32.1%
Pobreza moderada	209.83	30.1%
Pobreza extrema	13.91	2.0%
No pobre y no vulnerable	204.00	29.3%

Bienestar, 2023

Cuadro 69. Porcentaje de población por indicador de pobreza y carencia social municipio de Durango, 2020

--



Porcentaje de población por indicador de pobreza y carencia social municipio de Durango, 2020							
Pobreza	Pobreza extrema	Rezago educativo	Acceso a servicios de salud	Acceso a seguridad social	Acceso a calidad y espacios de la vivienda	Acceso a servicios básicos en la vivienda	Acceso a alimentación nutritiva y de calidad
32.1	2.0	8.7	23.1	45.2	3.6	1.9	15.8

Informe de Pobreza y Evaluación, 2022

Migración

Es decir, el movimiento de personas que salen de la entidad rumbo al extranjero se ha reducido de forma importante en el último cuarto de siglo. Mientras que en el quinquenio de 1995-2000 se estimó que emigraron 35,369 duranguenses hacia otros países, para 2015-2020 esta cifra pasó a 12,622, lo que representa una disminución de 64.3% entre los periodos de referencia. Actualmente, Durango se ubica en el lugar 22 como estado expulsor de personas emigrantes a nivel nacional.

De acuerdo con el Censo 2020, del total de 12,622 emigrantes duranguenses, 66.2% correspondió a hombres con una edad mediana de 26 años, y 33.8% a mujeres con una edad mediana de 25 años. Respecto de las causas de la emigración, 6 de cada 10 personas salió por motivos laborales y económicos. Más razones que manifestaron para emigrar fueron la reunificación familiar (13.5%) y las motivaciones educativas (9.2%), entre otras. Como puede notarse a partir de estos datos, se trata de una población emigrante joven que busca, principalmente, mejores oportunidades de trabajo. Su partida evidentemente tiene un impacto en las dinámicas laborales en la entidad, ya que se refleja la necesidad de brindar empleos adecuados para responder a esta problemática.

De los 39 municipios que conforman el estado, el de Durango concentró 36.7% (4 628 personas) que emigró en el periodo de 2015-2020. En orden de importancia le siguieron Gómez Palacio (7.4%), Lerdo (6.1%), Guadalupe Victoria (5.8%), Santiago Papasquiaro (5.3%) y Canatlán (3.1%) (Unidad de Política Migratoria, 2020).

Cuadro 70. Causas de la migración en el municipio de Durango, Dgo.

Causas de la migración



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Causas	(%)
Trabajo	28.6 %
Familiar	47.2 %
Estudiar	10.0 %
Inseguridad	3.3 %
Otra causa	10.9 %

Población indígena

En el municipio de Durango, se registran un total de 2,903 habitantes mayores a 3 años que hablan alguna lengua indígena, lo que representa el 0.5% de la población total. Dentro de la población indígena, solo 31 habitantes hablan alguna lengua indígena y no habla español. Por otro lado, las lenguas indígenas más habladas en el municipio son Tepehuano de Durango y Huichol.

IV.4.1.4. Paisaje

El paisaje puede ser analizado y clasificado a través de términos cualitativos basados principalmente en observaciones subjetivas, donde la percepción es un fenómeno activo y, tanto las experiencias previas, como el medio cultural ayudan a elaborar una imagen individual de este. Pero también poder ser objeto de estudio cuantificado, por medio de la sistematización de la información disponible y recabada, organizando tablas y matrices que permitan una valoración ponderada de la información (Solari y Cazorla, 2009), y así, posibilitar la asignación de categorías que contribuyan a evaluar los posibles efectos significativos sobre el valor paisajístico de la zona del proyecto, en cualquiera de sus fases.

Para el análisis de los elementos visuales del paisaje se empleó una combinación de métodos automáticos, directos e indirectos, independientes de los usuarios del paisaje. Se considera de “subjetividad aceptada o controlada”, ya que se mantiene un criterio uniforme mediante la evaluación por medio de la contemplación del paisaje, en forma directa o por medios visuales, así como una evaluación cualitativa y cuantitativa analizando y describiendo sus componentes o a través de categorías estéticas. El paisaje se valora subjetivamente, con calificativos, escalas de rango o de orden, asignándoles un valor parcial, el que luego es “sumado” a los demás valores parciales obteniéndose un valor final.

Las Unidades de Paisaje se definen como “porciones de la superficie terrestre provistas de límites naturales donde los componentes naturales (rocas, relieve, clima, aguas, suelos, vegetación y fauna silvestre) forman un conjunto de interrelación e interdependencia.” Para la delimitación de Unidades de paisaje del Municipio de Durango, se identificaron tres zonas con características ecológicas y socioeconómicas particulares. La construcción de las unidades se realizó como se expone a continuación:

La primera zona es la que corresponde a la sierra, para esta región se adaptó el criterio de microcuenca hidrográfica. La delimitación de las unidades de paisaje se



dio a partir del archivo digital de hidrología superficial generado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Se identificaron los límites de la microcuenca y se consideró la imagen de satélite como insumo auxiliar para verificar que los trazos se ciñeran a los rasgos visibles del terreno. Se sobrepuso el archivo de escurrimientos superficiales, con el fin de identificar las corrientes principales en cada microcuenca y definir las unidades.

El Valle del Guadiana corresponde a la segunda zona, donde se tomaron en cuenta diferentes aspectos relacionados con el suelo para la definición de unidades de paisaje como la fertilidad, productividad y el uso al que actualmente está dedicado. La delimitación se fundamentó en el archivo digital de suelos, apoyado con imágenes de satélite.

Otra unidad de paisaje diferente y que se inserta dentro del valle es la ciudad Victoria de Durango. Se delimitó usando como insumo el polígono de influencia del programa de desarrollo urbano del Municipio. De igual forma, se incorpora el polígono de la ANP CADNR-043 como unidad de paisaje. Los cuerpos de agua son también considerados como unidades de paisajes.

Por último, hacia la parte Este del Municipio, se localiza una región cuya característica principal es la presencia de un reciente derrame basáltico, de esta zona se obtuvieron diferentes unidades de paisaje utilizando el criterio de obstrucción superficial.

El paisaje en este particular no se verá afectado ya que corresponde a un área urbana y comercial ya impactada y ya existe un puente solo se modernizará y se hará más eficiente para que se tenga acceso todo el año ya que en temporada de lluvias el que está actualmente se inunda y se hace intransitable dejando incomunicados a los fraccionamientos aledaños.

Para la descripción del paisaje se tomaron en cuenta los siguientes aspectos más importantes: visibilidad, la calidad paisajística y fragilidad visual:

- **Visibilidad**

Se utilizó la visibilidad con el objeto de obtener una valoración del paisaje del área de estudio en función del atractivo que posee desde el punto de vista de accesibilidad; además, se incluyeron algunos criterios de evaluación de carácter ecológico con lo que se pretende obtener una valoración del paisaje en el contexto del proyecto, donde existen atributos ambientales importantes.

Se determinó la Calidad Visual (CV), como el indicador que integra la sensibilidad del proceso de deterioro del área producido por actividades humanas principales. En el contexto de las actividades humanas, el paisaje se comporta como un recurso natural aprovechable mediante actividades específicas (Carabelli. 2002), por lo que la importancia que tiene este atributo en la evaluación del impacto ambiental es de orden primario, ya que integra las características de los factores y atributos del ambiente.



La visibilidad en la zona del proyecto puede definirse, de acuerdo a su topografía, vegetación y densidad, de su transparencia atmosférica, y distancia, como buena ya que es posible observarse a 4-6 kilómetros de distancia, aunado a esto como ya se mencionó constantemente hay una gran cantidad de observadores porque el área se encuentra dentro de la zona urbana de la ciudad de Durango, en los márgenes del arroyo.

- **Calidad paisajística**

El área del proyecto, no es considerado como un área de gran calidad paisajista, debido a que se encuentra ya impactada y las áreas aledañas corresponden a parcelas agrícolas, y de uso urbano y comercial

- **Fragilidad**

La fragilidad visual es la susceptibilidad del paisaje al cambio cuando se desarrolla una actividad sobre él. Está en función de la respuesta del paisaje a gradientes de topografía, vegetación, temperatura, humedad y suelos. Un factor adicional se impone por disturbios, interacciones bióticas y el uso de suelo (Turner et al. 2001). Por lo anterior, la fragilidad visual expresa el grado de deterioro visual que experimentaría el sistema ambiental ante el desarrollo de actividades antrópicas. Es un concepto similar al de vulnerabilidad visual y opuesto al de capacidad de absorción visual, que es la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad visual (Montoya et al. 1999).

La ejecución del proyecto no impactará más de lo que ya se encuentra en el área el grado visual, únicamente se modernizará como ya se mencionó ya existe un puente vehicular y peatonal.

IV.4.5. Diagnóstico ambiental

El diagnóstico ambiental y su problemática tomando en cuenta las actividades por desarrollar, en la extracción de los materiales pétreos, y los deterioros en los recursos naturales que pudiera causar en detrimento de los ecosistemas y la calidad de vida de las poblaciones cercanas a este proyecto, podemos decir que:

No se afectará la vocación de uso del suelo de estas áreas, ya que corresponden a áreas urbanas. Por lo que el sistema ambiental en la zona de influencia del proyecto está ya impactado.

Análisis de los componentes ambientales relevantes y/ o críticos

En este apartado se pretende identificar, describir y evaluar los impactos ambientales que podrían presentarse durante la ejecución del proyecto, con lo cual se identificaría el grado de afectación que sufriría el sistema ambiental haciendo un



balance con los impactos que se generarían por los factores socioeconómicos. Cabe mencionar que el proyecto que aquí se presenta pretende generar beneficios económicos y sociales y que mediante la verificación en campo y el análisis de datos medioambientales se buscan las mejores alternativas para reducir los posibles efectos negativos al ambiente.

- **Fauna silvestre**

Durante la etapa de inicio de construcción, la fauna presente podría verse afectada por la maquinaria utilizada y actividad y presencia humana de la siguiente manera:

- ✓ Abundancia y distribución local de especies de fauna silvestre. La fauna no se verá afectada de forma significativa por la circulación vehicular, ya la fauna presente siendo una zona urbana está habituada a la presencia humana.
- ✓ Alteración de las rutas de paso de la fauna. como ya se mencionó estos están habituados a la presencia humana, por lo que no será un impacto significativo.

- **Suelo**

Estado de conservación del suelo: Se entiende por erosión eólica el proceso de disgregación, remoción y transporte de las partículas del suelo por la acción del viento. Es la remoción del suelo por acción del viento; es mayor a medida que disminuye la cubierta vegetal, por haber menor resistencia para que se inicie el movimiento.

Para estimar la erosión eólica de los suelos se ha utilizado la Ecuación Universal de Pérdida de Suelos (EUPS), que ha demostrado ser un modelo que permite medir en campo, la erosión actual y potencial además se utiliza como un instrumento de planeación para establecer las prácticas y obras de conservación de suelos para que hagan que la erosión actual sea menor que la tasa máxima permisible de erosión. La tasa máxima permisible de pérdida de suelo es de 10 t/ha mayores pérdidas significan degradación.

Para estimar la erosión del suelo se puede estimar la siguiente ecuación:

Dónde:

E= erosión del suelo t/ha año.

R= Erosividad de la lluvia. Mj/ha mm/hr

K= Erosionabilidad del suelo

LS= Longitud y grado de pendiente

C= Factor de vegetación.

Para estimar la erosión del suelo se puede utilizar la siguiente ecuación:

$$E = R K L S$$



Dónde:

E = Erosión del suelo t/ha año.

R = Erosividad de la lluvia. Mj/ha mm/hr

K = Erosionabilidad del suelo.

LS = Longitud y Grado de pendiente.

La erosión potencial se estima con la siguiente ecuación:

$$Ep = R K LS$$

Erosividad R. - La estimación de R se puede realizar conociendo la energía cinética de la lluvia y la velocidad de caída de las gotas de lluvia, utilizando la ecuación:

$$Ec = \frac{1}{2}mv^2$$

Ec = donde m es la masa de lluvia y v la velocidad de caída de las gotas de lluvia.

De acuerdo con este procedimiento se elaboraron modelos de regresión donde a partir de datos de precipitación anual (P) se puede estimar el valor de R de la EUPS.

Ecuación para estimar la Erosividad de la lluvia "R":

$$\ln R = 3.6752P - 0.001720P^2$$

Dónde:

$\ln R$ = corresponde a la región del país donde se localiza el predio.

R = Erosividad de la lluvia Mj/ha mm/hr

p = Precipitación media anual de la región (450.4).

$$\ln R = 3.6752 (450.4) - 0.001720 (450.4)^2$$

$$R = 1306.3906$$

Erosionabilidad (K). -

Valores de erosionabilidad de los suelos (K) estimado en función de la textura y el contenido de materia orgánica (Morgan 1985).



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Textura	% de materia orgánica		
	0.0 – 0.5	0.5 - 2.0	2.0 – 4.0
Arcillo arenosa	0.014	0.013	0.012
Arcillo limosa	0.025	0.023	0.019
Arena	0.005	0.003	0.002
Arena fina	0.016	0.014	0.010
Arena fina migajosa	0.024	0.020	0.016
Arena migajosa	0.012	0.010	0.008
Arena muy fina	0.042	0.036	0.028
Arena muy fina migajosa	0.044	0.038	0.030
Limo	0.060	0.052	0.042
Migajón	0.038	0.034	0.029
Migajón arcillo arenosa	0.027	0.025	0.021
Migajón arcillo limosa	0.037	0.032	0.026
Migajón arcillosa	0.028	0.025	0.021
Migajón arenosa	0.027	0.024	0.019
Migajón arenosa fina	0.035	0.030	0.024
Migajón arenosa muy fina	0.047	0.041	0.033
Migajón limoso	0.048	0.042	0.033
Arcilla	0.013 - .029		

K= 0.023

Longitud y Grado de pendiente (LS). - Este factor considera la longitud y el grado de pendiente. La pendiente media del terreno se obtiene dividiendo la diferencia de elevación del punto más alto del terreno al más bajo entre la longitud del mismo.

Esto es:

$$S = \frac{H_f - H_i}{L} \times 100$$

Donde:

S= Pendiente media del terreno (%).

Hf= Altura más alta del terreno (m).

Hi= Altura más baja del terreno (m)

L= Longitud del terreno (m).

Si el nivel de la parte alta es de 1981 msnm y la elevación en la parte baja es de 1973 msnm, entonces la diferencia en elevaciones es de 8 m. Si la longitud del terreno es de 2992 m, entonces la pendiente media del terreno sería de:

$$S = 1909 - 1908 / 15.5 \times 100$$



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

$S=0.0645$ Esto es; $S = 6.45\%$

Para calcular LS (el factor de grado y longitud de la pendiente) se puede utilizar la siguiente fórmula:

$$LS = (l)^{0.5} (0.0138 + 0.00965 S + 0.00138 S^2)$$

Donde:

LS = Factor de grado y longitud de la pendiente

l = Longitud

S = Pendiente media del terreno.

m = Parámetro cuyo valor es 0.5

$$LS = (15.5m)^{0.5} (0.0138 + 0.00965 (6.45) + 0.00138 (6.45)^2)$$

$$LS = (3.937) (0.0138 + (0.0622) + (0.0574))$$

$$LS=0.5252$$

Estimación de la Erosión Potencial.

$$Ep = R K LS$$

$$E = (1306.3906) (0.023) (0.5252)$$

$$E = 15.78 \text{ t/ha año}$$

La erosión potencial indica que si no existe cobertura del suelo (suelo desnudo) y no se tienen prácticas de conservación del suelo y del agua, se pierden 15.78 t/ha por año, lo que significa que anualmente se pierde una lámina de suelo de 1.578 mm (considerando que 1 mm de suelo es igual a 10 t/ha de suelo). la erosión actual le corresponde el valor de 1.578 t/ha considerado que es un cuerpo de agua, sin vegetación.

RESULTADOS	
Factor R	1306.3906
Factor K	0.023
Factor LS	0.5252



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Factor C	1
Erosión Potencial ($R \cdot K \cdot LS$)	15.78 t/ha
Erosión Actual ($R \cdot K \cdot LS \cdot C$)	15.78 t/ha

La tasa máxima permisible de pérdida de suelo es de 10 t/ha, una tasa mayor significa degradación.

- ✓ Los impactos negativos más comunes en el suelo son: erosión, compactación y contaminación.
- ✓ Las pérdidas de suelo en caminos vecinales y privados, pueden ser normalmente mínimas, las disminuciones en el movimiento de tierras, esto debido a la erosión, y se deben principalmente a las precipitaciones pluviales.
- ✓ La compactación de los caminos, provocado por tránsito vehicular, es de especial cuidado cuando se trata de suelos con porcentaje relativamente alto de materiales de textura fina, provocando emisión de polvos.

- **Hidrología**

IV.4.6. Determinación de las características hidrológicas

IV.4.6.1. Características de precipitación a partir de isoyetas

La precipitación está caracterizada por la intensidad de las lluvias y su distribución en el tiempo, que permiten estimar los escurrimientos que han de utilizarse en el diseño de la obra. La intensidad de lluvia (I), expresada normalmente en mm/hr, es la relación entre un incremento de altura de precipitación (P) ocurrida y el tiempo de duración (t) que la generó; su variación se presenta de forma gráfica mediante curvas intensidad-duración-periodo de retorno.

Las características de precipitación se determinan mediante la utilización de las isoyetas de intensidad – duración – frecuencia de la República Mexicana, editada por la Dirección General de Servicios Técnicos de la SCT.

El procedimiento empleado es el siguiente:

Se ubica la cuenca que se estudia en mapas geográficos e interpolando las isoyetas se estima la intensidad de lluvia (I) para cada duración de tormenta (t) y periodo de retorno (Tr), asentándola en un registro.

A continuación, se presenta la Figura 43, donde se muestran, como ejemplo, las isoyetas de intensidad – duración – frecuencia para el Estado de Durango con un periodo de retorno de 20 años para diferentes duraciones de tormenta.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

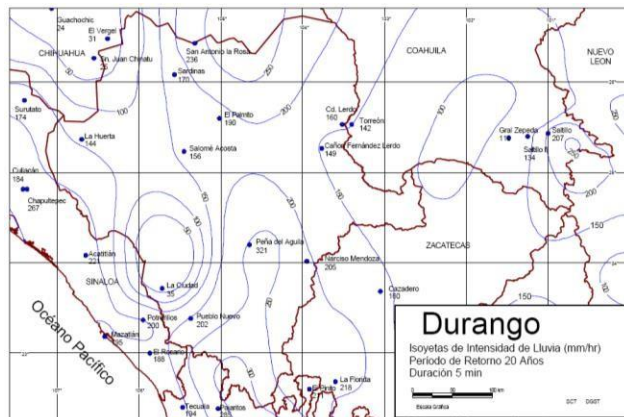


Figura 43.Periodo de retorno de 20 años y duración de tormenta de 5 min

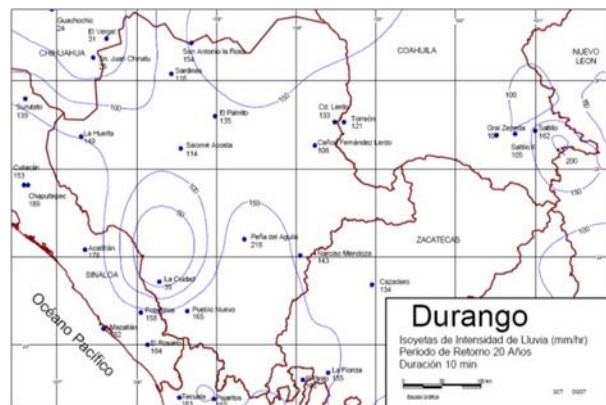


Figura 44.Periodo de retorno de 20 años y duración de tormenta de 10 min

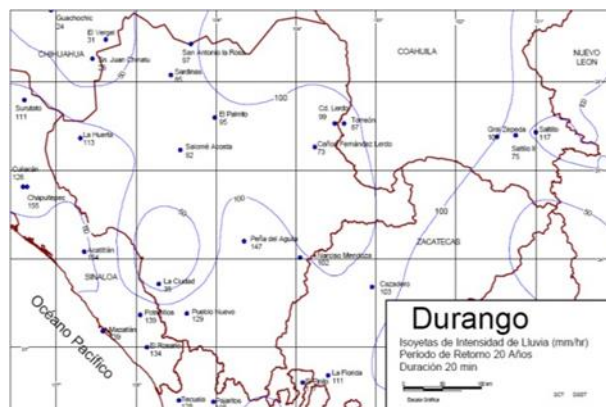


Figura 45. Periodo de retorno de 20 años y duración de tormenta de 20 min



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

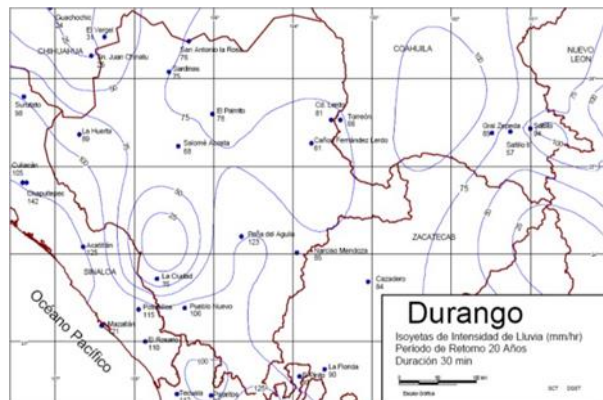


Figura 46.Periodo de retorno de 20 años y duración de tormenta de 30 min.

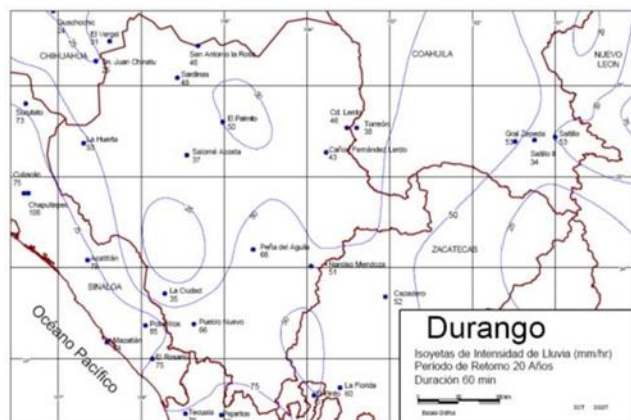


Figura 47. Periodo de retorno de 20 años y duración de tormenta de 60 min



Figura 48.Periodo de retorno de 20 años y duración de tormenta de 120 min.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

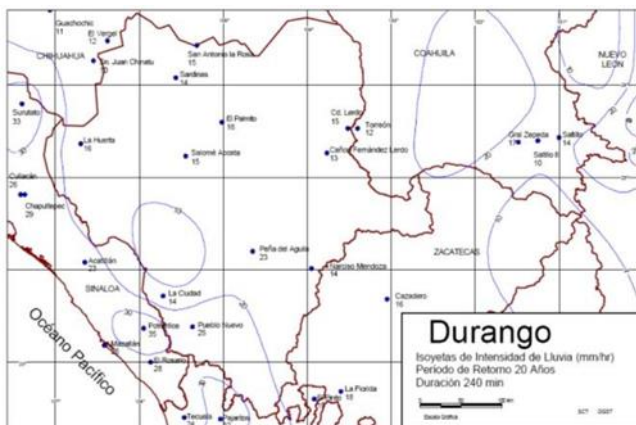


Figura 49. Periodo de retorno de 20 años y duración de tormenta de 240 min.

A continuación, se presenta el registro de la intensidad de lluvia (I) para cada duración de tormenta (t) y periodo de retorno (Tr) para la cuenca.

Cuadro 71. Periodo de retorno

Duración (min)	Periodo de Retorno						
	10	20	25	50	100	500	1000
	Intensidad de lluvia I(mm/hr)						
5	205	250	260	300	310	413	465
10	147	150	160	201	215	287	323
20	90	105	120	150	152	203	228
30	78	90	102	120	125	167	188
60	49	52	55	57	75	100	113
120	30	32	34	35	42	56	63
240	12	17	21	24	25	33	38

La tabla anterior se puede representar mediante la Figura 50.

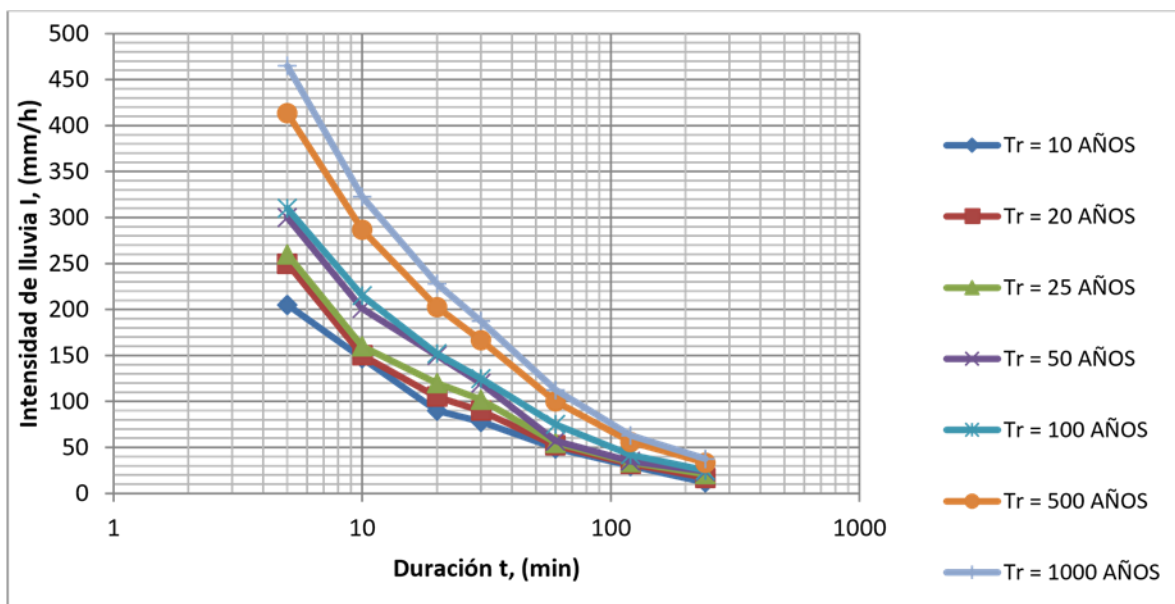


Figura 50. Intensidad de Lluvia (I) - Duración de Tormenta (t) y Periodo de Retorno (Tr) de la cuenca en estudio.

IV.4.6.2. Características del escurrimiento

El escurrimiento está caracterizado por los gastos máximos anuales medidos en las estaciones hidrométricas que permiten estimar los gastos que han de utilizarse en el diseño del puente.

Para la cuenca en estudio, la información para diseñar se concreta a los resultados de la Tabla del registro de la intensidad de lluvia (I) para cada duración de tormenta (t) y periodo de retorno (Tr) para la cuenca.

IV.4.7. Análisis Hidrológico por el Método Racional

IV.4.7.1. Tiempo de concentración

Para calcular el gasto máximo por el Método Racional, se requiere determinar el tiempo de concentración (t_c), que corresponde al tiempo requerido para que el agua escurra desde el punto más lejano de la cuenca hasta el sitio donde se construirá el puente (Ecuación de Kirpich):

$$t_c = 0.0662 \frac{L^{0.77}}{S_c^{0.385}}$$

Donde:

t_c = Tiempo de concentración, (h)

L = Longitud del cauce principal, (Km)



Sc = Pendiente media del cauce principal, adimensional

Reemplazando los valores correspondientes se obtiene: **tc = 4.8662731 hr.**

IV.4.7.2. Intensidad de lluvia

Con el tiempo de concentración obtenido se entra verticalmente en las curvas de intensidad- duración-periodo de retorno, hasta la curva correspondiente al periodo de retorno establecido y se determina horizontalmente la intensidad de lluvia en milímetros por hora para un **tc = 4.86 hr = 291.97** minutos obteniendo en forma tabular los siguientes resultados:

Cuadro 72. Intensidad de lluvia

Tr AÑOS	INTENSIDAD MM/HR
1000	37.4891
500	33.3181
100	24.9761
50	21.1704
25	20.6166
20	17.2166
10	14.6324

IV.4.7.3. Determinación del gasto de diseño

El gasto máximo correspondiente a un Periodo de Retorno, se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{Tr}=0.278CIA$$

Donde:

Q_{tr} = Gasto máximo para el Periodo de Retorno Tr establecido, (m³/s)

C = Coeficiente de escurrimiento

I = Intensidad de lluvia para una duración de tormenta igual al tiempo de concentración tc

A = Área de la cuenca (km²)

A continuación, se presenta de manera tabular el gasto correspondiente a distintas intensidades de lluvia asociadas a los diferentes periodos de retorno.

Cuadro 73. Gasto correspondiente a distintas intensidades de lluvia asociadas a los diferentes periodos de retorno

Tr	INTENSIDAD	GASTO
----	------------	-------



AÑOS	MM/HR	M3/S
1000	37.4891	195.04
500	33.3181	173.34
100	24.9761	129.94
50	21.1704	110.14
25	20.6166	107.26
20	17.2166	89.57
10	14.6324	76.13

IV.4.7.4. Comportamiento del gasto para distintos periodos de retorno

A continuación, se presenta la relación que guarda el gasto para diferentes periodos de retorno obtenido por el Método Racional.

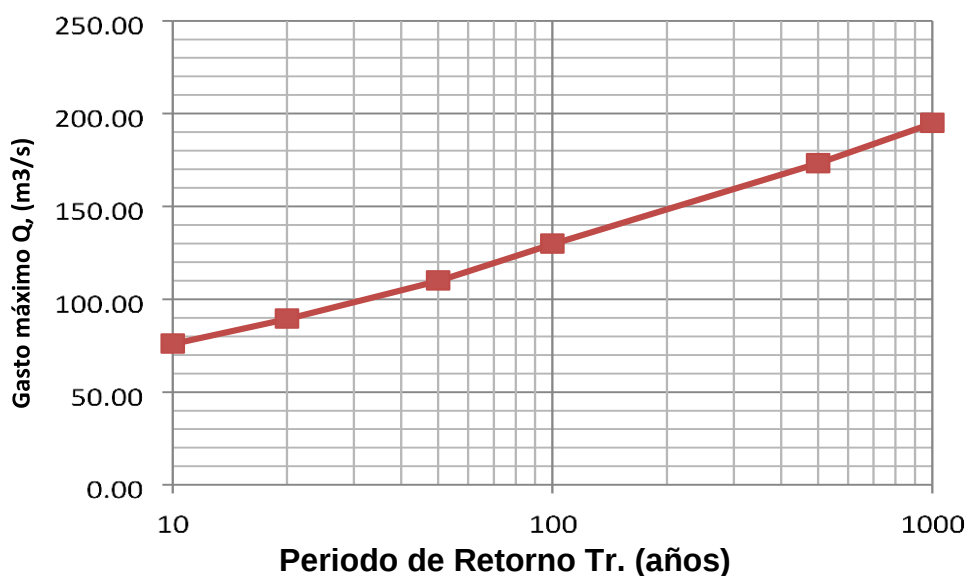


Figura 51. Gasto para distintos Periodos de Retorno

IV.4.8. Análisis Hidrológico con datos registrados en CONAGUA

IV.4.8.1. Información hidrológica registrada en CONAGUA

La dirección local Durango de CONAGUA, proporcionó la siguiente información.

Cuadro 74. Información hidrológica registrada en CONAGUA



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Tr	Descripción	Q (m ³ /s)
100	Gastos complementarios	87.00
500		138.26
1000	Gasto Teórico de Diseño	160.75

A continuación, se presenta la relación que guarda el gasto para diferentes periodos de retorno obtenido por el Método de Chow:

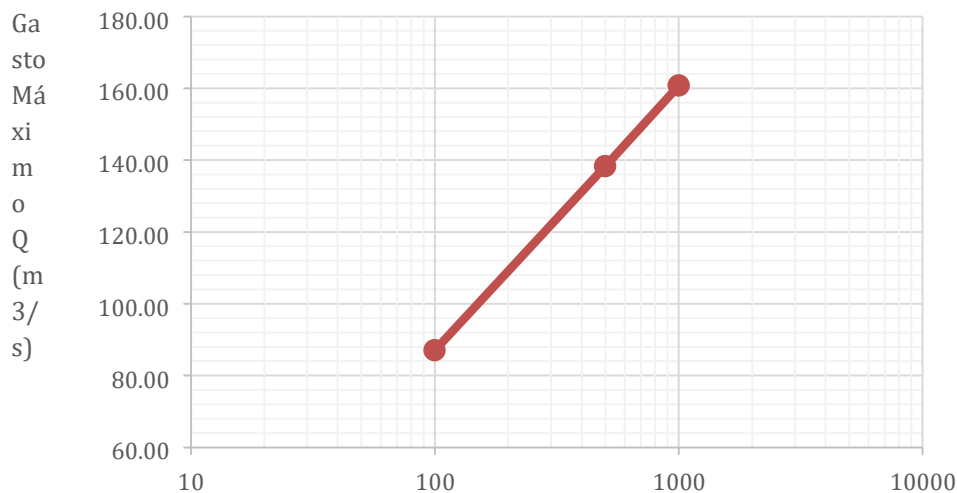


Figura 52.Gasto para distintos Periodos de Retorno

Debido a que los gastos correspondientes a diferentes periodos de retorno resultaron ligeramente mayores con el Método Racional que los obtenidos con los registros de CONAGUA; se utilizará en el análisis hidráulico los resultados del Método Racional.

IV.4.9.Análisis Hidráulico

Para el Puente en cuestión se estudian dos Secciones Hidráulicas:

Sección Hidráulica "A": Ubicada en el cruce del Cause Principal con el Puente en cuestión y

Sección Hidráulica "B": Ubicada sobre el canal Arroyo Seco a 60 m aguas arriba del eje del puente.

En la figura siguiente se ilustra la de las Secciones Hidráulicas:

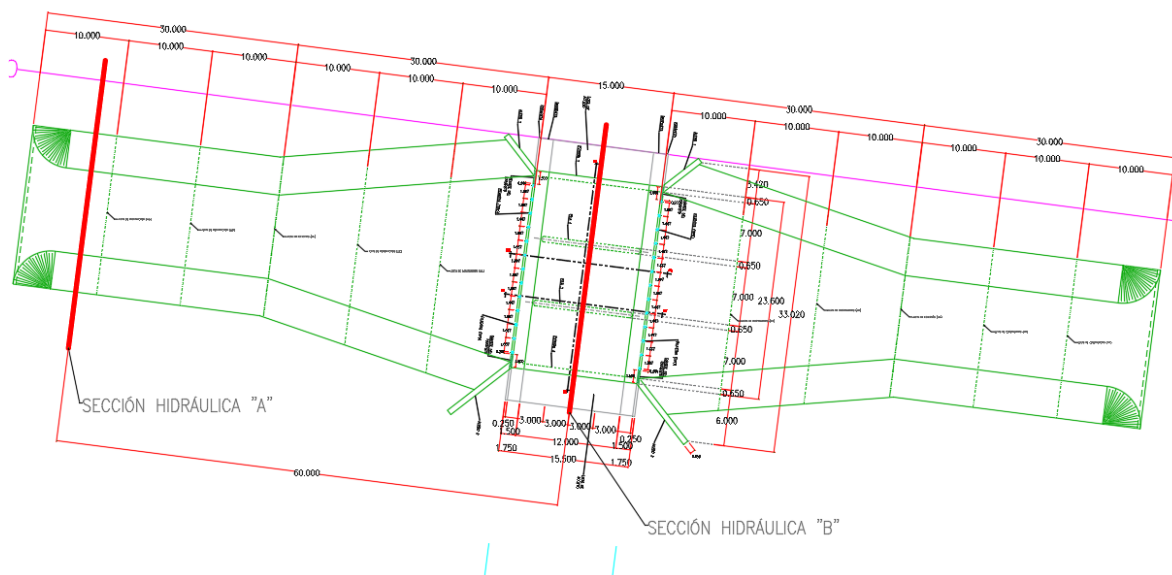


Figura 53.Ubicación de Secciones Hidráulicas

En el desarrollo de este Capítulo se incluye el Análisis Hidráulico organizado en los subcapítulos:

Sección Hidráulica “A”: Análisis Hidráulico sobre el canal, suponiendo que el Arroyo Seco aguas arriba del puente NO se encuentra revestido (Situación actual).

Sección Hidráulica “A”: Análisis Hidráulico sobre el canal, suponiendo que el Arroyo Seco se encuentra revestido aguas arriba del puente mediante un canal trapecial.

Sección Hidráulica “B”: Análisis Hidráulico sobre el eje del puente

IV.4.9.1. Sección Hidráulica “A”:

Análisis Hidráulico sobre el canal, suponiendo que el Arroyo Seco aguas arriba del puente NO se encuentra revestido (Situación actual).

En la **figura 54** puede apreciarse la panorámica aguas arriba del puente a efectos de asignar el coeficiente de rugosidad de Manning para cauces naturales $n = 0.05$ con fondo limpio con arbustos en los bordes.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.



Figura 54. Panorámica aguas arriba del puente

Manual: M-PRY-CAR-A-06-003/00



Cuadro 75. Coeficiente de rugosidad de Manning (n) para canales excavados odragados

Tipo de suelo y condiciones del cauce	Coeficiente de rugosidad (n)		
	Mínimo	Normal	Máximo
A) Tierra, recto y uniforme:			
1. Limpio, recientemente terminado	0,016	0,018	0,020
2. Limpio, intemperizado	0,018	0,022	0,025
3. Grava, sección uniforme y limpia	0,022	0,025	0,030
4. Con poco pasto y poca hierba	0,022	0,027	0,033
B) Tierra con curvas y en régimen lento:			
1. Sin vegetación	0,023	0,025	0,030
2. Pasto y algo de hierba	0,025	0,030	0,033
3. Hierba densa o plantas acuáticas y canales profundos	0,030	0,035	0,040
4. Fondo de tierra y mampostería en los lados	0,028	0,030	0,035
5. Fondo rocoso y hierba en los bordos	0,025	0,035	0,040
6. Fondo empedrado y bordos limpios	0,030	0,040	0,050
C) Excavado o dragado:			
1. Sin vegetación	0,025	0,028	0,033
2. Pocos arbustos en los bordos	0,035	0,050	0,060
D) Cortes en rocas:			
1. Lisos y uniformes	0,025	0,035	0,040
2. Astillado e irregular	0,035	0,040	0,050
E) Canales abandonados, hierbas y arbustos sin cortar:			
1. Hierba densa, tan altas como el tirante	0,050	0,080	0,120
2. Fondo limpio, arbustos en las paredes	0,040	0,050	0,080
3. Igual al anterior con máximo escurrimiento	0,045	0,070	0,110
4. Denso de arbustos, altos niveles de escurrimiento	0,080	0,100	0,140

Con las características geométricas de la sección hidráulica y mediante el Método de Manning se calculan las velocidades de corriente para cada tramo. El Método de Manning establece que la velocidad del flujo para cada tramo de una sección hidráulica es:

$$V_j = \frac{R_{hj}^{\frac{2}{3}} \sqrt{S}}{n_j}$$

Donde:



V_j = Velocidad de la corriente en el tramo j .

R_{hj} = Radio hidráulico del tramo j .

$\bar{S}$ = Pendiente hidráulica media aguas arriba del sitio donde se ubique la sección hidráulica.

n_j = Coeficiente de rugosidad de Manning del tramo j .

Por otro lado, aplicando la ecuación de continuidad se determinan los gastos correspondientes. La ecuación de continuidad es la siguiente:

$$Q_j = A_{hj} V_j$$

Donde:

Q_j = Gasto parcial en cada tramo, (m³/s)

A_{hj} = Área hidráulica en cada tramo, (m²)

V_j = velocidad de la corriente en cada tramo j , (m/s)

Los gastos parciales se suman para obtener el gasto total de la sección hidráulica analizada, es decir:

$$Q_{tot} = \sum_{j=1}^M Q_j$$

Donde:

Q_{tot} = Gasto total en la sección hidráulica

Q_j = Gasto parcial en cada tramo j considerado, (m³/s)

M = Número de tramos en la sección hidráulica

A continuación, se presentan los cálculos para diferentes periodos de diseño:

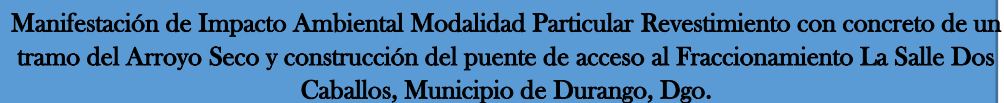
Cuadro 76. Cálculos para diferentes periodos de diseño



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

PENDIENTE DE LA SECCIÓN HIDRÁULICA=					0.00335					
EJETRAZO	Tr=1000años									
SECCIÓN HIDRÁULICA "A" SIN REVESTIR AGUAS ARRIBA						NIVEL DEL AGUA PROPUESTO: (NA)=				102.73
Tramo <i>J</i>	Cadena- miento <i>Cn</i> (m)	Longitud <i>Li</i> (m)	Elevación del terreno(m)	Desnivel <i>hi</i> (m)	TIRANTE <i>Yn</i> (m)	Área Hidráulica <i>Ahi</i> (m2)	Área Hidráulica de l tramo <i>Ahj</i> (m2)	Perímetro mojado <i>P</i> <i>mi</i> (m)	Perímetro mojado del tramo <i>Pmj</i> (m)	Radio Hidráulico del tramo <i>Rhj</i> (m)
1	0.00		101.55		1.18			1.18		
	7.33	7.33	98.58	2.97	4.15	19.55		7.91		
	12.90	5.57	97.94	0.64	4.79	24.90		5.61		
	14.16	1.26	98.51	0.57	4.22	5.68		1.38		
	16.09	1.93	98.63	0.12	4.11	8.03		1.93		
	17.15	1.06	98.84	0.22	3.89	4.24		1.08		
	18.87	1.72	100.35	1.50	2.38	5.39		2.28		
	22.82	3.95	100.56	0.22	2.17	8.99		3.96		
	24.69	1.87	99.88	0.69	2.85	4.70		1.99		
		24.69					81.479		27.326	2.982
						81.48				
SECCIÓN HIDRÁULICA "A" SIN REVESTIR AGUAS ARRIBA								Smedia:	0.0033500	
Tramo <i>J</i>	<i>Ah</i> (m2)	<i>Rh</i> (m)	<i>n</i>	Velocidad <i>V</i> (m/s)	Gasto <i>Q</i> (m3/s)					
1	81.479	2.982	0.050	2.39808865	195.393134					
	81.479	GASTO TOTAL(m3/s)=				195.393134				

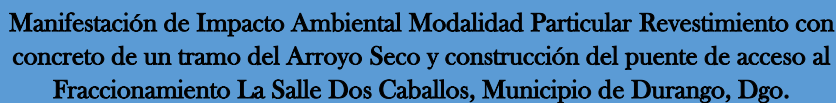
EJETRAZO	Tr=500años										
SECCIÓNHIDRÁULICA"A" SINREVESTIRAGUASARRIBA							NIVELDELAGUAPROPUESTO:(NA)=			102.49	
Tramo J	Cadena miento Cn(m)	Longitud Li (m)	Elevación del terreno(m)	Desnivel hi(m)	TIRANTE Yn (m)	Área Hidráulica Ahí(m2)	Área Hidráulica del tramo Ahj (m2)	Perímetro mojadoP mi (m)	Perímetro mojado del tramo Pmj (m)	Radio Hidráulico del tramo Rhj (m)	
1	0.00		101.55		0.94			0.94			
	7.33	7.33	98.58	2.97	3.91	17.79		7.91			
	12.90	5.57	97.94	0.64	4.55	23.57		5.61			
	14.16	1.26	98.51	0.57	3.98	5.37		1.38			
	16.09	1.93	98.63	0.12	3.86	7.57		1.93			
	17.15	1.06	98.84	0.22	3.65	3.98		1.08			
	18.87	1.72	100.35	1.50	2.14	4.98		2.28			
	22.82	3.95	100.56	0.22	1.93	8.04		3.96			
	24.69	1.87	99.88	0.69	2.61	4.25		1.99			
		24.69					75.553		27.086	2.789	
								102.49			
SECCIÓNHIDRÁULICA"A" SINREVESTIRAGUASARRIBA								Smedia:	0.0033500		
Tramo J	Ah (m2)	Rh (m)	n	Velocidad V (m/s)	GastoQ (m3/s)						
1	75.553	2.789	0.050	2.29381382	173.304733						



EJETRAZO		Tr=100años								
SECCIÓNHIDRÁULICA"A" SINREVESTIRAGUASARRIBA							NIVELDELAGUAPROPUUESTO:(NA)=			101.99
Tramo <i>J</i>	Cadena- miento <i>Cn</i> (m)	Longitud <i>Li</i> (m)	Elevación del terreno(m)	Desnivel <i>hi</i> (m)	TIRANTE <i>Yn</i> (m)	Área Hidráulica <i>Ahi</i> (m2)	Área Hidráulica del tramo <i>Ahj</i> (m2)	Perímetro mojado <i>P</i> <i>mi</i> (m)	Perímetro mojado del tramo <i>Pmj</i> (m)	Radio Hidráulico del tramo <i>Rhj</i> (m)
1	0.00		101.55		0.44			0.44		
	7.33	7.33	98.58	2.97	3.41	14.08		7.91		
	12.90	5.57	97.94	0.64	4.04	20.75		5.61		
	14.16	1.26	98.51	0.57	3.48	4.74		1.38		
	16.09	1.93	98.63	0.12	3.36	6.60		1.93		
	17.15	1.06	98.84	0.22	3.14	3.45		1.08		
	18.87	1.72	100.35	1.50	1.64	4.11		2.28		
	22.82	3.95	100.56	0.22	1.42	6.05		3.96		
	24.69	1.87	99.88	0.69	2.11	3.30		1.99		
		24.69					63.085		26.581	2.373
					63.08					
								101.99		
SECCIÓNHIDRÁULICA"A" SINREVESTIRAGUASARRIBA								Smedia:	0.0033500	
Tramo <i>J</i>		<i>Ah</i> (m2)	<i>Rh</i> (m)	<i>n</i>	Velocidad <i>V</i> (m/s)	Gasto <i>Q</i> (m3/s)				
SUR		63.085	2.373	0.050	2.059625	129.930712				
	63.085		GASTOTOTAL(m3/s)=			129.930712				

Cuadro 77. Resumende resultados de este análisis

Tr(años)	Descripción:	Qm3/seg (Adoptado)	Nivel de agua (m)	Nivel bordo (m)	Gálbo libre(m)
100	Gastoscomplementarios	129.94	101.99	101.55	-0.44
500		173.34	102.49	101.55	-0.94
1000	GastoTeóricodeDiseño	195.04	102.73	101.55	-1.18



Resumen de resultados de este análisis: se desborda el agua del canal

Cuadro 78. Resumende resultados de este análisis

Tr(años)	Descripción:	Qm3/seg (Adoptado)	Nivel de agua(m)	Nivel bordo (m)	Gálbo libre(m)
100	Gastos complementarios	129.94	101.99	101.55	-0.44
500		173.34	102.49	101.55	-0.94
1000	Gasto Teórico de Diseño	195.04	102.73	101.55	-1.18

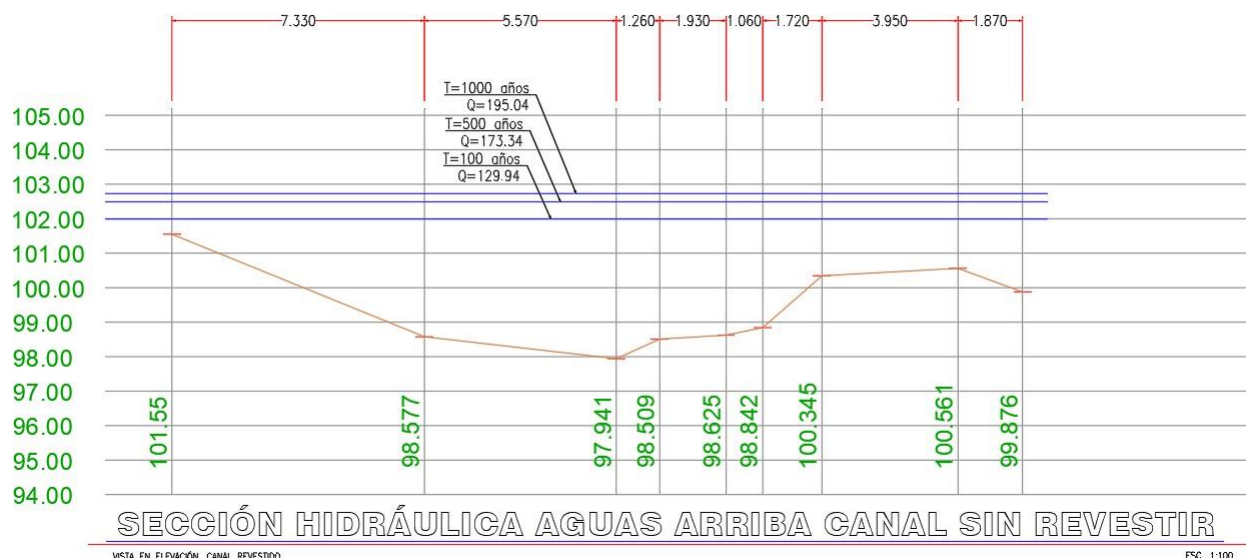


Figura 55. Sección hidráulica aguas arriba canal sin revestir

IV.4.9.2. Sección Hidráulica “A”:

Análisis Hidráulico sobre el canal, suponiendo que el Arroyo Seco se encuentra revestido aguas arriba del puente mediante un canal trapecial.

En este Capítulo se analiza la Sección Hidráulica “A” sobre el eje del Puente asumiendo que el canal Arroyo Seco se encuentra revestido con concreto por lo menos 60 m aguas arriba del puente y acabado con llana de madera $n = 0.015$ según el Manual SCT M-PRY-CAR-1-06-003 (Referencia 2).

Con las características geométricas de la sección hidráulica y mediante el Método de Manning se calculan las velocidades de corriente para cada tramo. El Método de Manning establece que la velocidad del flujo para cada tramo de una sección hidráulica es:

$$V_j = \frac{R_{hj}^{\frac{2}{3}} \sqrt{S}}{n_j}$$

Donde:

V_j = Velocidad de la corriente en el tramo j

R_{hj} = Radio hidráulico del tramo j

$\bar{S}$ = Pendiente hidráulica media aguas arriba del sitio donde se ubique la sección hidráulica



n_j = Coeficiente de rugosidad de Manning del tramo j

Aplicando la ecuación de continuidad se determinan los gastos correspondientes. La ecuación de continuidad es la siguiente:

$$Q_j = A_{hj} V_j$$

Donde:

Q_j = Gasto parcial en cada tramo, (m³/s)

A_{hj} = Área hidráulica en cada tramo, (m²)

V_j = velocidad de la corriente en cada tramo j , (m/s)

Los gastos parciales se suman para obtener el gasto total de la sección hidráulica analizada, es decir:

$$Q_{tot} = \sum_{j=1}^M Q_j$$

Donde:

Q_{tot} = Gasto total en la sección hidráulica

Q_j = Gasto parcial en cada tramo j considerado, (m³/s)

M = Número de tramos en la sección hidráulica

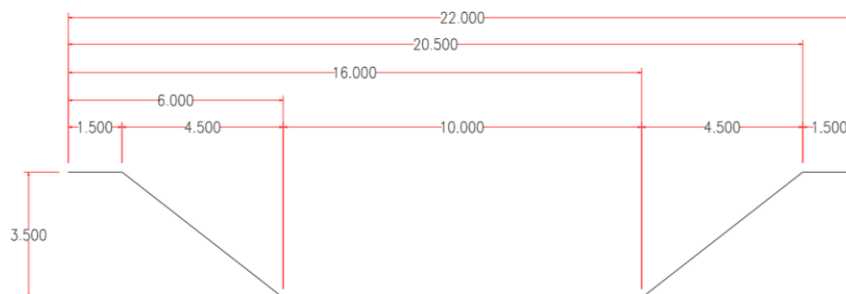


Figura 56. Geometría del canal estudiado



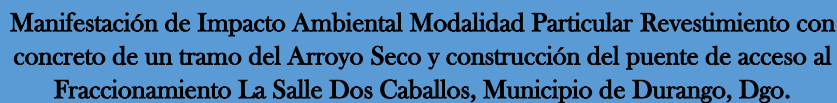
Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

A continuación, se muestran los cálculos:

Cuadro 79. Cálculos

		PENDIENTE DE LA SECCIÓN HIDRÁULICA=				0.00335					
EJETRAZO	Tr=1000años										
SECCIÓN HIDRÁULICA "A" RESVESTIDA AGUAS ARRIBA							NIVEL DEL AGUA PROPUESTO: (NA)=			100.72	
Tramo <i>J</i>	Cadena- miento <i>Cn</i> (m)	Longitud <i>Li</i> (m)	Elevación el terreno(m)	Desnivel <i>hi</i> (m)	TIRANTE <i>Yn</i> (m)	Área Hid ráulica <i>Ah</i> /(<i>m</i> 2)	Área Hid ráulica del tr amo <i>Ahj</i> (m2)	Perímetro mojado <i>P</i> <i>mi</i> (m)	Perímetro mojado del tr amo <i>Pmj</i> (m)	Radio Hid ráulico del tr amo <i>Rhj</i> (m)	
1	0.00		101.50		-0.78			0.00			
	1.71	1.71	101.50	0.00	-0.78	0.00		0.00			
	6.21	4.50	98.00	3.50	2.72	4.36		5.70			
	16.21	10.00	98.00	0.00	2.72	27.20		10.00			
	20.71	4.50	101.50	3.50	-0.78	4.36		5.70			
	21.71	1.00	101.50	0.00	-0.78	0.00		0.00			
		21.71				35.93	35.930		21.402	1.679	
SECCIÓN HIDRÁULICA "A" RESVESTIDA AGUAS ARRIBA								Smedia:	0.0033500		
Tramo <i>J</i>		<i>Ah</i> (m2)	<i>Rh</i> (m)	<i>n</i>	Velocidad <i>V</i> (m/s)	Gasto <i>Q</i> (m3/s)					
1		35.930	1.679	0.015	5.45050038	195.836479					
		35.930	GASTO TOTAL(m3/s)=			195.836479					

EJETRAZO	Tr=500años									
SECCIÓNHIDRÁULICA"A"RESVESTIDAAGUASARRIBA							NIVELDELAGUAPROPUUESTO: (NA)=			100.59
Tramo J	Cadena- miento Cn(m)	Longitud Li (m)	Elevaciónd el terreno(m)	Desnivel hi(m)	TIRANTE Yn (m)	ÁreaHid ráulicaAhí(m2)	ÁreaHid ráulicadeltr amo Ahj (m2)	Perímetro mojadoP mi (m)	Perímetro mojadodelt ramo Pmj (m)	RadioHid ráulicodeltr amo Rhj (m)
1	0.00		101.50		-0.92			0.00		
	1.71	1.71	101.50	0.00	-0.92	0.00		0.00		
	6.21	4.50	98.00	3.50	2.58	3.76		5.70		
	16.21	10.00	98.00	0.00	2.58	25.85		10.00		
	20.71	4.50	101.50	3.50	-0.92	3.76		5.70		
	21.71	1.00	101.50	0.00	-0.92	0.00		0.00		
		21.71				33.36	33.365		21.402	1.559
								100.59		



EJETRAZO		Tr=100años									
SECCIÓNHIDRÁULICA"A"RESVESTIDAAGUASARRIBA							NIVELDELAGUAPROPUUESTO: (NA)=			100.31	
Tramo J	Cadena- miento Cn(m)	Longitud Li (m)	Elevaciónd el terreno(m)	Desnivel hi(m)	TIRANTE Yn (m)	ÁreaHid ráulicaAh/(m2)	ÁreaHid ráulicadeltr amo Ahj (m2)	Perímetro mojadoP mi (m)	Perímetro mojadodeltr amo Pmj (m)	RadioHid ráulicodeltr amo Rhj (m)	
1	0.00		101.50		-1.19			0.00			
	1.71	1.71	101.50	0.00	-1.19	0.00		0.00			
	6.21	4.50	98.00	3.50	2.31	2.51		5.70			
	16.21	10.00	98.00	0.00	2.31	23.08		10.00			
	20.71	4.50	101.50	3.50	-1.19	2.51		5.70			
	21.71	1.00	101.50	0.00	-1.19	0.00		0.00			
		21.71				28.10	28.102		21.402	1.313	
								100.31			
SECCIÓNHIDRÁULICA"A"RESVESTIDAAGUASARRIBA								Smedia:	0.0033500		
Tramo J	Ah (m2)	Rh (m)	n	Velocidad V (m/s)	GastoQ (m3/s)						
1	28.102	1.313	0.015	4.62689576	130.025025						
	28.102	GASTOTOTAL(m3/s)=			130.025025						

Resumen de resultados de este análisis

Cuadro 80.Resumen de resultados de este análisis

Tr(años)	Descripción:	Q/m3/seg(Adoptado)	Nivel de agua(m)	Nivel mbordo (m)	Gálíbo libre(m)
100	Gastoscomplementarios	129.94	100.31	101.50	1.19
500		173.34	100.59	101.50	0.92
1000	GastoTeóricodeDiseño	195.04	100.72	101.50	0.78

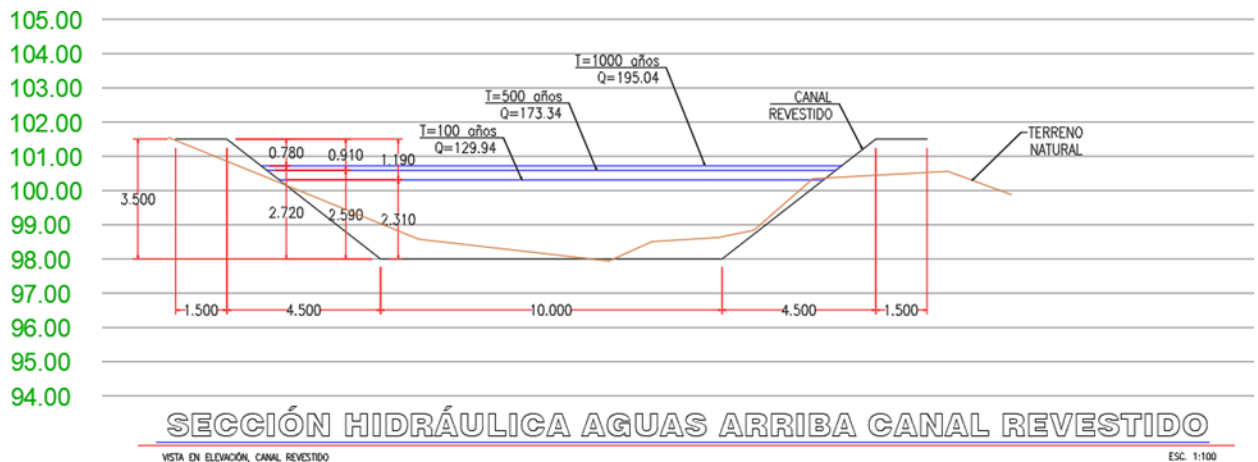


Figura 57. Sección hidráulica aguas arriba canal revestido

IV.4.9.3. Sección Hidráulica “B”: Análisis Hidráulico sobre el eje del puente

Con las características geométricas de la sección hidráulica y mediante el Método de Manning se calculan las velocidades de corriente para cada tramo. El Método de Manning establece que la velocidad del flujo para cada tramo de una sección hidráulica es:

$$V_j = \frac{R_{hj}^{\frac{2}{3}} \sqrt{S}}{n_j}$$

Donde:

V_j = Velocidad de la corriente en el tramo j

R_{hj} = Radio hidráulico del tramo j

$\bar{S}$ = Pendiente hidráulica media aguas arriba del sitio donde se ubique la sección hidráulica

n_j = Coeficiente de rugosidad de Manning del tramo j

Aplicando la ecuación de continuidad se determinan los gastos correspondientes. La ecuación de continuidad es la siguiente:

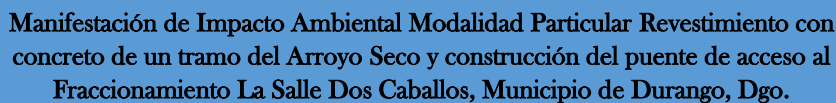
$$Q_j = A_{hj} V_j$$

Donde:

Q_j = Gasto parcial en cada tramo, (m³/s)

A_{hj} = Área hidráulica en cada tramo, (m²)

V_j = velocidad de la corriente en cada tramo j , (m/s)


$$Q_{tot} = \sum_{j=1}^M Q_j$$

M = Número de tramos en la sección hidráulica

A continuación, se muestran los cálculos:

Cuadro 81. Cálculos

164



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

AGUASABAJ		Tr=500años								
SECCIÓNHIDRAÚLICASOBREELEJEDELPUEENTE							NIVELDELAGUAPROPUUESTO:-(NA)=			99.21
Tramo J	Cadena- miento Cn(m)	Longitud Li (m)	Elevaciónd el terreno(m)	Desnivel hi(m)	TIRANTE Yn (m)	ÁreaHid ráulicaAhí(m2)	ÁreaHid ráulicadeltr amo Ahj (m2)	Perímetro mojadoP mi (m)	Perímetro mojadodelt ramo Pmj (m)	RadioHid ráulicodeltr amo Rhj (m)
1	0.00		101.04		-1.83			0.00		
	3.88	3.88	97.54	3.50	1.67	0.00		1.67		
	24.88	21.00	97.54	0.00	1.67	35.13		21.00		
	28.76	3.88	101.04	3.50	-1.83	0.00		1.67		
							35.133	0.00	24.346	1.443
		28.76				35.13				
SECCIÓNHIDRAÚLICASOBREELEJEDELPUEENTE								Smedia:	0.0033500	
Tramo J	Ah (m2)	Rh (m)	n	Velocidad V (m/s)	GastoQ (m3/s)					
1	35.133	1.443	0.015	4.92745753	173.116365					
	35.133	GASTOTOTAL(m3/s)=			173.116365					

AGUASABAJ	Tr=100años									
SECCIÓNHIDRAÚLICASOBREELEJEDELPUENTE							NIVELDELAGUAPROPUUESTO: (NA)=			98.93
Tramo J	Cadena- miento Cn(m)	Longitud Li (m)	Elevaciónd el terreno(m)	Desnivel hi(m)	TIRANTE Yn (m)	ÁreaHid ráulicaAhí(m2)	ÁreaHid ráulicadeltr amo Ahj (m2)	Perímetro mojadoP mi (m)	Perímetro mojadoelt ramo Pmj (m)	RadioHid ráulicodeltr amo Rhj (m)
1	0.00		101.04		-2.11			0.00		
	3.88	3.88	97.54	3.50	1.39	0.00		1.39		
	24.88	21.00	97.54	0.00	1.39	29.25		21.00		
	28.76	3.88	101.04	3.50	-2.11	0.00		1.39		
							29.253	0.00	23.786	1.230
		28.76				29.25				
SECCIÓNHIDRAÚLICASOBREELEJEDELPUENTE								Smedia:	0.0033500	
Tramo J	Ah (m2)	Rh (m)	n	Velocidad V (m/s)	GastoQ (m3/s)					
1	29.253	1.230	0.015	4.42925287	129.568934					
	29.253	GASTOTOTAL(m3/s)=			129.568934					



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Resumen de resultados de este análisis

Cuadro 82. Resumen de resultados de este análisis

Tr(años)	Descripción:	Q/m3/seg(Adoptado)	Nivelde agua(m)	Nivellosa (m)	Bordolibre (m)
100	Gastoscomplementarios	136.37	98.93	101.04	2.11
500		269.60	99.21	101.04	1.83
1000	GastoTeóricodeDiseño	346.57	99.33	101.04	1.71

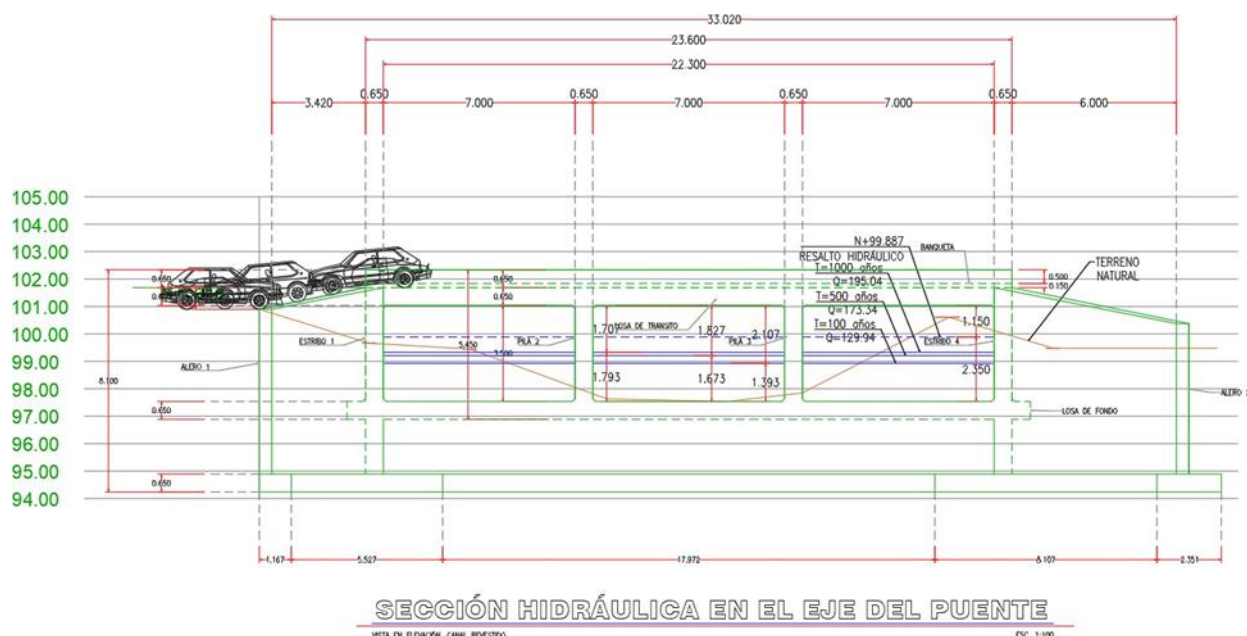


Figura 58. Sección hidráulica en el eje del puente

IV.4.10. Conclusiones y recomendaciones

Resultados

A partir de los resultados de los métodos hidrológicos estudiados, se seleccionan los gastos que resultaron mayores para cada periodo de retorno, obteniendo los siguientes resultados para el arroyo estudiado.

Cuadro 83.Resultados para el arroyo seco

Tr	Descripción	Q(m3/s)	Q(m3/s)	Q(m3/s)
Años		Racional	CONAGUA	Adoptado
10	GastodeConstrucción	76.13	-	76.13
20	Gastoscomplementarios	89.57	-	89.57
50		110.14	-	110.14
100		129.94	87.00	129.94
500		173.34	138.26	173.34
1000	GastoTeóricodeDiseño	195.04	160.75	195.04



IV.4.10.1. Gasto de diseño

El gasto de diseño adoptado a partir de los resultados obtenidos es de 195.04 m³/s, con los siguientes resultados:

- a) En la Sección Hidráulica “A” Análisis Hidráulico sobre el canal, suponiendo que el Arroyo Seco aguas arriba del puente NO se encuentra revestido (Situación actual). El agua se desborda.

Cuadro 84. En la Sección Hidráulica “A” Análisis Hidráulico sobre el canal suponiendo que el Arroyo Seco aguas arriba del puente NO se encuentra revestido

Tr(años)	Descripción:	Qm3/seg(Adoptado)	Nivel de agua(m)	Nivel bordo(m)	Gálbo libre(m)
100	Gastos complementarios	129.94	101.99	101.55	-0.44
500		173.34	102.49	101.55	-0.94
1000	Gasto Teórico de Diseño	195.04	102.73	101.55	-1.18

- b) Sección Hidráulica “A”
c) ” Análisis Hidráulico sobre el canal, suponiendo que el Arroyo Seco se encuentra revestido aguas arriba del puente mediante un canal trapecial.

Cuadro 85. Sección Hidráulica “A” Análisis Hidráulico sobre el canal, suponiendo que el Arroyo Seco se encuentra revestido

Tr(años)	Descripción:	Q/m3/seg(Adoptado)	Nivel de agua(m)	Nivel bordo(m)	Gálbo libre(m)
100	Gastos complementarios	129.94	100.31	101.50	1.19
500		173.34	100.59	101.50	0.92
1000	Gasto Teórico de Diseño	195.04	100.72	101.50	0.78

- d) Sección Hidráulica “B” Análisis Hidráulico sobre el eje del puente

Cuadro 86. Sección Hidráulica “B” Análisis Hidráulico sobre el eje del puente

Tr(años)	Descripción:	Q/m3/seg(Adoptado)	Nivel de agua(m)	Nivel losa(m)	Bordo libre(m)
100	Gastos complementarios	136.37	98.93	101.04	2.11
500		269.60	99.21	101.04	1.83
1000	Gasto Teórico de Diseño	346.57	99.33	101.04	1.71

- Vegetación



El área de interés corresponde al lecho de arroyo, El levantamiento de información silvícola y dasométrica se efectuó a través de conteos directos sobre el área del proyecto considerando las áreas aledañas. Asimismo, con la finalidad de recabar información referente a la flora, fauna y aspectos socioculturales para una mejor determinación y caracterización de los mismos se recurrió a la literatura y a las capas de información geográfica.

Para estimar la captura de carbono en los árboles se adoptó la metodología propuesta por Pintado y Astudillo, (2021), donde se utiliza un método no destructivo para calcular el peso de la masa forestal y luego obtener el peso de carbono capturado. A continuación, se detalla en método:

Cálculo de la captura de carbono en biomasa forestal Diámetro a la altura de pecho (DAP)

La medida se realiza a una altura de 1.3 m utilizando una cinta métrica, este dato se convierte como circunferencia a la altura del pecho y con el valor obtenido se calcula el DAP.

Con la siguiente ecuación:

$$DAP = \frac{CAP}{\pi}$$

dónde:

DAP: diámetro a la altura de pecho [cm]

CAP: circunferencia a la altura de pecho [cm]

Determinación del peso verde de la biomasa aérea

Para obtener el peso verde de la biomasa aérea de especies forestales se utilizó la siguiente ecuación:

$$Bva = a * DAP^b * H^c$$



Donde:

B_{va} =biomasa verde aérea

[kg]DAP=diámetro a la altura de pecho[cm]

H=altura total [m] $a=0,026$

$b=1,529$ $C=1,74$

7

Determinación del peso verde de la biomasa total

El peso verde de la biomasa total es la suma del peso verde de la biomasa aérea y la biomasa radicular, la última se considera es el 20% de la biomasa verde. Este parámetro se obtiene con la siguiente ecuación (Shadmanet al.,2022):

$$B_{vt}=B_{va}+ B_{vr}=B_{va}+ 0,2B_{va}$$

Por lo tanto:

$$B_{vt}=B_{va}* 1,2$$

donde:

B_{va} =biomasa verde aérea[kg]

B_{vt} =biomasa verde total[kg] Determinación del peso verde de la biomasa seca

Se considera que la mayoría de las especies de árboles en promedio contienen un 40%de humedad por lo que su biomasa seca correspondería al 60% del peso de su biomasa verde(Muñozet al., 2022):

$$B_s=B_{vt}*0,6$$

donde:

B_s =biomasa en peso seco [kg] B_{vt} =biomasa verde total (peso verde) [kg] Para calcular el carbono aéreo total se multiplica la biomasa seca por un factor de 0,5 como se muestra en la siguiente ecuación:

$$CAT=B_s*0,5$$

donde:

CAT=carbono aéreo total

B_s =biomasa seca[kg]



El carbono radicular se obtiene a través de un método indirecto en donde se relaciona el carbono aéreo y la relación media que existe entre la biomasa del suelo que tiene un valor de 0,24. Utilizando la siguiente ecuación.

$$CR = CAT * 0,24$$

Donde:

CR=carbono radicular [kg]

CAT=carbono aéreo radicular[kg]

Cálculo carbono total

Para calcular el carbono total se suma el carbono aéreo total y el carbono radicular como se indica en la siguiente ecuación:

$$CT = CAT + CR$$

Donde:

CT=carbono total[kg]

CAT= carbono aéreo total [kg]

CR=carbono radicular[kg] Cálculo del dióxido de carbono capturado

Para el cálculo del dióxido de carbono se utilizó la siguiente ecuación:

$$CO_2 = \frac{CT * 3,6663}{1000}$$

Donde:



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

CO₂= carbono capturado en toneladas de dióxido de carbono [Ton]

CT=carbono total almacenado [kg]

3,6663= es un factor de conversión a dióxido de carbono, el cual es el resultado del cociente de los pesos moleculares de carbono y dióxido de carbono es decir el peso de las emisiones/ peso atómico del carbono siendo: Peso atómico del CO₂: 43,999915[gr/mol]; Peso atómico del carbono: 12,001115 [gr/mol]

1000=es un factor de conversión de kilogramos a toneladas

ESPECIE	ALTUR A	DA P	BVA	BVT	BS	CAT	CR	CT	CO ₂
<i>Prosopis glandulosa</i>	2	10	2.950	3.540	2.124	1.062	0.255	1.317	0.005
<i>Prosopis glandulosa</i>	3	20	17.289	20.747	12.448	6.224	1.494	7.718	0.028
<i>Prosopis glandulosa</i>	3	30	32.138	38.566	23.140	11.570	2.777	14.347	0.053
<i>Prosopis glandulosa</i>	3	20	17.289	20.747	12.448	6.224	1.494	7.718	0.028
<i>Acacia constricta</i>	2	15	5.484	6.581	3.949	1.974	0.474	2.448	0.009
<i>Acacia constricta</i>	2	30	15.827	18.992	11.395	5.698	1.367	7.065	0.026
<i>Salix babylonica</i>	5	20	42.204	50.644	30.387	15.193	3.646	18.840	0.069
<i>Salix babylonica</i>	5	20	42.204	50.644	30.387	15.193	3.646	18.840	0.069
<i>Salix babylonica</i>	5	20	42.204	50.644	30.387	15.193	3.646	18.840	0.069
<i>Salix babylonica</i>	5	25	59.364	71.237	42.742	21.371	5.129	26.500	0.097
<i>Salix babylonica</i>	5	25	59.364	71.237	42.742	21.371	5.129	26.500	0.097
<i>Salix babylonica</i>	5	30	78.450	94.140	56.484	28.242	6.778	35.020	0.128
<i>Salix babylonica</i>	5	30	78.450	94.140	56.484	28.242	6.778	35.020	0.128
<i>Salix babylonica</i>	5	30	78.450	94.140	56.484	28.242	6.778	35.020	0.128
<i>Salix babylonica</i>	5	30	78.450	94.140	56.484	28.242	6.778	35.020	0.128
<i>Salix babylonica</i>	5	30	78.450	94.140	56.484	28.242	6.778	35.020	0.128
<i>Salix babylonica</i>	5	35	99.301	119.161	71.497	35.748	8.580	44.328	0.163
<i>Salix babylonica</i>	5	45	145.826	174.992	104.995	52.497	12.599	65.097	0.239
<i>Salix babylonica</i>	5	65	255.869	307.043	184.226	92.113	22.107	114.220	0.419
<i>Salix babylonica</i>	10	40	408.811	490.574	294.344	147.172	35.321	182.493	0.669
<i>Salix babylonica</i>	10	45	489.480	587.376	352.426	176.213	42.291	218.504	0.801
<i>Salix babylonica</i>	10	50	575.041	690.049	414.029	207.015	49.684	256.698	0.941
<i>Salix babylonica</i>	10	60	759.918	911.901	547.141	273.570	65.657	339.227	1.244
<i>Salix babylonica</i>	10	70	961.896	1154.27	692.565	346.283	83.108	429.391	1.574
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	5	35	99.301	119.161	71.497	35.748	8.580	44.328	0.163
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	10	45	489.480	587.376	352.426	176.213	42.291	218.504	0.801
TOTAL									8.205



Según los cálculos tendríamos que las especies arbóreas captarían 8.205 ton/CO₂.

En cuanto a la jarilla (*Dodonaea viscosa*) se calculó siguiendo la metodología del IPCC que corresponde al 50% total de la biomasa calculada ya que no se cuenta con análisis específicos para el área. (IPCC, 1996; Husch, 2001). Se tienen 350 jarillas dentro del área con una biomasa calculada de 3500kg siguiendo la metodología tendríamos que captan alrededor de 1.75 toneladas de carbono capturadas.

- **Aspectos socioeconómicos**

La principal situación que se observa en estos aspectos es la presión que la sociedad representa hacia los recursos naturales, lo cual ha ocasionado un deterioro de los mismos, aunado a los bajos índices de aprovechamiento que tienen por diferentes factores entre los que destaca una tecnología obsoleta y falta de infraestructura para la producción. Se tendrá un impacto positivo con la creación de fuentes de empleo y derivado de esto se tendrá bienestar social.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En los últimos años se han desarrollado en varias partes del mundo, múltiples métodos para la estimación de posibles efectos medioambientales de una determinada alteración prevista, ya sea de una obra civil, la modificación de la cuenca hidrográfica o de un cauce; un aprovechamiento forestal; una forestación o cambios en el uso del suelo, la actividad minera y, en general, un cambio en la infraestructura, el uso o aprovechamiento previsto de un determinado espacio de interés medioambiental.

En la identificación de los impactos ambientales que causara las actividades por desarrollar, no requieren de obras de gran magnitud, ya que existe toda la infraestructura requerida, y solamente se desarrollara operación y mantenimiento, donde se describen a continuación la identificación de impactos ambientales, y las medidas preventivas más significativas:

V.1. Identificación de impactos

1. Conocer el proyecto y sus alternativas
2. Conocer el ambiente en el que se va a desarrollar el proyecto
3. Determinar las interacciones entre proyecto y ambiente



V.1.1. Metodologías para identificar y evaluar los impactos ambientales

La evaluación del impacto ambiental implica la identificación, predicción e interpretación de los impactos que un proyecto produciría en caso de ser ejecutado (Coneza, Fernández y Vitoria, 1997). La identificación de impactos es principalmente la labor tendiente a detectar cuáles de las actividades asociadas al proyecto, producen alteraciones a las características de los factores o componentes y atributos ambientales, los cuales son específicos (Weitzenfeld, 2009). Una de las primeras actividades que se debe realizar en un estudio, es la identificación de impactos potenciales asociados en las diferentes fases de un proyecto y sus alternativas. La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) surge como una herramienta preventiva, buscando la forma de evitar o minimizar los efectos ambientales producto de cualquier actividad humana, sobre el medio natural y sobre las personas (Weitzenfeld, 2009).

De acuerdo a la metodología utilizada, nos permitirá identificar, prevenir y comunicar los efectos del proyecto y obtener una valoración de los mismos para poder determinar las medidas correctivas.

La metodología empleada para identificar los impactos ambientales asociados al proyecto es la matriz tipo **Leopold**, modificada. En las columnas se describen las acciones del proyecto por etapas, mientras que en las filas se ubican los componentes ambientales.

La matriz de Leopold es numérica, en cuanto se asigna a dos de los atributos parámetros de evaluación. Magnitud y Extensión poseen valores de una escala que va desde 1 a 10, con el signo positivo o negativo. Cuando no existe un impacto o no es significativo se coloca un guion y no se registra ese impacto.

- **Signo:** positivo (+) en color verde o negativo (-) en color naranja
- **Magnitud:** Hace referencia a la intensidad del impacto, al grado de afectación posible.

Valor	Magnitud
1-2	Muy baja
3-4	baja
5-6	regular
7-8	alta
9-10	Muy alta

Extensión (o Importancia): Peso relativo de cada impacto y tiene que ver con la relevancia del impacto y la distribución del mismo.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Valor	Extensión
1-2	Si la extensión es muy focalizada y puntual. Por ejemplo, dentro del ámbito interno al proyecto o en el área más inmediata al mismo.
3-4	Si la extensión no es puntual, pero abarca un entorno pequeño alrededor del proyecto, como por ejemplo un municipio chico.
5-6	Alcances territoriales medianos.
7-8	Alcances grandes, como por ejemplo, región, nación, etc.
9-10	Alcances muy grandes, más que regionales o incluso internacionales, como en el caso de una pandemia que puede ser originada por un proyecto (o detenida por un proyecto) o emisiones que alcancen un río de gran extensión, etc.

A continuación se enlistan los componentes ambientales que podrían ser afectados por las acciones del presente proyecto:

Medio Físico:

1. Agua
2. Suelo y Subsuelo
3. Aire

Medio Biológico:

1. Flora
2. Fauna
3. Paisaje

Medio Social:

1. Calidad de vida de la población
2. Relaciones Sociales
3. Empleo
4. Actividades Comerciales y de Servicios
5. Actividades Industriales
6. Infraestructura privada (viviendas, edificios, comercial, etc.)
7. Infraestructura de Servicios (energía eléctrica, agua potable, recolección de residuos)
8. Tránsito y accesibilidad



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Matriz de Leopoldmodificada

Cuadro 87. Matriz de Leopold Modificada para la Etapa de preparación del sitio y construcción

PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA.																	
			ESTABLECIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO DE DESVIO VEHICULAR		DESMONTE, LIMPIEZA Y PREPARACIÓN DEL TERRENO DE ZONA DE OBRA		DEMOLICION DEL PUENTE EXISTENTE		EXCAVACION Y PREPARACION PARA REVESTIMIENTO		CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE		PRUEBA DE CARGA		CONCLUSIÓN DE OBRA		
			M	E	M	E	M	E	M	E	M	E	M	E	M	E	
	AGUA	CALIDAD ACUIFERO													5	5	
		INFILTRACION			-6	-2											
	SUELO YSUBSUELO	COMPOSICION Y TEXTURA			-5	-1											
		ESTRUCTURA			-6	-1											
		EROSION			-5	-1											
		RESIDUOS					-6	-4	-6	-4	-6	-4					
	AIRE	RUIDOS Y VIBRACIONES	-7	-3	-6	-1	-8	-2	-7	-2	-5	-1	-3	-1	-4	-1	
		CALIDAD AMBIENTAL	-5	-3			-5	-1	-4	-1	-5	-1					
MEDIO BIOLOGICO	VEGETACION	ARBUSTIVA Y HERBACEA			-5	-1											
		ARBOREA			-6	-1											
		INVASORA			5	1					3	-1					
	FAUNA				-4	-1									2	1	
	PAISAJE				-7	-3									4	2	
MEDIO SOCIOECONÓMICO.	CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACION		-3	-1	-4	-1	-6	-1	-5	-1	5	4			5	4	
	EMPLEO				3	1	3	1	3	1	3	1					
	ACTIVIDADES COMERCIALES Y SERVICIOS		-6	-2											4	3	
	ACTIVIDADES INDUSTRIALES																
	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS PRIMARIAS																



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

ACTIVIDADES TURISTICAS Y RECREATIVAS																				
PATRIMONIO HISTORICO Y CULTURAL																				
INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS											6	4					6	4		
TRANSITO Y ACCESIBILIDAD	-	-	-6	-1	-6	-2					6	4					6	4		

Cuadro 88.Matriz de Leopold modificada para la Etapa Operativa

ETAPA OPERATIVA									
			TRÁNSITO		FUNCIONAMIENTO DE NUEVO PUENTE Y REVESTIMIENTO DE CONCRETO.		MANTENIMIENTO		
			M	E	M	E	M	E	
MEDIO FISICO	AGUA	CALIDAD ACUIFERO			5	4			
		INFILTRACION			-3	-1			
	SUELOYSUBSUELO	COMPOSICION Y TEXTURA							
		ESTRUCTURA							
		EROSION							
		CAPAFERTIL			-4	-1			
	AIRE	RUIDOS Y VIBRACIONES	-5	-1					
		CALIDAD AMBIENTAL	-3	-1					
MEDIOTRIOLOGICO	FLORA	FORESTAL							
		ARBUSTIVA Y HERBACEA							
		INVASORA							
	FAUNA								
	PAISAJE								
MEDIO SOCIOECONÓMICO	CALIDAD DE VIDA DE LA POBLACION				6	4			
	RELACIONES SOCIALES				6	4			
	INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS				6	4			



	TRANSITO Y ACCESIBILIDAD	5	3	6	4	
--	--------------------------	---	---	---	---	--

V.2.- Caracterización de los impactos

Descripción de las actividades que pueden ocasionar los principales impactos:

Etapas de preparación del sitio:

Con la utilización de maquinaria, se procederá a la limpieza y al acondicionamiento del área.

- Remoción de la vegetación. Dentro del área se encontró vegetación invasora y de disturbio (jarilla: *Dodonaea viscosa*), la cual propicia el estancamiento de agua y provoca la proliferación de mosquitos y malos olores en el área, también se encontraron algunas especies de árboles como sauces, mezquites y huizaches que también tendrán que ser removidos, durante la época de lluvias el puente que se encuentra actualmente en el área, se inunda prohibiendo el paso a los fraccionamientos, con las obras de revestimiento se tendrá mejor flujo del agua lo que evitará el desbordamiento en el área. Asimismo con la modernización del puente las casas ya no quedarán incomunicadas y el acceso se facilitará
- **Preparación del trazo.** Se conforma y compacta el camino por medio de maquinaria y volteos; la compactación se hace con la misma maquinaria que operará en el desarrollo del proyecto.
- **Colocación de señalamientos.** Consiste en la colocación de señalamientos para control vehicular en la zona de la obra.
- **Movimiento de volteos.** Es la llegada y salida de los camiones de volteo, así como el turno de espera. Es el movimiento vehicular que se encarga de trasladar las cargas de materiales de todo tipo a su destino. Una de las consecuencias de este movimiento es la generación de polvos suspendidos.
- **Carga y descarga del material.** Es el vaciado en las tolvas del material previamente desagregado; se realiza con un cargador frontal. Esta acción es una fuerte generadora de polvos en suspensión, que no afecta un radio mayor de un kilómetro.
- **Mantenimiento de maquinaria.** Incluye las labores de limpieza, mantenimiento de la máquina, abastecimiento de combustible y cambios de aceite.



Etapa de Construcción:

- **Excavación.** Es el retiro del material consistente en su mayor parte de suelo y roca, el cual será acumulado en los bordes del área del puente arellonar de acuerdo con el proyecto ejecutivo.
- **Construcción de puente peatonal y vehicular y revestimiento del arroyo seco.** Es la operación que consiste en la construcción de dichas obras.
- **Recubrimiento, compactación y pavimentación de vialidades.** Es la etapa de conformación del material de cubierta que conlleva la cubierta de la excavación y nivelación posterior del terreno para su pavimentación correspondiente. se realiza mediante la colocación, distribución y compactación de material como tepetate; la colocación, distribución y compactación de la emulsión asfáltica y concreto asfáltico a todo lo ancho y largo de la obra; reforzamiento de taludes, distribución de material de despalme, limpieza del cauce hidrológico y del terreno en general, entre otras acciones finales.
- **Cierre de operaciones.** Limpieza del área de la obra y puesta en funcionamiento del puente.

Etapa de Operación:

- Consistirá en el mantenimiento necesario para la adecuada operación del puente peatonal y vehicular que se pretende construir.

La descripción de los factores ambientales se presenta a continuación.

Factores físico químicos:

- **Agua.** Se refiere a las obras de construcción de un puente peatonal y vehicular, así como a las obras de revestimiento del arroyo 60 metros aguas arriba y 60 metros aguas abajo del puente, que servirán para canalizar las aguas de rigen pluvial durante la época de lluvias de manera adecuada. además de evitar su estancamiento en esa zona.
- **Suelo.** Comprende por un lado la excavación del mismo para la colocación del puente, así como las obras de revestimiento del arroyo seco.
- **Aire.** Se refiere a las emisiones a la atmósfera originadas por la maquinaria a utilizar.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

- **Aire.** Se refiere también al ruido y las vibraciones que esta misma maquinaria produzca.

Factores socioeconómicos:

- **Servicios.** Se refiere a los beneficios que esta obra traerá a los habitantes de los fraccionamientos y zonas aledañas al arroyo Seco, mejorando su calidad de vida significativamente.
- **Empleo.** Es la generación de trabajo remunerado, de carácter temporal, y en general con una derrama económica.
- **Salud y Seguridad.** En el primer caso, se refiere a impedir problemas de salud pública ocasionados por la situación actual del área. En el segundo caso, se refiere a la seguridad que esta obra dará a los habitantes de sus inmediaciones al controlar avenidas extraordinarias en época de lluvias, mediante el uso de recubrimiento de su área de más riesgo, ya que debido a la jarilla, se acumulan residuos y el agua se desborda en ese tramo cubriendo totalmente el puente y las calles aledañas, dejando incomunicados a los fraccionamientos aledaños y pasada la época de lluvias se estanca provocando muy mal olor y proliferación de mosquitos.

Impactos detectados en la Etapa Constructiva

A continuación se describirán los impactos ambientales negativos como positivos tanto para el Medio Físico, Biológico y Social detectados mediante la metodología de Matriz de Leopold modificada descrita anteriormente, así mismo se describen los riesgos asociados a la actividad.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Cuadro 89. Descripción de impactos

Medio	Impacto Negativo	Principales actividades que lo generan	Descripción
	Pérdida de la estructura (compactación) y capa fértil del Suelo en zona de obra.	Desmonte y limpieza. Tránsito de maquinaria.	Con las actividades de limpieza, movimiento de suelos y compactación para adecuar la zona para realizar los trabajos, se afecta de manera importante el suelo de este sector, e una superficie estimada de 0.325ha.
	Erosión del suelo	Desmonte y limpieza.	Estas acciones: disminuirán la capacidad de infiltración del suelo aumentando la escorrentía superficial del agua de lluvia lo cual incrementará la erosión en el suelo descubierto en ese sector, La magnitud de este impacto depende en gran medida de las precipitaciones que ocurran durante el periodo y de la intensidad de las mismas. Cabe resaltar que los trabajos se realizaran fuera de la temporada de lluvias por lo que el suelo desnudo sería solo de forma temporal y disminuirá al revestir el tramo.
	Aporte de partículas al cauce del arroyo	Demolición. Fundaciones.	La actividad de demolición del puente y de la realización de excavaciones generará partículas por el rompimiento que podrían caer en el cauce. Las cuáles serán retiradas de inmediato para su disposición final en lugares autorizados. Para evitar arrastres de este material los trabajos se realizarán siempre fuera de la temporada de lluvias en época de secas cuando no se tiene agua corriendo en el cauce.
	Aumento de los niveles de ruidos y vibración	Circulación de vehículos y maquinarias. Demolición. Actividades de construcción	Siendo un área urbana y comercial ya se tiene ruido en la zona, el aumento de los niveles de ruidos y vibraciones es una consecuencia prácticamente inevitable de la mayoría de las actividades de construcción, Particularmente los trabajos de demolición serán aquellos que generarán niveles sonoros más altos. Estas situaciones traerán como consecuencia la generación de molestias principalmente a los transeúntes y vecinos.
	Aporte de partículas y gases al aire	Demolición. Circulación de vehículos y maquinarias. Actividades de construcción.	La circulación de maquinaria generará el levantamiento de partículas que permanecen suspensión, afectando la visibilidad, a los transeúntes. Otro factor que incide en la contaminación del aire, son los gases productos de la combustión que producen los equipos de diesel, como por ejemplo el monóxido de carbono.
	Eliminación de cobertura vegetal	Desmonte y limpieza.	Las tareas de limpieza y desmonte se realizarán en 0.325ha

Cuadro 90. Impactos Positivos de la Etapa de preparación del sitio y de construcción del puente y revestimiento de un tramo del arroyo seco.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Medio	Impactos Positivos	Principales actividades que lo generan	Descripción
Biológico	Control de Especies invasoras	Desmonte y limpieza.	Al eliminar la cobertura vegetal se erradicará la jarilla, que actualmente bloquea el flujo del agua y provoca el estancamiento de basura
Social	Acceso a los fraccionamientos	Construcción del puente.	Generará que en la zona aumenten los servicios y la calidad de vida de los habitantes de la zona donde se construirá
Social	Generación de	Construcción del puente y revestimiento de concreto de un tramo del arroyo seco.	La obra en general demandará la contratación
	Empleo local temporal		De diferentes servicios y personal.

Impactos detectados en la Etapa Operativa

Dado que el área ya es una ruta que se encuentra en operación desde hace más de 40 años, los impactos negativos producto del tránsito, como la generación de ruidos y emanación de gases, ya se encuentran instalados y se presume que no se verán incrementados. Como el objetivo del proyecto es reemplazar el puente existente, el cual presenta un alto riesgo de inundación y ya es obsoleto por sus dimensiones y el desgaste de sus materiales, los impactos positivos en la Etapa Operativa responden principalmente al restablecimiento del tránsito normal en la zona, eliminando el riesgo de quedar sin acceso en las épocas de lluvias.

Cuadro 91. Impactos Positivos en la Etapa de Operación y Mantenimiento

Medio	Impactos Positivos	Principales actividades que lo generan	Descripción
Social	Mejora de las condiciones de acceso, el tránsito de volverá más cómodo y estará transitable todo el año (aún en épocas de lluvia)	Existencia de nuevo puente.	Con la construcción del nuevo puente se restablecerán las condiciones de tránsito seguro y fluido.

V.3.- valoración de los impactos



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

La variedad de la metodología de evaluación es muy amplia, algunas de ellas derivan de ejercicios similares a los que se hacen en los estudios de ordenamiento ecológico del territorio, otras son específicas de los estudios de Impacto Ambiental. La disponibilidad de metodologías va desde las más simples, en las que se evalúan numéricamente el impacto global sin analizar los impactos intermedios, a aquellas más complejas en las que, a través de diferentes procesos de ponderación, se pretende llegar a una visión global de la magnitud del impacto ambiental.

Para este proyecto se adecuo la metodología y se seleccionó en base a la experiencia del equipo responsable de la elaboración del estudio considerando principalmente el grado de interacción o complejidad del proyecto o actividad bajo análisis y el nivel de incertidumbre que ofrece el modelo seleccionado.

Metodología para la Valoración de los principales Impactos Ambientales

Una vez identificados los Impactos se procederá a valorar los de mayor relevancia de acuerdo al método elaborado por Conesa Fernández-Vítora (Conesa, 1997) para el cálculo de la Importancia del Impacto (I).

La importancia del impacto se calcula a partir de la asignación de valores a las evaluaciones cualitativas y obteniendo un valor final, a partir de una fórmula polinómica, con pesos ponderados para cada atributo.

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100, considerando 4 categorías: bajo, moderados, severos y críticos.

La Ecuación para el Cálculo de la Importancia(I) de un impacto ambiental es:

$$I = 3In + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC$$

El desarrollo de la ecuación de (I) es llevado a cabo mediante el modelo propuesto en el siguiente cuadro:

Cuadro 92. Criterios de Evaluación y Valoración de Atributos



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN			
ATRIBUTO	DESCRIPCIÓN	RANGO	VALOR DE PUNTUACIÓN
SIGNO	El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso(+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.	(+) ó (-)	
INTENSIDAD(IN)- MAGNITUD	Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor. Desde la destrucción total hasta el impacto mínimo	Baja	1
		Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN(EX)	Se refiere al área de influencia teórica del impacto. Porcentaje de área en que se manifiesta el impacto	Puntual	1
		Parcial	2
		Extenso	4
		Total	8
		Crítica	+4
PERIODICIDAD(PR) -DURACIÓN	Periodicidad con la que se genera el impacto. Es alta cuando el impacto se genera de manera continua en el desarrollo de la actividad, media cuando es regular pero no continua (periódico) Y baja cuando es esporádico	Irregular o aperiódico y discontinuo	1
		Periódico	2
		Continuo	4



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

PERSISTENCIA (PE)	Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el impacto desde su aparición	Fugaz<1año	1
		Temporal1-10años	2
		Permanente>10años	4
MOMENTO(MO) PLAZO	Se refiere al plazo de manifestación del impacto. Alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto	Largo plazo	1
		Mediano plazo	2
		Inmediato-corto plazo	4
		Crítico	+4
REVERSIBILIDAD (RV)	Se refiere a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medios naturales, una vez que la acción deje de actuar sobre el medio	Corto plazo	1
		Mediano plazo	2
		Irreversible	4
RECUPERABILIDAD(MC)	Se refiere a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana(intervención de medidas correctivas	Recuperable inmediatamente	1
		Recuperable a mediano plazo	2
		Mitigable(recuperación parcial)	4
		Irrecuperable	8
ACUMULACIÓN (AC)	Incremento progresivo de la manifestación del efecto,	Simple(no produce efectos acumulativos)	1
	Continuada o reiterada)la acción que lo genera cuando persiste(en forma Acumulativo		4



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Se refiere a la relación			
1	causa-efecto, como	Indirecto(secundario)	
	EFFECTO(EF) Sobre un factor, como Consecuencia de una acción	se manifiesta el impacto Directo	4
SINERGIA(SI)	Reforzamiento de dos o más efectos simples. La acción simultánea de dos o más acciones simples produce Un efecto mayor a la suma De las dos acciones por separado	Sin sinergismo(simple)	1
		Sinérgico moderado	2
		Muy sinérgico	4

La tabla a continuación muestra la calificación según el valor obtenido:

Cuadro 93.Valores,calificaciónysignificado

		Valor I	
(13 y	Calificación	100)	Significado
<25	BAJO	La afectación del mismo es irrelevante en comparación con los fines y Objetivos del Proyecto en cuestión	
25≥<50	MODERADO	La afectación del mismo, no precisa prácticas correctoras o protectoras intensivas.	
50≥<75	SEVERO	La afectación de este, exige la recuperación de las condiciones del medio a través de medidas correctoras o protectoras. El tiempo de recuperación Necesario es en un periodo prolongado	
≥75	CRITICO	La afectación del mismo, es superior al umbral aceptable. Se produce una perdida permanente de la calidad en las condiciones ambientales. NO hay posibilidad de recuperación alguna.	

A fin de valorar los impactos negativos que se producirán por las acciones del proyecto, se aplicó la metodología antes descrita obteniendo los resultados de la siguiente tabla:

Cuadro 94.Valoración de Impactos Negativos para la Etapa Constructiva



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

	IN	EX	PR	PE	MO	RV	MC	AC	EF	SI	I
Aporte de partículas al cauce del arroyo	2	1	1	1	4	1	1	1	4	1	22
Erosión del suelo	4	1	2	1	2	1	2	1	4	2	29
Aporte de partículas y gases al aire	2	2	4	4	4	4	4	4	4	2	40
Aumento de los niveles de ruidos y Vibraciones en el Área Operativa	2	2	1	1	4	1	1	1	4	2	25
Residuos manejo especial (escombros)	4	2	1	1	4	1	1	1	4	1	30
Calidad de vida	4	4	4	4	2	4	2	1	4	2	43
Eliminación de cobertura vegetal	4	4	4	4	4	4	4	1	4	2	47

Nota: $I = 3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC$

De acuerdo a la metodología los impactos identificados son MODERADOS, dado que la gran mayoría son reversibles y recuperables en el corto plazo, y no acumulativos.

Impactos residuales

Se considera que casi todos los impactos que generará construcción del puente y revestimiento sobre una fracción del arroyo serán mitigadas o eliminadas con las medidas propuestas de prevención y mitigación, sin embargo, existe la posibilidad real de que se presenten algunos impactos residuales, pues es prácticamente imposible asegurar que no habrá efectos visibles después de aplicar las medidas de mitigación y que aun así no sean notorios en el ambiente.

Se considera que los siguientes impactos no podrán ser mitigados en su totalidad, y quedarán como impactos residuales, pero que también podrán desaparecer en el largo plazo:

Discontinuidad vegetal. Aún y cuando la restauración de la vegetación se lleve a cabo de manera rápida, apoyada por la actividad humana, no se integrará a la condición irregular y aleatoria que guarda el entorno natural. Esta condición se restaurará hasta que en forma natural y debido a la competencia y al desarrollo particular de cada especie, cada sujeto ocupe el nicho que le corresponde en una distribución natural y aleatoria como el resto del área sin afectar.

Discontinuidad del terreno. Después de construido el puente sobre arroyo será muy notoria respecto a la superficie natural del terreno.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Talud remanente. Como parte de la excavación para la instalación de los muros laterales y central será notoria la discontinuidad del terreno que por procesos naturales se ha formado como continua.

Los impactos residuales definidos serían entonces:

Aire:

- Contaminación atmosférica por el tráfico vehicular durante la etapa de operación.

Vegetación:

- El equilibrio de la zona se habrá visto afectado por la construcción del puente vial, aunque es de baja magnitud se realizara reforestación en los bordes de tipo cortina rompeviento donde se requiera para compensarlo.

Paisaje:

- Impacto permanente ya existente desde hace 40 años únicamente será modernizado.



V.4. Conclusiones

El proyecto genera efectos negativos al ambiente pero la mayoría son mitigables con la aplicación de las medidas propuestas. La mayoría de los impactos generados tendrán una extensión puntual ya que el efecto será en general directamente en el área donde se llevará a cabo el proyecto, mucho influye que la obra se realice en temporada de estío, porque se evita de esta forma el flujo de escorrentías y la probable contaminación con sólidos suspendidos y arrastre de sedimentos aguas abajo, evitando de esta manera la aportación de azolve. Algunos de los impactos como la modificación en la tasa de infiltración en aquellas áreas cubiertas por concreto son impactos cuya continuidad es permanente o bien su reversibilidad es a largo plazo, sin embargo, debido a que estos efectos se darán en áreas muy específicas la significancia de estos disminuye favorablemente. En su mayoría las actividades realizadas en este proyecto se efectuaran solo una vez en la vida útil del puente por lo que el impacto ambiental se provocará por única ocasión.

Cabe hacer mención que la obra traerá consigo impactos positivos, como la disminución del riesgo de inundaciones, lo que dará seguridad a los habitantes de la zona y a los del Fraccionamiento 2 caballos actualmente en construcción. Otro aspecto favorable del proyecto, es la generación de empleo por la contratación de trabajadores de la construcción, aunque sea de corto tiempo, contribuye a mejorar la economía de sus familias. Además, la construcción del puente facilitará el acceso a la zona y el suministro de servicios para los habitantes del fraccionamiento y del área.



VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V1.1 Descripción de la medida o programa de mitigación o correctivas por componente ambiental

Las actividades del presente proyecto, generan impactos ambientales directos o indirectos, que se pueden prevenir y cuando no es posible se aplican las medidas de mitigación o corrección, cuando se afecta algún factor ambiental, para evitar un impacto mayor.

En este capítulo se describirán en forma breve algunos de los impactos ambientales adversos identificados, las posibles medidas de mitigación. Entendiéndose que una medida de mitigación puede corresponder y contener diversos elementos para prevenir, controlar, atenuar, corregir o compensar los impactos ambientales generados por el proyecto.

Las medidas de mitigación propuestas contienen las siguientes características:

- Factible técnicamente.
- Económica, de acuerdo a la magnitud de la operación.
- Representa una alternativa viable para disminuir o compensar los impactos.

Tipos de medidas

Los tipos de medidas se clasifican según su carácter preventivo, de control, mitigante, correctivo o de compensación y predictivas. En algunos casos resultará más de una condición y pueda ser discutible la clasificación de la medida; en todo caso, esto es importante para decidir la oportunidad de su aplicación, pues una de carácter preventivo tiene prioridad sobre la correctiva, y es frecuente que estas últimas sean las de mayor costo, evidentemente al cumplirse las preventivas existirán bajas probabilidades de ocurrencia del impacto.

Medidas propuestas

Las obras o actividades ambientales a realizar durante el desarrollo del proyecto, pueden estar dirigidas a mitigar algunos impactos de diferentes componentes del ambiente. Las medidas se han ordenado en función de sus características comunes y según al tipo de acción a la que correspondan. Resultando las siguientes clases de acciones o medidas:



Normas y criterios técnicos de protección ambiental

Independiente de las leyes y normas ambientales vigentes en el país, se proponen una serie de criterios y especificaciones de protección ambiental. A fin de prevenir y reducir determinados impactos, por la construcción de puente de acceso y revestimiento de tramo del Arroyo Seco.

Se presentan las Medidas de Mitigación que se deberán implementar para prevenir, mitigar y/o compensar de acuerdo a los impactos negativos detectados, tanto para la Etapa de preparación del sitio como para la Etapa de operación, se describen las medidas de prevención, mitigación y/o compensación que se deberán efectuar a fin de minimizar el Impacto Negativo del proyecto. El enfoque a priorizar en la formulación de dicho conjunto de medidas está centrado en las tareas de prevención, en segunda instancia en la mitigación de los impactos y como última instancia en la compensación de los daños producidos.

Descripción de las Medidas

Etapa de Preparación del terreno

- Consiste en la limpieza y acondicionamiento del terreno.
- Preparación de la obra. Se derribará el puente ya existente por medio de maquinaria y volteos.

Cuadro 95.Medida de mitigación y compensación

Impactos	Medida de mitigación
Generación de partículas, polvos y humos	Durante esta etapa, el movimiento de maquinaria será muy activo, por lo tanto es factible la generación de emisiones a la atmósfera, como son polvos, humos y ruido principalmente. a) Mantenimiento de los equipos en condiciones óptimas para evitar humos innecesarios. b) Cubrir con lonas los camiones que transportan el material hacia la obra, para evitar polvos en el camino. c) Mantener húmedos los sitios de la zona de trabajo periódicamente durante el día. d) Verificación y mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria. e) Se deberá preacomodar el material que deberá ser acarreado, para evitar maniobras excesivas, utilizar lonas para el adecuado cubrimiento de los camiones.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Impactos	Medida de mitigación
Generación de ruido por maquinaria y vehículos	a) Mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria.
	b) Jornada laboral diurna.

Impactos	Medida de mitigación
Afectación de la calidad de vida	Construcción de paso peatonal provisorio a) Se deberá establecer un paso peatonal aguas abajo y a un lado del puente que contemple las siguientes recomendaciones: • Acceso y ubicación por fuera de la zona de obra • Barandas de seguridad • Señalización e Iluminación B) Control de la Tránsito de vehículos, equipos y maquinaria pesada, además de establecer la adecuada señalización del desvío, se deberá mantener el mismo en condiciones aceptables para el tránsito de todo tipo de vehículos. El mantenimiento deberá ser continuo.

Impactos	Medida de mitigación
Vegetación	a) Remoción de vegetación Se pretende realizar una plantación en los bordes del arroyo, del tipo de cortinas rompevientos cada 4 metros, como medida de compensación.

Impactos	Medida de mitigación
Fauna	Migración de poblaciones. El área se localiza dentro de la mancha urbana del estado de Durango por lo que la fauna que actualmente alberga corresponde a la fauna doméstica (perros y gatos de las casas aledañas) y nociva (como roedores e insectos como moscas y mosquitos por el agua estancada) debido a la contaminación que actualmente presenta, y aves, esta fauna está habituados a las actividades humanas, sin embargo debido al ruido de las máquinas y de las actividades de construcción la fauna se ahuyentará de forma temporal a las áreas aledañas.



Impactos	Medida de mitigación
Suelo	Pérdida de suelo. Esta pérdida es un impacto adverso no significativo que se da durante la preparación del sitio y durante la construcción, cuando el suelo sea desprovisto de la vegetación y del horizonte superior, dejándolo expuesto a erosión hídrica hasta que sea cubierta por los materiales que constituirán las obras. Esta condición queda restringida a la superficie de despalme y solo será mayor cuando ocurra una precipitación pluvial intensa, aunque aún en ese caso será solo una afectación local. La pérdida de suelo no será significativa, por ser poco el tiempo que el suelo permanece expuesto y se realizarán las obras fuera de la temporada de lluvias. - Realizar los trabajos dentro de los límites requeridos por las obras a construir, dentro de los límites del ancho y largo de los trazos. - Realizar los trabajos de acuerdo con las mejores prácticas de ingeniería disponibles.

Etapas de Operación del proyecto

Consiste en:

- **Excavación del terreno.** Es el retiro del suelo y residuos del puente derribado el cual será depositado en los camiones para su traslado o al tiradero de escombros autorizado más cercano.
- **Movimiento de volteos.** Es la llegada y salida de las tolvas, así como el turno de espera. Es el movimiento vehicular que se encarga de trasladar la carga del material excavado a su destino. Una de las consecuencias de esta etapa es la generación de polvos sus pendientes.
- **Carga y descarga del material.** Es el vaciado en los volteos del material previamente desagregado; se realiza con un cargador frontal. Esta acción es una fuerte generadora de polvos en suspensión, aunque no afecta a un radio mayor de 50 metros.
- **Operación de maquinaria.** Incluye las labores de limpieza, mantenimiento de la máquina, abastecimiento de combustible y cambios de aceite, mismas que serán realizadas en el área de desarrollo del proyecto
- **Construcción de puente** peatonal y vehicular de dos sentidos y revestimiento de concreto del arroyo 60 mt aguas arriba y 60 mts aguas abajo del puente.
- **Señalización.**



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

• **Cierre de operaciones**

Impactos	Medida de mitigación
Generación de partículas, polvos y humos	a) Mantenimiento de los equipos en condiciones óptimas para evitar humos innecesarios. b) Cubrir con lonas los camiones que transportan el material hacia la obra, para evitar polvo en el camino.

Impactos	Medida de mitigación
Generación de ruido por maquinaria y vehículos	Mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria. b) Jornada laboral diurna.

Impactos	Medida de mitigación
suelo	En esta etapa se realizarán los mayores movimientos de tierra, derivado de la colocación de empotramientos de la mampostería que sostendrá los puentes, así como la colocación del zampeado. por lo que para prevenir mayor impacto se : • Realizarán los trabajos dentro de los límites requeridos por las obras a construir, dentro de los límites del trazo. • Realizarán los trabajos de acuerdo con las mejores prácticas de ingeniería disponibles • Evitarán actividades de mantenimiento de vehículos en el área del proyecto • Evitar la diseminación de desechos urbanos. • Se propone colocación de letreros alusivos para sensibilizar a la población sobre la limpieza del arroyo.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Impactos	Medida de mitigación
Cambios en los patrones de circulación del arroyo	Dado que las obras que se pretenden construir, no contemplan ningún tipo de estructura que afecte el patrón de escorrentía superficial, los patrones de circulación, profundidad o velocidad del flujo de agua no se verán afectados. Sin embargo podemos decir que existe el riesgo de contaminación del cauce por las actividades humanas que se realizaran en el sitio, por lo que se proponen las siguientes medidas: ▪ Evitar el almacenamiento o acumulación de cualquier material que pudiera ser arrastrado hacia la luz del cauce del arroyo, provocando su azolve. ▪ Evitar actividades de mantenimiento de maquinaria en la zona del arroyo y sobre el puente, para evitar contaminación del suelo. ▪ Evitar la diseminación de desechos urbanos dentro del cauce, durante esta etapa del proyecto. ▪ Se deberán evitar actividades de mantenimiento de maquinaria en la zona federal, para evitar contaminación del suelo y sus aguas. ▪ en caso de algún accidente la ejecución inmediata del plan de contingencias.

Impactos	Medida de mitigación
Paisaje	Se modificara la calidad del paisaje actual por la introducción de maquinaria, labores humanas y la colocación de cimbras y demás instrumentos, para la construcción de las obras. Al término de la construcción se implementaran las acciones de recuperación del arbolado en la zona, mejorando en gran medida la calidad del paisaje actual. ✓ En este impacto será más notorio, debido al inicio de la construcción y colocación de las losas, y la presencia de camiones y personal, pero este se compensará una vez concluida la obra.

Así mismo, será necesario tomar las siguientes medidas preventivas y de mitigación durante la preparación del sitio y la construcción:

- Las actividades de limpieza deberán estar restringidas a la zona que ocupe el proyecto, de los caminos de acceso, de los caminos a utilizar y de las áreas definidas por el proyecto. No se podrán utilizar en estas actividades agroquímicos o fuego.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

- No deberá de acumularse o depositarse residuos de ningún tipo dentro del área del proyecto.
- En ningún caso se deberán realizar trabajos de mantenimiento preventivo de los vehículos y maquinaria a utilizar en las mismas áreas donde se llevarán a cabo las obras.
- Cualquier material pétreo o de escombros sobrante deberá retirarse inmediatamente del área.
- En el caso de la generación de aguas residuales por parte de los trabajadores en el lugar del proyecto, la empresa contratista instalará sanitarios portátiles y la misma empresa será encargada de su manejo, mantenimiento y disposición final.
- Tanto en la etapa de preparación como en la etapa de construcción del proyecto se deberán tomar las siguientes medidas en lo que respecta a los residuos sólidos de origen domésticos, peligrosos o de manejo especial, generados por la obra:
 - Colocación de tambos de 200 litros con tapa para la basura en el área de trabajo, colocados en sitios estratégicos y al alcance de los trabajadores y trasladarlos, con la periodicidad necesaria para evitar su acumulación, generación de lixiviados y la atracción de la fauna nociva.
 - Recolección diaria de los residuos generados y su posterior traslado al basurero municipal para su disposición final.
 - Concientizar a los operadores sobre el adecuado mantenimiento de la maquinaria como medida de prevención y verificar constantemente por el encargado de obra.
 - Realizar el mantenimiento bajo condiciones de seguridad y control adecuados en el área de la obra a realizar.
- En caso de que se presentara alguna contingencia se aplicará de inmediato el programa de contingencias anexo al presente.

Etapas de conclusión de la obra

En esta etapa no se removerá material geológico. Sin embargo, durante las actividades de mantenimiento deberán tomarse las medidas adecuadas para evitar que la generación de residuos sea depositado en el cauce.



Medida de mitigación y compensación

- El equipo de mantenimiento deberá asegurarse de mantener limpia el área retirando los residuos y evitando derrames de cualquier producto contaminante dentro del cauce.
- No deberán dejar residuos de basura una vez concluidas sus labores.

Impactos residuales

Los efectos residuales son los efectos netos que permanecen una vez que se han implementado las medidas de mitigación. En muchos casos las medidas mitigarán totalmente los potenciales efectos negativos, mientras que en otros las medidas de construcción y recuperación disminuirán o aminorarán la magnitud de los efectos, pero no los eliminarán por completo.

Por el tipo y magnitud de las actividades a desarrollar se considera que no habrá impactos residuales, cuyos efectos pudiesen permanecer en el ambiente.

VI.2. Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental es un elemento clave en el proceso de evaluación de impacto ambiental; su función básica es garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental. De igual manera el Programa de Vigilancia, nos permitirá proponer nuevas medidas correctivas o de mitigación en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes. Para que el programa sea efectivo, se ha procurado que el número de indicadores de impacto sean mínimos, medibles y representativos del sistema ambiental afectado, el levantamiento de la información tiene frecuencia temporal suficiente, dependiendo de la variable que se está controlando.

Para llevar a cabo el seguimiento de los efectos causados por la obra al medio ambiente, se realizó el estudio de la evolución de los distintos factores ambientales. El seguimiento de estos factores se realizó mediante uno o varios indicadores de calidad ambiental. Estos indicadores sirvieron para evaluar la ejecución de las medidas preventivas y correctivas previstas y sus resultados. Así, los indicadores escogidos aportan la mayor información posible para estimar los impactos y para así determinarse de manera sencilla y precisa.

El Programa de Vigilancia Ambiental se anexa al presente.



VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)

La ejecución de las obras: vigilando que las instalaciones de obra se ubiquen en los puntos proyectados y que sus actividades sean las indicadas; controlando los terrenos ocupados por la obra; vigilando la topografía original y el trazado de las obras; comprobando que se cumplen los plazos marcados y en la época estipulada.

Las emisiones a la atmósfera: para controlar los niveles de polvo se vigilarán las operaciones productoras de polvo, la velocidad de los vehículos que circulen por la obra, se comprobará la retirada de acumulaciones de polvo en caminos y se verificará que se apliquen los riegos establecidos. Del mismo modo se vigilará que no se sobrepasen los niveles legales de emisión de gases y ruido.

Atmósfera:

- a) Cubrir con lonas los camiones que transportan el material hacia la obra, para evitar polvos en el camino.
- b) Mantener húmedos los sitios de la zona de trabajo periódicamente durante el día.
- c) Verificación y mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria.
- d) Se deberá preacomodar el material que deberá ser acarreado, para evitar maniobras excesivas, utilizar lonas para el adecuado cubrimiento de los camiones.

Ruido:

- a) Mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria.
- b) Jornada laboral diurna.

El suelo: vigilando para ello las zonas de tránsito de maquinaria; que las capas de tierra vegetal sean retiradas y mantenidas de forma adecuada; los procesos de erosión; los derrames accidentales por diferentes causas (cambios de aceite, movimientos de tierra, vertido de hormigón, almacenamiento de sustancias).

- a) Se realizarán los trabajos dentro de los límites requeridos por las obras a construir, dentro de los límites del ancho de los trazos.
- b) Se realizarán los trabajos de acuerdo con las mejores prácticas de ingeniería disponibles.
- c) Se evitarán actividades de mantenimiento de vehículos en el área del proyecto
- d) Evitar la diseminación de desechos urbanos.
- e) Colocación de tambo de 200 litros con tapa para la basura en el área de trabajo, colocados en sitios estratégicos y al alcance de los trabajadores y trasladarlos, con la periodicidad necesaria para evitar su acumulación, generación de lixiviados y la atracción de la fauna nociva



- f) Recolección diaria de los residuos generados y su posterior traslado al basurero municipal para su disposición final.
- g) No se podrán utilizar en estas actividades agroquímicos o fuego.
- h) Se propone colocación de letreros alusivos para sensibilizar a la población sobre la limpieza del arroyo.

La vegetación:

Remoción de vegetación: la vegetación de los bordes del tramo será removida. Se pretende realizar una plantación en los bordes del arroyo, del tipo de cortinas rompevientos cada 4 metros, como medida de compensación.

La fauna: El área se localiza dentro de las marchas urbanas del estado de Durango por lo que la fauna que actualmente alberga corresponde a la fauna doméstica (perros y gatos de las casas aledañas) y nociva (como roedores e insectos como moscas y mosquitos por el agua estancada) debido a la contaminación que actualmente presenta, y aves, esta fauna está habituada a las actividades humanas, sin embargo debido al ruido de las máquinas y de las actividades de construcción la fauna se ahuyentará de forma temporal a las áreas aledañas.

Las aguas residuales: Durante la preparación del sitio y la construcción, verificar que los empleados no realicen sus necesidades fisiológicas en el área del proyecto y sus colindancias. Durante la operación y construcción del puente no generarán aguas residuales.

En el caso de la generación de aguas residuales por parte de los trabajadores en el lugar del proyecto, la empresa contratista instalará sanitarios portátiles y la misma empresa será encargada de su manejo, mantenimiento y disposición final.

El paisaje: Se modificará la calidad del paisaje actual por la introducción de maquinaria, labores humanas y la colocación de cimbras y demás instrumentos, para la construcción de las obras. Al término de la construcción se implementarán las acciones de recuperación del arbolado en la zona, mejorando en gran medida la calidad del paisaje actual.

La infraestructura: Se realizará una señalización de las obras y de los tramos afectados, mediante el personal adecuado, sobre todo, cuando se construya el paso provisional para el paso de peatones y vehículos.

- a) Durante las etapas del proyecto, verificar que la maquinaria a utilizar esté en óptimas condiciones.



- b) Construcción de paso peatonal provisorio cuente con señalización e iluminación.

Los residuos: Mover los contenedores a los sitios de la obra y monitorear que estos no se volteen y que no sean un estorbo en las labores construcción, verificar que los contenedores temporales sean de plástico y no tengan huecos donde se pueda escapar cualquier lixiviado y checar que la tapa de los contenedores esté asegurada al mismo. Comprobar el cumplimiento del Plan de Manejo de Residuos específico para la obra.

- a) Evitar la diseminación de desechos urbanos.
- b) No deberá de acumularse o depositarse residuos de ningún tipo dentro del área del proyecto.
- c) Recolección diaria de los residuos generados y su posterior traslado al basurero municipal para su disposición final.
- d) Colocación de tambo de 200 litros con tapa para la basura en el área de trabajo, colocados en sitios estratégicos y al alcance de los trabajadores y trasladarlos, con la periodicidad necesaria para evitar su acumulación, generación de lixiviados y la atracción de la fauna nociva.
- e) Comprobar el cumplimiento del Plan de Manejo de Residuos.

Educación ambiental: Verificar que se coloquen los carteles alusivos sean colocados estratégicamente donde la población pueda observarlos con facilidad.

- a) Se propone colocación de letreros alusivos para sensibilizar a la población sobre la limpieza del arroyo.

Afectación de la calidad de vida:

- a) Construcción de paso peatonal provisorio: Se deberá establecer un paso peatonal aguas abajo y a un lado del puente.
- b) Control del tránsito de vehículos, equipos y maquinaria pesada, además de establecer la adecuada señalización del desvío.

Dentro del Programa de Vigilancia Ambiental anexo al presente se indica cómo se llevará a cabo el seguimiento y monitoreo



VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Pronóstico del escenario

El desarrollo de las actividades contempladas en la manifestación de impacto ambiental, por su naturaleza contempla la conservación de los recursos naturales existentes en el área. Los impactos negativos cuantificados no tendrán consecuencias graves en la flora y fauna, sin embargo, los impactos positivos se verán reflejados en los aspectos socioeconómicos de la población, principalmente en la generación de empleos y la reactivación de la economía local y regional.

En el marco del escenario ambiental de la zona de estudio, su proyección a futuro inmediato y cumpliendo con las medidas de mitigación propuestas, sobre los impactos negativos que se generarán, trataremos de fomentar una cultura ecológica sana

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

Nos referiremos a un diagnóstico final en donde concluimos:

Que las obras se construirán en una zona cuyo sistema ambiental presenta unatendenciaacreceracortoplazo.Enestaáreanosepresentanescurrecimientos secundarios importantes. El sitio donde se construirán las obras se encuentra con escasa vegetación, y la construcción del proyecto, así como la infraestructura urbana que se propone, mejorara las condiciones, que como ya se mencionó anteriormente el área actualmente debido a la vegetación de disturbio que impide el flujo del agua se desborda y estanca provocando malos olores por la acumulación de basura y proliferación de mosquitos.

Con respecto a la fauna, la fauna dentro del área corresponde a algunas aves y principalmente a la fauna doméstica en ambos casos habituados totalmente a las actividades humanas.

En el aspecto social, es indudable su importancia; la construcción de las obras, incrementará la seguridad para el tránsito peatonal, el acceso durante todo el año, aun en época de lluvias lo cual actualmente es un problema debido a que el puente existente se inunda y se vuelve intransitable.

Por los puntos planteados, puede determinarse que estas obras atraerán más beneficios que aspectos perjudiciales al medio ambiente natural, especialmente



porque el área es un área ya impactada y las obras beneficiarán para que no se acumule basura y con la reforestación se evitará la erosión en áreas que lo necesiten.

Se proponen en este estudio, incrementar a la calidad ambiental, paisajística y social en el sitio.

Las medidas determinadas de mitigación, prevención y compensación para el desarrollo de las obras, están enfocadas a prevenir y mitigar los impactos directos ocasionados por el proyecto.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto

Pronostico de escenario después de la obra

Con base en los análisis de los impactos realizados en este estudio, se considera que no existirán alteraciones negativa significativas al ambiente, mucho menos al entorno social. En todo caso, se ha explicado que estas alteraciones al ambiente son reversibles en su mayor parte, pues el puente vehicular, se construirá en un área donde este tramo del arroyo es parte del entorno cotidiano de los habitantes de la zona.

En general se considera que este proyecto en una distancia aproximada de 150metros, parece ser una superficie mínima en comparación con la longitud total del cauce. Por esta razón el impacto será limitado y puntual, con efectos reducidos menores al del conjunto.

Al contar con un cruce bien estructurado y con la suficiente capacidad hidráulica, se evitará el uso de pasos provisionales de terracería, que interceptan o interfieren con el flujo del agua de lluvia provocando que se pierda su tránsito natural. Los moradores de esta zona contarán con un acceso amplio y seguro que les facilitará la circulación, además del aumento de la plusvalía de sus terrenos, porque ya se cuenta con un mejor acceso.

Por lo anterior, el pronóstico ambiental del proyecto después de la obra, es que es una actividad perceptible para la comunidad, pero de forma muy localizada ya que se desarrolla en un espacio muy pequeño. Sus efectos al ambiente serán notorios, pero poco significativos. En parte porque ellos lo ven como una infraestructura necesaria para acceder al fraccionamiento que en este sitio se pretende construir. Con la realización de esta obra se mejorará la capacidad hidráulica del arroyo en esta fracción, se mejorará la imagen convirtiéndose en un paisaje más agradable.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

A futuro se observará un sitio con vegetación en buenas condiciones, creando espacios agradables y frescos, que permitan conservar la humedad en el ambiente, que propicie el establecimiento de fauna y que contribuya a disminuir la contaminación causada por el flujo vehicular.

VII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

Cuadro 96. Pronostico ambiental para la construcción de las obras

Pronostico ambiental para la construcción de las obras	
Escenario (Sin medidas de mitigación)	Escenario esperado (con medidas de mitigación)
ATMOSFERA: Las emisiones a la atmósfera provenientes de la maquinaria de construcción cesarán al concluir la obra, no se espera que la calidad del aire se convierta en un elemento crítico del sistema.	ATMOSFERA: La cantidad total de emisiones a la atmósfera se incrementará durante la construcción, pero atenuadas por las acciones preventivas que se aplicarán a través del correcto mantenimiento del equipo, siendo esta una condición que se establecerá por la empresa constructora.
SUELO: la pequeña área que se verá modificada por las construcciones, impide la permeabilidad, evitando la infiltración del agua y los hidrocarburos normalmente asociados con vías de circulación y vehículos bajo operación normal, provocan contaminación del suelo.	SUELO: La superficie cubierta con concreto permitirá el flujo eficiente del agua a través del arroyo, se evitará la erosión en extremo y la contaminación por estancamiento de agua.
HIDROLOGIA: Durante la temporada de lluvias el cauce corre con obstáculos en ese tramo del arroyo debido a la vegetación existente en los bordes lo que provoca acumulación de basura y estancamiento.	HIDROLOGIA: Con la arquitectura del proyecto, la afluencia hidrológica, continuara sin cambio alguno ya que no se pretende modificación alguna del cauce, y con las medidas que se proponen se sensibilizara para que se evite la contaminación por residuos en el arroyo.
VEGETACIÓN: A lo largo de la zona federal el arbolado es escaso. La mayor parte en el tramo lo ocupa la jarilla que es considerada vegetación indicadora de disturbio e invasora.	VEGETACIÓN: Se pretende recuperar cobertura vegetal en los bordes del arroyo donde se requiera sobre todo retener el suelo.
FAUNA: escasa y compuesta principalmente por fauna doméstica y algunas aves además de fauna nociva como roedores y mosquitos.	FAUNA: Las medidas propuestas contemplan acciones para propiciar el establecimiento de nuevas poblaciones de animales sobre todo de aves al incluir arbolado en el área.



VII.4. Pronóstico ambiental

El escenario ambiental proyectado que será modificado por el puente y revestimiento de un tramo del arroyo se sugiere con base en los resultados obtenidos de la evaluación de los impactos y sólo de aquellos factores que tienen interacciones negativas con las actividades del proyecto. Los elementos del entorno que se verán modificados son:

Suelo

Las actividades de deshierbe y desmonte, trazo y nivelación dentro del área del proyecto y sobre todo en los puntos de soporte de las bases para las trabes de concreto tendrán cambios locales y permanentes, Sin embargo, las actividades del proyecto no aumentarán la tasa de erosión ni la tasa de intemperización del suelo que está gobernada por otros factores de tipo local y regional.

Vegetación

La vegetación presentará cambios temporales, puntuales y mitigables. El número de especies en el tramo del proyecto es reducido de forma que la obra sólo afectará puntualmente la vegetación que a pesar de la afectación recuperará su estado por el disturbio.

Calidad del aire y ruido

El tránsito temporal de la maquinaria, equipo y vehículos utilizados en las diferentes etapas del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento), generarán emisiones a la atmósfera, así como ruido; sin embargo, las emisiones serán intermitentes y en espacios abiertos, por lo que las concentraciones de gases estarán por debajo de los límites máximos permisibles por la normativa ambiental aplicable y vigente. En cuanto a los polvos, estos se mitigarán por medio de riego y lonas.



VII.5. Conclusiones

Las actividades relacionadas al proyecto generarán impactos de diversa índole al medio natural y al socioeconómico; de éstos, la mayor parte serán mitigados y/o controlados con las medidas propuestas. Sin embargo, existirán algunos impactos que no sean susceptibles a atenuación sobre todo en lo relacionado con el desmonte y el despalme, cuyos efectos incidirán directamente sobre las poblaciones de flora y fauna de la zona de influencia directa del proyecto.

Los impactos positivos se mantienen, aunque por ejemplo, los relacionados con las cuestiones de empleo serán evidentes sólo de manera temporal, mientras dure la etapa de construcción del puente vehicular y revestimiento del arroyo.

De manera general, los impactos negativos más significativos se presentarán en la etapa de preparación del sitio, sobre los factores ambientales de suelo, la flora y la fauna durante las actividades de desmonte y despalme.

Si bien, estos impactos significativos se consideran como destructivos para el sistema ambiental, también debe considerarse que la mayoría verán disminuido su efecto, siempre y cuando se apliquen de manera correcta y puntual las medidas de mitigación propuestas.

La calidad del suelo si bien resultará alterada sobre todo en lo referente a la zona de terraplenes de entrada y salida del puente, puede mejorarse si la capa fértil que será retirada al inicio de las actividades, se restituye para arropar cunetas a lo largo de la entrada y salida donde se construirá el puente. Esto evitará que se incremente la superficie erosionable.

La alteración de las condiciones paisajísticas será de manera temporal al introducir maquinaria y actividades de construcción del puente vehicular, terminando este impacto al finalizar la obra, de manera que no se considera como un impacto residual.

Es importante mencionar que la realización del proyecto de construcción del puente vehicular proporcionará beneficios al servicio de la población que utiliza dicho medio de comunicación y es compatible con el medio ambiente que rodea al trazo actual y según las condiciones del sistema ambiental que prevalece en la actualidad.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Asimismo, será también una obra alterna para todos aquellos que tengan que pasar por la zona para llegar a sus respectivos destinos. En resumen, podemos concluir que los beneficios que se tendrán con la construcción de este puente, serán:

- Impulsar el desarrollo comercial y habitacional.
- Disminución de las pérdidas económicas por demoras y/o accidentes.
- Tener acceso a los fraccionamientos durante todo el año aun en época de lluvias

Aunado a todo lo anterior queda el análisis de la concordancia del proyecto con el ordenamiento ecológico del estado, lo cual se analizó durante el capítulo tres del presente estudio, y no se contrapone el proyecto con lo establecido en la UGA correspondiente.

Entérminos generales se puede concluir que los impactos ambientales derivados de las distintas etapas de la construcción del puente vehicular y revestimiento de concreto de un tramo del arroyo seco, serán de carácter local, a mediano o corto plazo, para los cuales existen medidas y acciones de prevención y/o mitigación, que al implementarse, disminuirán el efecto dañino que provocan. En contraparte, existen impactos benéficos de importancia regional con los que se beneficiará a varios sectores y a los centros de población, por lo cual se justifica la realización del presente proyecto.



VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1. Presentación de la información

VIII.1.1. Cartografía

VIII.1.2. Fotografías

VIII.1.3. Videos

VIII.2. Otros anexos

VIII.2.1. Memorias

VIII.3. Glosario de términos

Almacenamiento de residuos: Acción de tener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Cantidad de reporte: Cantidad mínima de sustancia peligrosa en producción, procesamiento, transporte, almacenamiento, uso o disposición final, o la suma de éstas, existentes en una instalación o medio de transporte dados, que, al ser liberada, por causas naturales o derivadas de la actividad humana, ocasionaría una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

Confinamiento controlado: Obra de ingeniería para la disposición final de residuos peligrosos, que garantice su aislamiento definitivo.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales



considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

disposición final de residuos: Acción de depositar permanentemente los residuos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Generación de residuos: Acción de producir residuos peligrosos.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.



Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Lixiviado: Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativo.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reciclaje de residuos: Método de tratamiento que consiste en la transformación de los residuos en fines productivos.

Recolección de residuos: Acción de transferir los residuos al equipo destinado a conducirlos a instalaciones de almacenamiento, tratamiento o reúso, o a los sitios para su disposición final.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.



Residuo incompatible: Aquel que al entrar en contacto o ser mezclado con otro residuo reacciona produciendo calor o presión, fuego o evaporación; o partículas, gases o vapores peligrosos; pudiendo ser esta reacción violenta.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Rehúso de residuos: Proceso de utilización de los residuos peligrosos que ya han sido tratados y que se aplicarán a un nuevo proceso de transformación de cualquier otro.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de auto depuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Sustancia inflamable: Aquella que es capaz de formar una mezcla con el aire en concentraciones tales para prenderse espontáneamente o por la acción de una chispa.

Sustancia peligrosa: Aquella que por sus altos índices de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radioactividad, corrosividad o acción biológica puede ocasionar una afectación significativa al ambiente, a la población o a sus bienes.

Sustancia tóxica: Aquella que puede producir en organismos vivos, lesiones, enfermedades, implicaciones genéticas o muerte.

Tratamiento de residuos: Acción de transformar los residuos, por medio del cual se cambian sus características.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.



IX. BIBLIOGRAFÍA

- Altamirano, Á, C. 2012. Temas Selectos de Minería. Apuntes. México, México.
- Alvarado, P. 2014. Identificación de la problemática y propuesta de soluciones en la explotación de la mina El Potrero ubicada en el municipio de Ixtapaluca, Estado de México. Tesina profesional que para obtener el título de: ingeniero de minas y metalurgista. Universidad nacional autónoma de México.
- Arizmendi, M.C., H. Berlanga, L. Márquez-Valdelamar, L. Navarajo y F. Ornelas. 1990. Avifauna de la región de Chamela, Jalisco. Cuadernos 4. Instituto de Biología, UNAM.
- Arizmendi, M.C. y A. Espinosa de los Monteros. 1996. Avifauna de los bosques de cactáceas columnares en el Valle de Tehuacán, Puebla. Acta Zoológica Mexicana 67:25-46.
- Arizmendi, M.C., y Márquez-Valdelamar, L. 2000. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. Pp. 1-16
- Arriaga, L., E. Vázquez, J. González, R. Jiménez, E. Muñoz et al. (coords.). 1998. Regiones prioritarias marinas de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Arriaga, L., V. Aguilar y J. Alcocer (coords.). 2000a. Aguas continentales y diversidad biológica de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez et al. (coords.). 2000b. Regiones terrestres prioritarias. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Arriaga, L., et al. 2009. Regiones prioritarias y planeación para la conservación de la biodiversidad, en Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO, México, pp. 433-457.
- Arriaga, S., J.S. 2010. Apuntes de Pavimentos y Terracerías. Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura. México. D.F.
- Atlas Nacional del Medio Físico, escala 1:1,000 000, INEGI, enero de 1981.
- Bassols, A. 1987. Geografía económica de México. Editorial Trillas, México.



BIENESTAR, 2022. Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2022 Unidad de Planeación y Evaluación de Programas para el Desarrollo. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/699080/10_05_DGO_Durango.pdf

Collar, N. J. y P. Andrew. 1988. Birds to watch: the ICBP world check-list of threatened birds. Technical Publication 8, International Council for Bird Preservation, Cambridge, Gran Bretaña.

Collar, N. J., M. J. Crosby, y A. J. Stattersfield. 1994. Birds to Watch 2: The World List of Threatened Birds. BirdLife Conservation Series No. 4, BirdLife International, Cambridge, Gran Bretaña.

Conabio. 1997. Provincias biogeográficas de México. Escala 1: 4 000 000. México.

Conabio. 2008. Distribución de manglares en México. Escala 1: 50 000. Extraído del proyecto DQ056: J. Acosta-Velázquez y M.T. Rodríguez-Zúñiga. 2007. Programa de monitoreo de los manglares de México a largo plazo: primera etapa. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

Conabio, Conanp, tnc y Pronatura. 2007a. Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad marina de México: océanos, costas e islas. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas-The Nature Conservancy-Programa México-Pronatura, A.C, México.

Conabio, Conanp, tnc, Pronatura y fcf, uanl. 2007b. Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad terrestre de México: espacios y especies. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas-The Nature Conservancy-Programa México-Pronatura, A.C.-Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

Conesa Fernandez-Vítora, V. 2000. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. 412 p.

Escalante P., R, A. G. Navarro y A. T. Peterson. 1993. A geographic, ecological and historical analysis of land bird diversity in México. Pp. 281-307, en: Biological diversity of México: origins and distributions. (T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa, editores). Oxford University Press, Oxford, Gran Bretaña.

FAO. 2015. El suelo es un recurso no renovable su conservación es esencial para la seguridad alimentaria y nuestro futuro sostenible. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.



- Foster, J., C. Muellerleile, K. Olds y J. Peck. 2007. Circulating economic geographies: Citation patterns and citation behaviour in economic geography, 1982-2006. *Transactions of the Institute of British Geographers* 32: 295-312.
- Galindo-Leal, C. 2006. Naturaleza mexicana (poster-mapa). Día Siete, México.
- González *et al.* 2007. Vegetación y Ecorregiones de Durango. CIIDIR Durango. Durango, Dgo. Pp 47-92.
- Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental, particular para cambio de usos de suelo.
- INE. 2000. Ordenamiento ecológico marino de la región Mar de Cortés. Conservation International-Instituto Nacional de Ecología, Semarnap, México.
- INEGI. 1982. carta de México, Atlas Topográfico Escala 1:250,000, INEGI, Junio de 1982.
- INEGI. 2001. XII Censo General de Población 2000.
- INEGI. 2005. Conjunto de datos vectoriales de la Carta de uso actual del suelo y vegetación, escala 1: 250 000, Serie III (continuo nacional). Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aguascalientes.
- INEGI, CONABIO E INE. 2007. Ecorregiones terrestres de México. Escala 1: 1 000 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática-Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-Instituto Nacional de Ecología, Semarnat, México.
- INEGI2015. Encuesta Intercensal. Tabulados Durango. Población. México. 2016. Programa Sociodemográfico del Municipio de Durango, del estado de Durango y Nacional. Estudio Básico de comunidad Objetio. http://www.cij.gob.mx/ebco20182024/9680/CSD/9680_CUADRO_S_CS.pdf
- Informe de Pobreza y Evaluación. 2023. Durango. Primera edición, diciembre de 2022. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825197834.pdf
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su reglamento.
- Ley General del Desarrollo Forestal Sustentable del 25 de febrero del 2003.



Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Minera.

Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Ley General de Vida Silvestre.

Ley Federal del Trabajo.

Luccarelli, M. 1995. Lewis Mumford and the Ecological Region. The Politics of Planning. The Guilford Press, Londres.

Manual SCT M-PRY-CAR-1-06-003 al 005. "Estudios Hidráulico – Hidrológico para puentes".

Mapa Digital, Versión 5.1.0, INEGI, 2021-2022, www.inegi.org.mx

Mas, J.A., A. Velázquez, J. Reyes Díaz-Gallegos, R. Mayorga Saucedo, C. Alcántara et al. 2004. Assessing land use/cover changes: A nationwide multidecadate spatial database for Mexico. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation 5: 249-261.

Montoya, R., Vía, M., Serrano, G. y García, J. C. 2002. SIG, paisaje y visibilidad en la Comarca Noreste de Segovia. X Congreso de Métodos Cuantitativos, SIG y Teledetección. Valladolid, España.

Mu, L. 2004. Polygon characterization with the multiplicatively weighted Voronoi diagram. The Professional Geographer 56: 223-239.

Normas Oficiales Mexicanas en Materia de Protección Ambiental.

Norma SCT N-PRY-CAR-1-06-001 al 006. "Estudios Hidráulico – Hidrológico para puentes".

Olson, D.M., y E. Dinerstein. 1998. The global 200: A representation approach to conserving the Earth's most biologically valuable ecoregions. Conservation Biology 12: 502-515.

Olson, D.M., E. Dinerstein, E.D. Wikramanayake, N.D. Burgess, G.V.N. Powell et al. 2001. Terrestrial ecoregions of the world: A new map of life on Earth. BioScience 51: 933-938.

Panorama Minero del Estado de Durango. 2016.

Pierce, S.M., R.M. Cowling, A.T. Knight, A.T. Lombard, M. Rouget et al. 2005. Systematic conservation planning products for land-use planning: Interpretation for implementation. Biological Conservation 125: 441-458.



Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular Revestimiento con concreto de un tramo del Arroyo Seco y construcción del puente de acceso al Fraccionamiento La Salle Dos Caballos, Municipio de Durango, Dgo.

Programa de Medidas Preventivas y de Mitigación de la Sequía 2014. Para Victoria de Durango, Dgo. Comisión Nacional del Agua. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/99854/PMPMS_Victoria_de_Durango_Dgo.pdf.

Rzedowski, J. 1980. Vegetación de México. Limusa, México. Semarnap. 2000. Acuerdo por el cual se aprueba la Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación, 17 de agosto de 2000.

SCT. 2002. Libro CMT, Características de los Materiales. Materiales para Revestimiento Secretaria de Comunicaciones y Transportes.

SGN y CGMENERÍA. 2011. Programa minero del Estado de Durango. Consultado Julio del 2023. Pp. 2 y 24 <http://www.sgm.gob.mx/pdfs/DURANGO.pdf>.

Unidad de Política Migratoria. 2020. Registro e Identidad de Personas. Diagnóstico de la Movilidad Humana en Durango. Secretaría de Gobernación. <http://www.politicamigratoria.gob.mx/work/models/PoliticaMigratoria/CPM/foros regionales/estados/norte/info diag F norte/diag Durango.pdf>.

Zagaceta, G. I. D. y Romero, O. R. 2008. El pavimento de concreto hidráulico premezclado en la modernización y rehabilitación de la avenida arboledas. Tesis. IPN. Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura "Unidad Zacatenco". México, D.F.

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/99854/PMPMS_Victoria_de_Durango_Dgo.pdf

https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Documents/Informes_pobreza_evaluacion_2022/Durango.pdf

https://planeacion.durango.gob.mx/poa_wp/poa_archivos/Municipios/INDE/3.%20Anexo%20estad%C3%ADstico%20del%20estado%20de%20Durango.pdf



X. ANEXOS

1. ACTA CONSTITUTIVA, RFC Y CREDENCIAL IFE DEL ADMINISTRADOR ÚNICO.
2. PAGO DE DERECHOS.
3. PUBLICACIÓN.
4. PLANOS TEMÁTICOS.
5. ANEXO FOTOGRAFICO
6. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.