MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

DIRECION GENERAL DE
IMPACTO Y RIESGO
AMBIENTAL

TABLA DE CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 9

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO 9
I.1.1 Nombre del proyecto *9*
I.1.2 Ubicación del Proyecto *10*
I.1.3 Duración del proyecto *12*
I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE 13
I.2.1 Nombre o razón social *13*
I.2.2 Registro Federal de Contribuyente *13*
I.2.3 Nombre del promovente *13*
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones *13*
I.2.5 Datos del responsable de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental *14*

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 15

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 15
II.1.1 Objetivos *15*
II.1.2 Antecedentes *17*
II.1.3 Ubicación física y dimensiones del Proyecto *17*
II.1.4 Inversión requerida *27*
II.1.5 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos *28*
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 30
II.2.1 Programa de trabajo *33*
II.2.2 Representación gráfica regional *33*
II.2.3 Representación gráfica local *34*
II.2.4 Dimensiones del Proyecto *35*
II.2.5 Características del área del Proyecto *39*
II.2.6 Programación *41*
II.2.7 Estudios de campo y gabinete *42*
II.2.8 Preparación del sitio y construcción. *45*
II.2.9 Operación y mantenimiento. *59*
II.2.10 Etapa de abandono del sitio *60*
II.2.11 Utilización de explosivos *61*
II.2.12 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera *61*
II.2.13. Generación de gases efecto invernadero *63*
II.2.13.1 Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H20, C02, CH4, N20, CFC, O3, entre otros 63

II.2.13.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida. 64
II.2.13.3. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto 65

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO 66

III.1 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO JURÍDICOS ECOLÓGICO DEL TERRITORIO DECRETADOS. 66
III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). *66*
III.1.2 Ordenamiento Ecológico Marino *73*
III.1.3 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Estatal de Veracruz *90*
III.2 DECRETO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS O ÁREAS PRIVADAS Y SOCIALES DE CONSERVACIÓN. 92
III.2.1 Áreas Naturales Protegidas de competencia federal *92*
III.2.2 Áreas Naturales Protegidas de competencia estatal *94*
III.2.3 Sitios RAMSAR *95*
III.2.4 Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológicas. *97*
III.2.5 Regiones Prioritarias de la CONABIO. *97*
III.3 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO PARCIALES, REGIONALES O MUNICIPALES. 104
III.3.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024 ..... *104*
III.3.2 Plan veracruzano de Desarrollo 2019 – 2024 ..... *105*
III.3.3 Plan Municipal de Desarrollo 2022 – 2025 del Municipio de Medellín de Bravo, Ver. *108*
III.3.4 Actualización del Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada Veracruz – Boca del Rio – Medellín – Alvarado, Ver. *109*
III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS 111
III.4.1 Normas Oficiales Mexicanas en materia de Agua *111*
III.4.2 Normas Oficiales Mexicanas en materia de Aire *112*
III.4.3 Normas Oficiales Mexicanas en materia de Ruido *113*
III.4.4 Normas Oficiales Mexicanas en materia de Residuos *113*
III.4.5 Normas Oficiales Mexicanas en materia de Suelo *114*
III.4.6 Normas Oficiales Mexicanas en materia de Flora y Fauna *114*
III.4.7 Normas Oficiales Mexicanas en la calidad del combustible *115*
III.4.8 Normas Oficiales Mexicanas en materia de Seguridad *115*
III.4.9 Normas Oficiales Mexicanas en materia de Salud *116*
III.4.10 Normas Oficiales Mexicanas en materia de Organización *116*

III.4.11 Normas Oficiales Mexicanas especificas *116*
III.5 BANDOS Y REGLAMENTOS 117
III.5.1 Vinculación con los Tratados Internacionales *117*
III.5.1.1 Principio 17 de la Declaración de Río 117
III.5.2 Vinculación con los Ordenamientos Federales *117*
III.5.2.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 117
III.5.2.2 Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal 118
III.5.2.3 Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 118
III.5.2.4 Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental 121
III.5.2.5 Ley de Aguas Nacionales 122
III.5.2.6 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales 122
III.5.2.7 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 122
III.5.2.8 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 124
III.5.3 Vinculación con los Ordenamientos Estatales *125*
III.5.3.1 Ley no.847 de Prevención y Gestión Integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave 125

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 129

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA 129
IV.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL 142
IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL 143
IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA 143
IV.3.1.1 Medio abiótico 145
IV.3.1.2 Medio biótico 163
IV.3.1.3 Medio socioeconómico 166
IV.3.1.4 Paisaje 173
IV.2.5 Diagnóstico Ambiental 179

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 181

V.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 181
V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 181
V.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS 183
V.2.1. Indicadores de impacto 184
V.3. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS 185

V.3.1 Metodología de evaluación ... *189*
V.3.2 Descripción de los impactos identificados ... *192*
V.4 CONCLUSIONES ... 202

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ... 211

VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL ... 212
VI.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL ... 221
VI.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO) ... 234
VI.3.1 FICHAS TÉCNICAS QUE SE UTILIZARÁN PARA DAR SEGUIMIENTO A CADA UNA DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS ... 235
VI.3.2 INDICADORES DE SEGUIMIENTO BASADOS EN CRITERIOS TÉCNICOS Y/O ECOLÓGICOS, MEDIBLES Y VERIFICABLES EN TIEMPO Y ESPACIO, QUE PERMITAN MEDIR LA EFICIENCIA DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN. ... 237

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS ... 238

VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO. ... 238
VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO. ... 239
VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ... 241
VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL ... 243
VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS. ... 243
VII.6 CONCLUSIONES ... 244

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ... 246

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN ... 246
VIII.2 OTROS ANEXOS ... 246
VIII.2.1 Memorias ... *246*
VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS ... 247

IX. CONCLUSIONES ... 251

X. BIBLIOGRAFÍA ... 253

Índice de tablas

TABLA 1. COORDENADA CENTRAL DE LA OBRA 11
TABLA 2. COORDENADAS CENTRALES 17
TABLA 3 TRAMO GASA VERACRUZ - PASO DEL TORO 18
TABLA 4 TRAMO GASA CASETA – XALAPA 19
TABLA 5 TRAMO GASA XALAPA - VERACRUZ 20
TABLA 6 TRAMO GASA PASO DEL TORO – CASETA (CORDOBA) 21
TABLA 7 TRAMO CARRIL DE SALIDA DE CASETA (DIRECCION VERACRUZ) HACIA PASO DEL TORO 22
TABLA 8 TRAMO CARRIL DE SALIDA DE PISTA (DIRECCION CORDOBA) HACIA XALAPA 23
TABLA 9 TRAMO CARRIL DE ENTRADA DE XALAPA HACIA PISTA (DIRECCION CORDOBA) 24
TABLA 10 TRAMO CARRIL DE ENTRADA DE PASO DEL TORO HACIA PISTA (DIRECCION VERACRUZ) 25
TABLA 11 TRAMO EJE CON DIRECCION DE XALAPA HACIA PASO DEL TORO 25
TABLA 12 TRAMO EJE CON DIRECCION DE PASO DEL TORO HACIA XALAPA 26
TABLA 13 SUPERFICIES DEL PROYECTO 27
TABLA 14. PROGRAMA DE ACTIVIDADES 33
TABLA 15. COORDENADAS CENTRALES 35
TABLA 16 LONGITUDES DE PROYECTO 36
TABLA 17 LONGITUDES DE PROYECTO 37
TABLA 18 LONGITUDES DE PROYECTO 37
TABLA 19 LONGITUDES DE PROYECTO 38
TABLA 20 CARACTERÍSTICAS DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ 39
TABLA 21. PROGRAMA DE ACTIVIDADES 42
TABLA 22 SEÑALES PREVENTIVAS 57
TABLA 23 SEÑALES DE DESTINO 57
TABLA 24 SEÑALES RESTRICTIVAS DISPOSITIVOS DIVERSOS 58
TABLA 25. PROGRAMA DE ACTIVIDADES EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 60
TABLA 26 CARACTERÍSTICAS DE LA REGIÓN ECOLÓGICA 18.17 Y EN LA UAB NO. 75. 68
TABLA 27 VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LAS ESTRATEGIAS APLICABLES A LA UAB NO. 75 70
TABLA 28. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LO INDICADO EN EL ANEXO 4 ACCIONES GENERALES 77
TABLA 29. VINCULACIÓN DE LAS ACCIONES APLICABLES A LA UGA 43 85
TABLA 30. ANP DE COMPETENCIA FEDERAL MÁS CERCANAS AL TRAZO DEL PROYECTO 93
TABLA 31. ANP MÁS CERCANAS AL TRAZO DEL PROYECTO 95
TABLA 32. SITIOS RAMSAR MÁS CERCANAS AL TRAZO DEL PROYECTO 96

TABLA 33. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS MÁS CERCANAS A LA ZONA DEL PROYECTO 98
TABLA 34. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS MÁS CERCANAS AL TRAZO DEL PROYECTO 99
TABLA 35 CARACTERÍSTICAS DE LA REGIÓN MARINA PRIORITARIA LAGUNA VERDE - ANTÓN LIZARDO 101
TABLA 36. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA 130
TABLA 37. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA 131
TABLA 38. EXTENSIONES REPRESENTATIVAS DE AID Y AII 131
TABLA 39 SUPERFICIES Y DE ÁREAS PARA LA OBRA 134
TABLA 40 VEGETACIÓN ENCONTRADA EN EL ÁREA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA 165
TABLA 41 EVOLUCIÓN DEMOGRÁFICA DEL MUNICIPIO DE MEDELLÍN 166
TABLA 42 POBLACIÓN POR GRUPO QUINQUENAL DE EDAD SEGÚN SEXO (%) 166
TABLA 43 TASA DE CRECIMIENTO DEL MUNICIPIO DE MEDELLÍN 167
TABLA 44 HABITANTES EN PRINCIPALES LOCALIDADES, 2020 167
TABLA 45 HABITANTES EN PRINCIPALES LOCALIDADES, 2020 167
TABLA 46 CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR EDUCATIVO, CICLO ESCOLAR 2020-2021 168
TABLA 47 ÍNDICES DE DESERCIÓN Y REPROBACIÓN EN NIVELES SELECCIONADOS, CICLO ESCOLAR 2020-2021 (%) 168
TABLA 48 ANALFABETISMO 2020 169
TABLA 49. CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR SALUD, 2021 169
TABLA 50 URBANIZACIÓN, 2018 170
TABLA 51 CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS, 2020 170
TABLA 52 POBREZA, 2020 171
TABLA 53 ÍNDICE DE REZAGO SOCIAL, 2015 Y 2020 171
TABLA 54 MARGINACIÓN, 2020 171
TABLA 55 EMPLEO, 2020 172
TABLA 56 AGRICULTURA, 2022 172
TABLA 57 GANADERÍA Y AVICULTURA, 2022 173
TABLA 58 CRITERIOS PARA EVALUAR LA CALIDAD VISUAL 176
TABLA 59 VALORES DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE 177
TABLA 60 CRITERIOS Y PUNTUACIÓN PARA EVALUACIÓN DE FRAGILIDAD VISUAL 178
TABLA 61 ESCENARIO AMBIENTAL 180
TABLA 62. INDICADORES DE IMPACTO 185
TABLA 63 CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 186
TABLA 64 LISTA DE EXPRESIONES APLICADAS PARA CADA CARACTERÍSTICA 187
TABLA 65 VIABILIDAD DE MANEJO DEL IMPACTO 187
TABLA 66 PROBABILIDAD DE OCURRENCIA O CERTIDUMBRE 188
TABLA 67 LISTA DE VALOR ASIGNADO A LOS IMPACTOS 188
TABLA 68. LISTA DE VERIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DE LA OBRA 192
TABLA 69. LISTA DE VERIFICACIÓN DE FACTORES DEL PROYECTO 194
TABLA 70 MATRIZ DE INTERACCIONES DE ACCIONES Y FACTORES 197

TABLA 71. ACTIVIDADES DE CADA ETAPA DE LA OBRA 198
TABLA 72 MATRIZ PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DE LA OBRA 199
TABLA 73 . REPORTE DE RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL..... 200
TABLA 74 VALORES MÁXIMOS PERMISIBLES DE RUIDO 218
TABLA 75 PROCEDIMIENTO PARA APLICAR MEDIDAS DE MITIGACIÓN..... 229
TABLA 76 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN LAS ETAPAS DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN 231
TABLA 77. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 233
TABLA 78 INDICADORES DE SEGUIMIENTO 237

Índice de Ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1. UBICACIÓN DEL MUNICIPIO DE MEDELLÍN, VERACRUZ 10
ILUSTRACIÓN 2. MUNICIPIO EN EL QUE SE UBICA LA OBRA. FUENTE: SIGEIA 11
ILUSTRACIÓN 3 TRAMO DE GASA VERACRUZ - PASO DEL TORO 19
ILUSTRACIÓN 4 TRAMO DE GASA CASETA - XALAPA..... 20
ILUSTRACIÓN 5 TRAMO GASA XALAPA - VERACRUZ 21
ILUSTRACIÓN 6 TRAMO GASA PASO DEL TORO - CASETA (CÓRDOBA) 22
ILUSTRACIÓN 7 TRAMO CARRIL DE SALIDA DE CASETA (DIRECCIÓN VERACRUZ HACIA PASO DEL TORO 23
ILUSTRACIÓN 8 TRAMO CARRIL DE SALIDA DE PISTA (DIRECCIÓN CÓRDOBA) HACIA XALAPA . 24
ILUSTRACIÓN 9 TRAMO CARRIL DE ENTRADA DE XALAPA HACIA PISTA (DIRECCIÓN CÓRDOBA) 24
ILUSTRACIÓN 10 TRAMO CARRIL DE ENTRADA DE PASO DEL TORO HACIA PISTA (DIRECCIÓN VERACRUZ) 25
ILUSTRACIÓN 11 TRAMO EJE CON DIRECCIÓN DE XALAPA HACIA PASO DEL TORO 26
ILUSTRACIÓN 12 TRAMO EJE CON DIRECCIÓN DE PASO DEL TORO HACIA XALAPA 26
ILUSTRACIÓN 13 VISTA GENERAL DEL PROYECTO 30
ILUSTRACIÓN 14 SECCIÓN TIPO EN GASAS..... 32
ILUSTRACIÓN 15 SECCIÓN TIPO EN GASAS CON MURO 32
ILUSTRACIÓN 16 LOCALIDADES E INFRAESTRUCTURA DEL MUNICIPIO DE MEDELLÍN DE BRAVO 34
ILUSTRACIÓN 17 VISTA DE LA ZONA DONDE SE DESARROLLARÁ EL PROYECTO..... 40
ILUSTRACIÓN 18 LOCALIZACIÓN DE ALCANTARILLAS EN PROYECTO 41
ILUSTRACIÓN 19 SEÑALIZACIÓN A INSTALAR PREVIO AL INICIO DE TRABAJOS 45
ILUSTRACIÓN 20 VISTA GENERAL DE LA COLOCACIÓN DE SEÑALAMIENTOS DURANTE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN 46
ILUSTRACIÓN 21 VISTA GENERAL DEL PROYECTO CON SEÑALIZACIÓN 58
ILUSTRACIÓN 22 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO.... 67
ILUSTRACIÓN 23 ORDENAMIENTOS ECOLÓGICOS MARINOS 73
ILUSTRACIÓN 24 ÁREA SUJETA A ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL..... 74

Ilustración 25 Características de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) número 43..... 75
Ilustración 26 Acciones Específicas de la UGA 43..... 77
Ilustración 27 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio de Competencia Estatal...... 91
Ilustración 28 Áreas Naturales Protegidas de la Región Planicie Costera y Golfo de México...... 92
Ilustración 29 Ubicación de la obra con respecto a la Actualización del Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada Veracruz – Boca del Rio – Medellín – Alvarado, Ver...... 110
Ilustración 30. Municipio en el que se ubica la obra. Fuente: SIGEIA..... 132
Ilustración 31 Temperatura máxima y mínima promedio en Medellín, Ver...... 147
Ilustración 32 Probabilidad diaria de precipitación..... 149
Ilustración 33 Niveles de comodidad de la humedad..... 150
Ilustración 34 Velocidad promedio del viento..... 151
Ilustración 35 Dirección del viento..... 151
Ilustración 36. Uso de suelo y vegetación en 500m del proyecto. Fuente: SIGEIA..... 164
Ilustración 37. Grafica circular de los impactos por cada etapa del proyecto. 201
Ilustración 38 Gráfica circular de del % de los valores de los impactos identificados..... 202
Ilustración 39 Ejemplo de Bitácora de control del Plan de Manejo Ambiental. 236

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

Es bien sabido que las vías de comunicación terrestre juegan un factor importante en el desarrollo económico y social del territorio, puesto que éstas atienden las necesidades de conectividad entre los centros urbanos, por lo que la planificación, proyección y construcción de infraestructura vial adquiere un papel importante.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, se refiere a la CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ, el cual mejorará la comunicación de la autopista de peaje, la cual está considerada como una de las carreteras más peligrosas de todo el país ya que por sus complicadas condiciones orográficas y la falta de un mantenimiento adecuado se han producido muchísimos accidentes fatales, esto traerá mayor seguridad a los usuarios, así como también favorecerá el acceso a más bienes y servicios.

Una intersección a desnivel o paso a desnivel es una solución de diseño geométrico que posibilita el cruce de dos o más carreteras de diferente nivel con la finalidad de que los vehículos puedan realizar todos los movimientos posibles de cambios de trayectoria de una carretera a otra con el mínimo de puntos de conflicto posible. Un paso a desnivel se construye con el objeto de aumentar la capacidad de intersecciones importantes, con altos volúmenes de tránsito y condiciones de seguridad vial insuficientes o para mantener las características funcionales de un itinerario sin intersecciones a nivel.

Sector: Comunicaciones y Transportes
Subsector: Infraestructura carretera
Tipo de proyecto: Construcción de intersección a desnivel (formato trébol completo)

I.1. Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ.

I.1.2 Ubicación del Proyecto

- **Macro localización**

El Proyecto se ubicará en el municipio de Medellín de Bravo, el cual se localiza en los paralelos 18° 50’ y 19°09’ de latitud norte; los meridianos 96° 02’ y 96° 16’ de longitud oeste; altitud entre 5 y 60 m. Colinda al norte con los municipios de Veracruz, Boca del Río y Alvarado; al este con los municipios de Alvarado y Tlalixcoyan; al sur con los municipios de Tlalixcoyan y Cotaxtla; al oeste con los municipios de Cotaxtla, Jamapa, Manlio Fabio Altamirano y Veracruz. Ocupa el 0.55% de la superficie del estado y cuenta con 194 localidades (Compendio de Información Geográfica municipal).

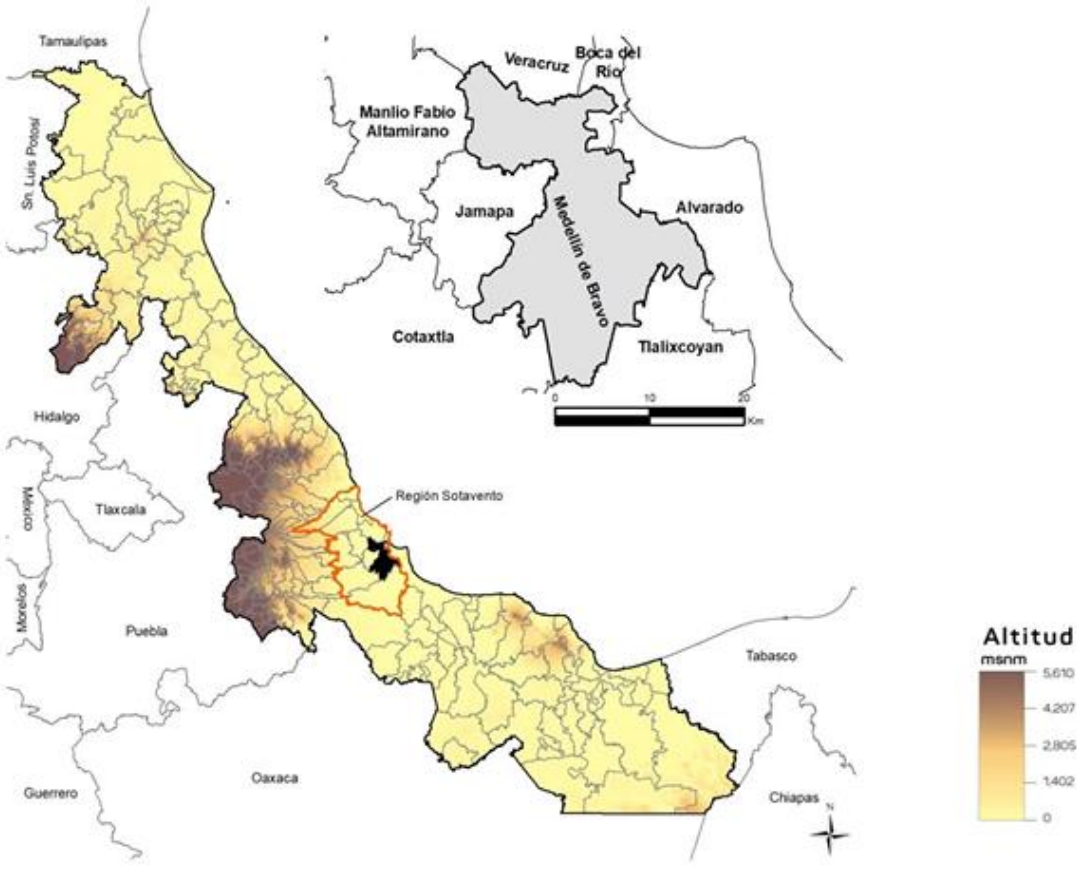


Ilustración 1. Ubicación del Municipio de Medellín, Veracruz

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, Marco Geoestadístico Nacional y Municipal, 2020.

- **Micro localización**

El Proyecto denominado "CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ" se encuentra ubicado en el municipio de Medellín de Bravo, en el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Específicamente se encontrará en las siguientes coordenadas:

Tabla 1. Coordenada central de la obra

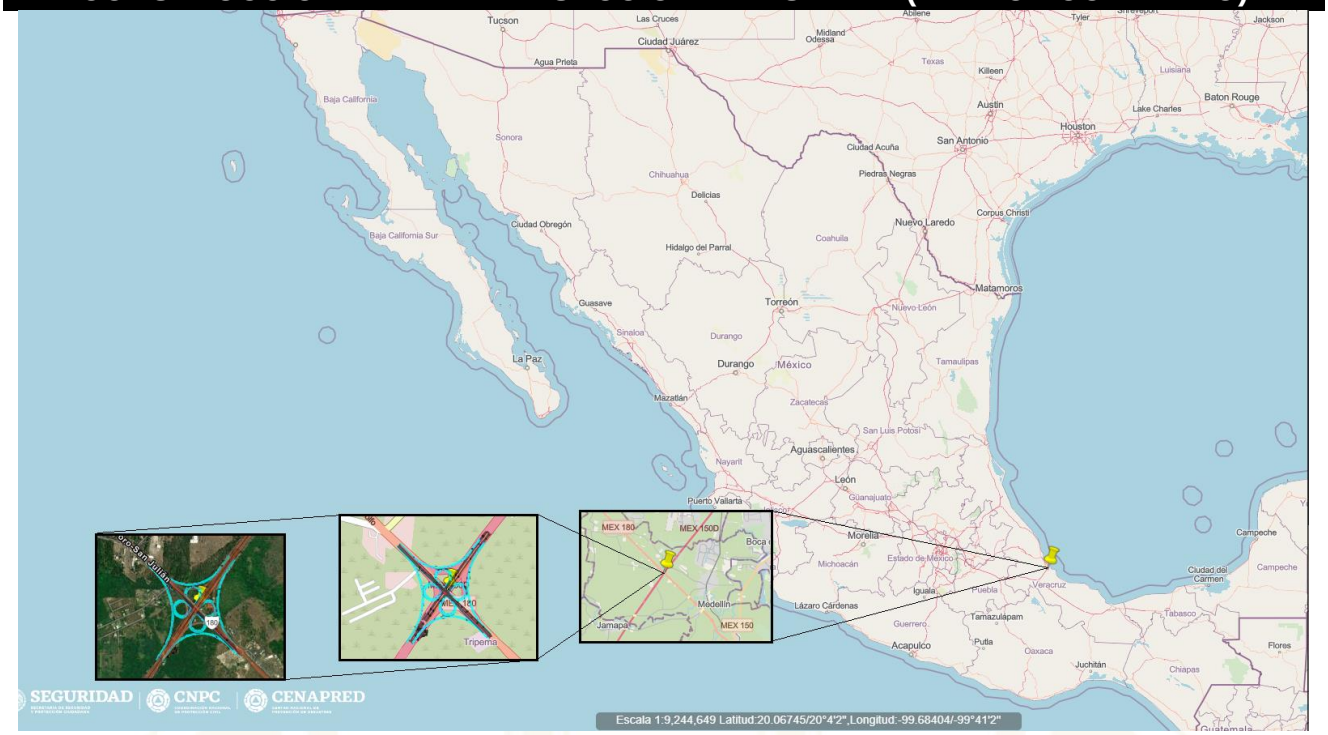
Puntos	Coordenadas UTM DATUM WGS 84 ZONA 14Q		Latitud	Longitud
	X	Y		
Central	794955.38 m E	2112445.34 m N	19° 5'1.20"N	96°11'49.39"O

Municipios

Clave Ent. Fed.	Nombre del Municipio	Nombre Ent. Fed.	¿Pertenece a Municipio(s) de la Cruzada contra el hambre?	Entidad Fed./Mun.	Superficie del Municipio (Ha)
30	Medellín de Bravo	Veracruz de Ignacio de la Llave	No	105	39790.09

Ilustración 2. Municipio en el que se ubica la obra. Fuente: SIGEIA

CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO)



Ubicación:
Km 90+000 de la carretera Fed. 150D
córdoba – Veracruz

Fuente:
Atlas Nacional de Riesgo

I.1.3 Duración del proyecto

El tiempo de ejecución del proyecto es de un estimado de 6 meses para concluir con las etapas de preparación del sitio y construcción. Para las etapas de operación y mantenimiento, se tiene contemplado un tiempo de vida útil de 100 años, con posibilidad de extenderlo dependiendo del comportamiento de las estructuras, mantenimiento adecuado del proyecto. La etapa de abandono del sitio no se tiene considerada debido a que se trata de una obra civil de utilidad continua.

I.2 Datos generales del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Secretaría de Infraestructura y Obras Públicas

Dirección General de Proyectos, Programación y Presupuesto de Carreteras y Caminos Estatales.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyente

[redacted]

I.2.3 Nombre del promovente

[redacted]

[redacted]

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

[redacted]

Teléfono	[redacted]
Correo Electrónico:	[redacted]

I.2.5 Datos del responsable de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental

Nombre
Cedula profesional
RFC
CURP

[redacted]

Nombre
Cedula profesional
RFC
CURP

[redacted]

Nombre
Cedula profesional
RFC
CURP

[redacted]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Este capítulo tiene como objetivo presentar una descripción de las obras y actividades que se efectuarán para llevar a cabo la obra denominada “CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ”, ubicado en el municipio de Medellín de Bravo en el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Esta zona presenta un gran auge de vehículos tanto ligeros como vehículos pesados a su vez se consideran cruces peligrosos que se encuentran en el lugar para dirigirse tanto a la capital del estado como a municipios aledaños a la zona. Dicha descripción tiene la finalidad de que se tenga el concepto claro de las actividades necesarias para su correcto desarrollo, y posteriormente determinar las implicaciones ambientales generadas por dichas actividades.

II.1 Información general del proyecto

El Gobierno Estatal a través de la Secretaría de Infraestructura y Obras Públicas, se ha propuesto mejorar las condiciones viales de la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz, en el Municipio de Medellín de Bravo.

Considerando lo anterior, el desarrollo del Proyecto “CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ”, se plantea como una solución para resolver el problema de las salidas que tiene la Autopista Córdoba – Veracruz, en la caseta de Paso del Toro, que tiene una salida hacia la carretera Paso del Toro – Santa Fe rumbo a Xalapa, también la incorporación de la gente que viene desde Paso del Toro hacia Veracruz

II.1.1 Objetivos

La mejora en las vías de comunicación desempeña un papel esencial para el progreso regional de las comunidades. Por tanto, la realización de estudios y proyectos destinados a optimizar estas vías se vuelve fundamental. El objetivo es lograr un desarrollo más eficiente de las infraestructuras de transporte, facilitando los medios de movilidad, fomentando el intercambio comercial, cultural y social, y garantizando la comodidad y seguridad en el desplazamiento de personas y mercancías en la región

La construcción de la intersección a desnivel en el Km 90+000 de la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz se justifica principalmente para abordar las crecientes necesidades de comunicación de quienes utilizan esta carretera. Las extensas filas de hasta 7 kilómetros de automóviles en el tramo de la caseta de cobro Paso del Toro en la autopista Córdoba-Veracruz generan esperas de hasta 4 horas para entrar y salir de la ciudad de

Veracruz. Esta congestión se debe en gran medida a la carencia de infraestructura adecuada en la caseta de cobro de Paso del Toro, con la falta de gasas como uno de los problemas fundamentales que impiden el flujo eficiente de los automovilistas. La construcción de la intersección a desnivel se presenta como la solución necesaria para aliviar estos problemas y mejorar significativamente la movilidad en la región.

- **Objetivo general**

El objetivo del Proyecto es contar con gasas de accesos y salidas de la carretera federal 150D Córdoba-Veracruz con el objetivo de mejorar la infraestructura vial de la zona, ya que actualmente se puede observar el gran auge de vehículos tanto ligeros como vehículos pesados, a su vez los peligrosos cruces que se encuentran en el lugar para dirigirse tanto a la capital del estado como a municipios aleñados a la zona esto a consecuencia de las largas filas de automóviles y gran dificultad para poder incorporarse a la pista con dirección a Xalapa y viceversa.

- **Objetivos específicos**

Los objetivos particulares en la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto “CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ” son:

- Describir las actividades que se realizaran durante la construcción del Proyecto.
- Identificar los posibles impactos ambientales que se pueden presentar por el desarrollo del Proyecto en los diferentes factores ambientales (aire, suelo, hidrología superficial, hidrología subterránea, geomorfología, flora, fauna y aspectos socioeconómicos.
- Proponer las medidas preventivas de mitigación o compensación que eviten o minimicen los impactos ambientales identificados.

Considerando que el Proyecto en cuestión corresponde a un a una obra nueva a desarrollarse por la Secretaría de Infraestructura y Obras Públicas del Estado de Veracruz, los objetivos particulares de este corresponden a:

- Accesibilidad a importantes vías de comunicación: La construcción de la intersección a desnivel mejorará la conectividad y accesibilidad de las comunidades y municipios circundantes a la zona donde se desarrollara el Proyecto, facilitando el flujo de vehículos.
- Seguridad vial: La presencia de intersección a desnivel puede reducir el riesgo de accidentes al mejorar el diseño de los accesos de salida y entrada a la autopista.
- Desarrollo económico: Una infraestructura vial mejorada puede facilitar el flujo de bienes y servicios, fomentando el desarrollo económico del Municipio de Medellín de Bravo y municipios vecinos.

- Reducir la contaminación ambiental: La construcción de la intersección a desnivel en el Km 90+000 de la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz puede contribuir a reducir la contaminación ambiental al reducir la cantidad de emisiones de gases contaminantes, ya que permiten que los vehículos circulen a velocidades más constantes evitando que se encuentren varados durante más de dos horas para transcurrir en ese tramo carretero.

II.1.2 Antecedentes

Para el desarrollo del Proyecto “CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ” no se cuenta aún con autorizaciones anteriores.

II.1.3 Ubicación física y dimensiones del Proyecto

- **Ubicación del Proyecto**

El Proyecto se ubicará en el Municipio de Medellín de Bravo, especialmente en el Km 90+000 de la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz, en las coordenadas:

Tabla 2. Coordenadas centrales

Coordenadas UTM	
Latitud	**Longitud**
19° 5'1.20"N	96°11'49.39"O

CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ



Ubicación:
Km 90+000 de la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz, Medellín de Bravo, Veracruz.

Fuente:
Atlas Nacional de Riesgo

A continuación, se presentan los cuadros de construcción de cada una de las secciones por las cuales se encuentra integrado el Proyecto:

Tabla 3 TRAMO GASA VERACRUZ - PASO DEL TORO

CUADRO DE CONSTRUCCION DE EJE					
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	CO
EST	PV				X
				PST=90+000.00	794935.2
PST=90+000.00	PC=90+049.69	S 40°39'42.13" W	49.697	PC=90+049.69	794902.9
PC=90+049.69	PT=90+123.17	N 84° 13´47.87" W Δ = 110°13´0.00" der Rc = 38.197	62.661 Lc=73.478 ST=54.771	PT=90+123.17 PI=90+104.46	794840.5 794867.2
PT=90+123.17	PC=90+126.58	N 29°07'17.87" W	3.411	PC=90+126.58	794838.9
PC=90+126.58	PT=90+233.39	N 50° 58´57.12" W Δ = 160°12´29.97" der	75.258 Lc=106.806 ST=218.954	PT=90+233.39 PI=90+345.53	794897.3 794732.3

		Rc = 38.197			
PT=90+233.39	PST=90+273.33	S 48°54’47.90” E	39.495	PST=90+273.33	794927.4
Longitud = 273.336 m					

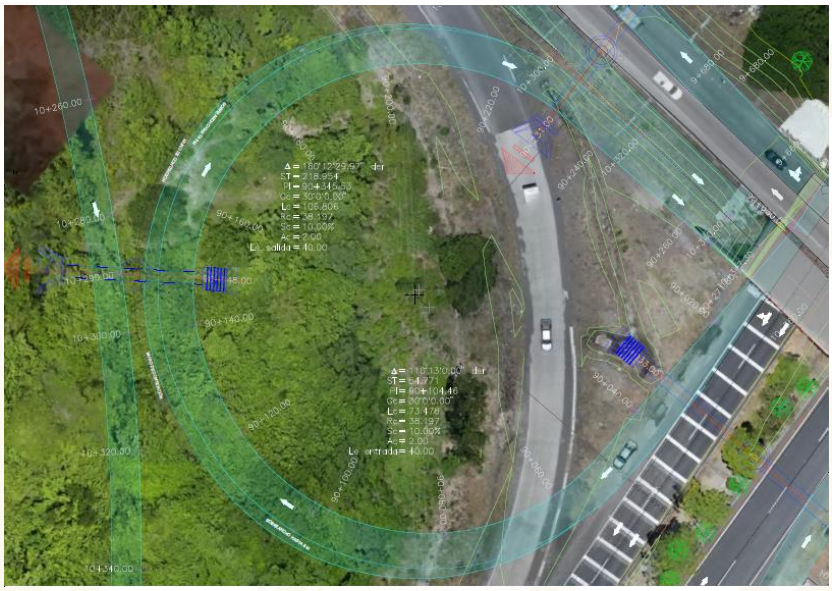


Ilustración 3 Tramo de gasa Veracruz - Paso del Toro

Tabla 4 TRAMO GASA CASETA – XALAPA

CUADRO DE CONSTRUCCION DE EJE					
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	CO
EST	PV				X
				PST=90+000.00	794961.0
PST=90+000.00	PC=90+043.00	N 38°26’04.67” E	43.003	PC=90+043.00	794987.7
PC=90+043.00	PT=90+117.92	S 85°22´25.33” E Δ = 112°23´0.00” der Rc = 38.197	62.661 Lc=74.922 ST=57.040	PT=90+117.92 PI=90+100.04	795051.0 795023.2
PT=90+117.92	PC=90+122.37	N 29°10’55.33” W	4.454	PC=90+122.37	795053.1
PC=90+122.37	PT=90+229.43	N 50° 58´57.12” W Δ = 160°36´0.00” der Rc = 38.197	75.236 Lc=107.056 ST=223.267	PT=90+229.43 PI=90+345.64	794994.6 795162.0
PT=90+229.43	PST=90+265.80	N 48°34’55.33” W	36.454	PST=90+265.80	794967.2
Longitud = 265.08 m					

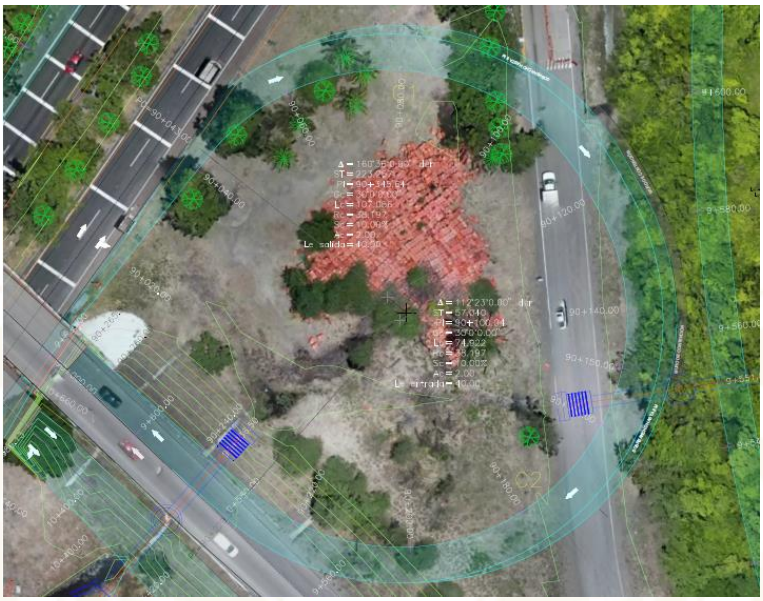


Ilustración 4 Tramo de gasa Caseta - Xalapa

Tabla 5 TRAMO GASA XALAPA - VERACRUZ

CUADRO DE CONSTRUCCION DE EJE					
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	CO
EST	PV				X
				PST=10+380.00	794954.4
PST=10+380.00	PC=10+431.60	S 43°43'57.18" E	51.602	PC=10+431.60	794990.0
PC=10+431.60	PT=10+534.75	S 36°12´32.82" W Δ = 159°53´0.00" der Rc = 36.965	72.794 Lc=103.151 ST=208.398	PT=10+534.75 PI10+640.00	794947.0 795134.1
PT=10+534.75	PC=10+537.38	N 63°50'57.18" W	2.633	PC=10+537.38	794944.7
PC=10+537.38	PT=10+600.14	N 16°46´27.18" W Δ = 94°9´0.00" der Rc = 38.197	75.258 Lc=62.756 ST=41.057	PT=10+600.14 PI=10+578.44	794928.5 794907.8
PT=10+600.14	PST=10+660.01	N 30°18'02.82" E	59.883	PST=10+660.01	794958.8
Longitud = 280.17 m					

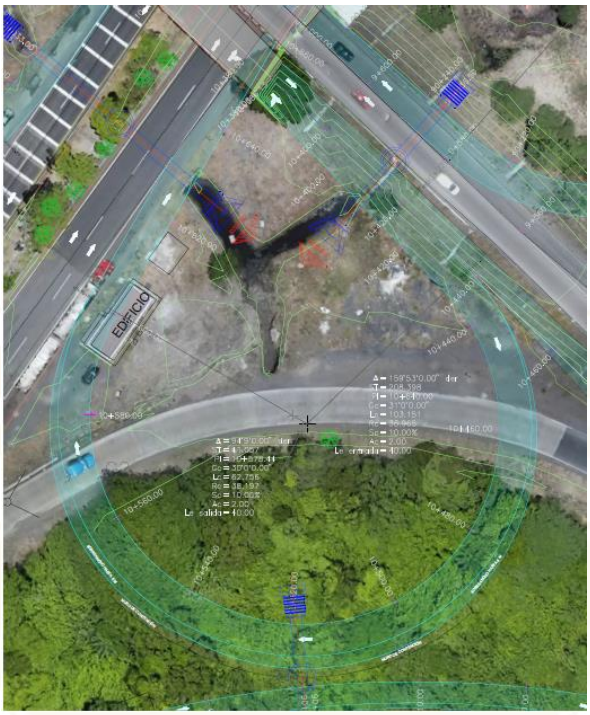


Ilustración 5 Tramo gasa Xalapa - Veracruz

Tabla 6 TRAMO GASA PASO DEL TORO – CASETA (CORDOBA)

CUADRO DE CONSTRUCCION DE EJE					
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	CO
EST	PV				X
				PST=9+660.00	794939.1
PST=9+660.00	PC=9+709.06	N 42°48'50.39" W	49.064	PC=9+709.06	794905.7
PC=9+709.06	PT=9+815.34	N 36°53´35.62" E Δ = 159°24´52.02" der Rc = 38.197	75.165 Lc=106.276 ST=210.336	PT=9+815.34 PI=9+919.40	794950.9 794762.8
PT=9+815.34	PC=9+817.12	S 63°23'58.37" E	1.784	PC=9+817.12	794952.5
PC=9+817.12	PT=9+879.55	S 15°47´28.37" E Δ = 95°13´0.00" der Rc = 37.571	55.480 Lc=62.426 ST=41.145	PT=9+879.55 PI=9+858.26	794967.6 794989.3
PT=9+879.55	PST=9+940.00	S 31°49'01.63" W	60.465	PST=9+940.00	794935.7
Longitud = 280.008 m					

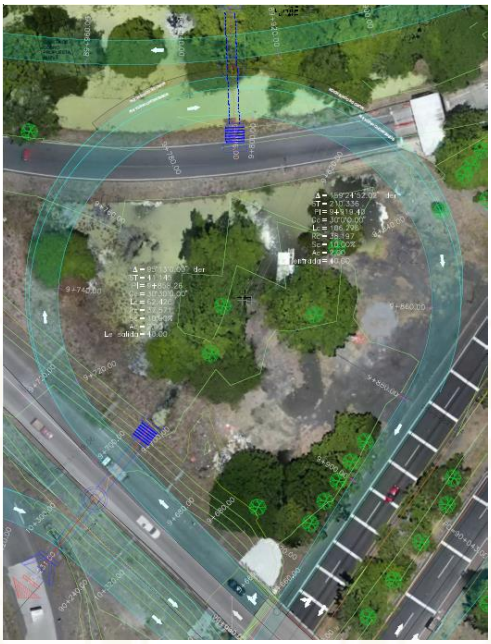


Ilustración 6 Tramo gasa Paso del Toro - Caseta (Córdoba)

Tabla 7 TRAMO CARRIL DE SALIDA DE CASETA (DIRECCION VERACRUZ) HACIA PASO DEL TORO

CUADRO DE CONSTRUCCION DE EJE					
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	CO
EST	PV				X
				PST=90+330.00	794767.5
PST=90+330.00	PC=90+405.31	N 34°54'18.90" E	75.313	PC=90+405.31	794810.6
PC=90+405.31	PT=90+770.27	N 84°19´37.05" E Δ = 98°50´38.05" der Rc = 211.554	321.359 Lc=364.962 ST=247.015	PT=90+770.27 PI=90+652.32	795130.4 794952.0
PT=90+770.27	PC=90+846.42	S 46°15'03.05" E	76.148	PC=90+846.42	795185.4
Longitud = 516.423 m					

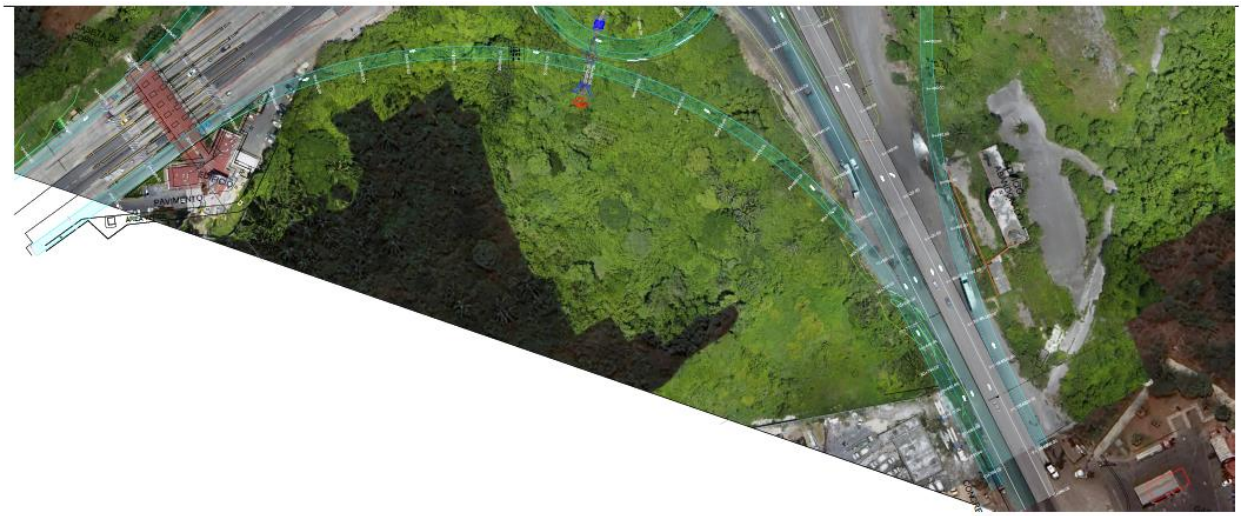


Ilustración 7 Tramo carril de salida de caseta (dirección Veracruz hacia Paso del Toro

Tabla 8 TRAMO CARRIL DE SALIDA DE PISTA (DIRECCION CORDOBA) HACIA XALAPA

CUADRO DE CONSTRUCCION DE EJE					
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	CO
EST	PV				X
				PST=89+660.00	795134.8
PST=89+660.00	PC=89+746.00	S 35°08'42.77" W	86.004	PC=89+746.00	795085.3
PC=89+746.00	PT=90+116.55	S 84°33´06.75" W Δ = 98°48´47.97" der Rc = 214.859	326.305 Lc=370.550 ST=250.739	PT=90+116.55 PI=89+996.74	794760.5 794941.0
PT=90+116.55	PC=90+214.27	N 46°02'29.27" W	97.717	PC=90+214.27	794690.2
Longitud = 554.271 m					

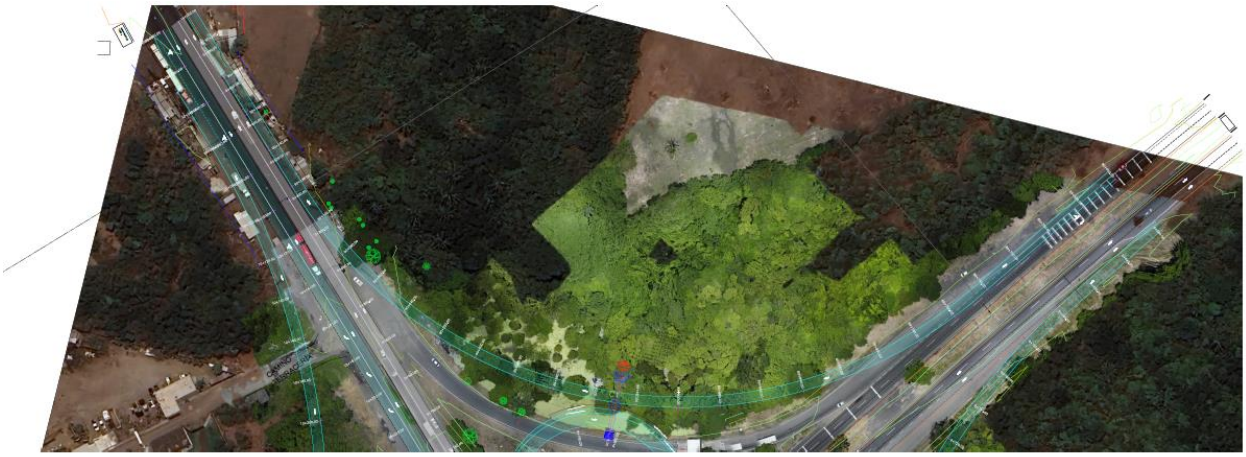


Ilustración 8 Tramo carril de salida de pista (dirección Córdoba) hacia Xalapa

Tabla 9 TRAMO CARRIL DE ENTRADA DE XALAPA HACIA PISTA (DIRECCION CORDOBA)

CUADRO DE CONSTRUCCION DE EJE					
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	CO
EST	PV				X
				PST=10+000.00	789678.0
PST=10+000.00	PC=10+057.88	S 45°36'22.47" E	57.887	PC=10+057.88	794719.3
PC=10+057.88	PT=10+550.76	S 05°33´34.88" E Δ = 80°5´35.17" der Rc = 352.589	453.719 Lc=492.881 ST=296.346	PT=10+550.76 PI=10+354.23	794763.3 794931.1
PT=10+550.76	PC=10+601.21	S 34°29'12.70" W	50.448	PC=10+601.21	794734.7
Longitud = 601.216 m					

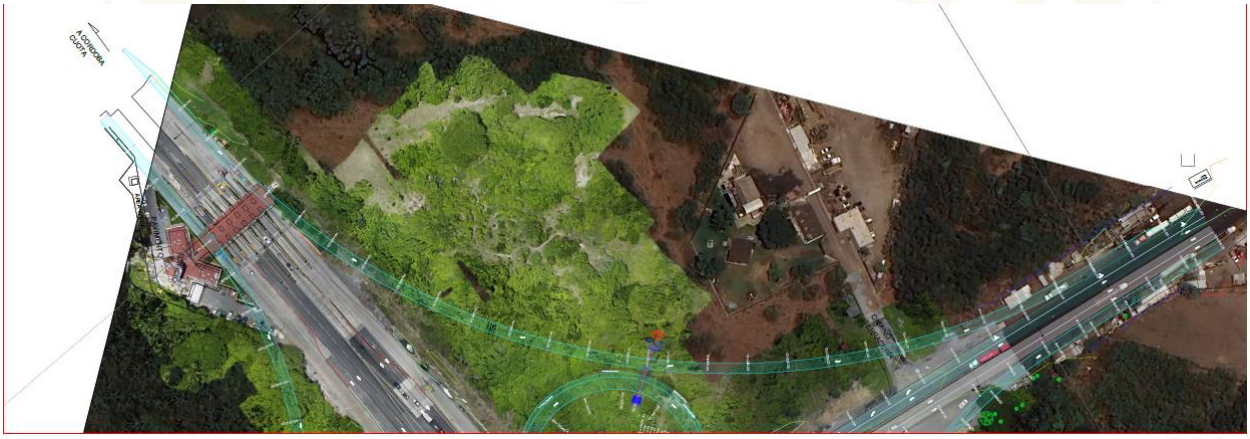


Ilustración 9 Tramo carril de entrada de Xalapa hacia pista (dirección Córdoba)

Tabla 10 TRAMO CARRIL DE ENTRADA DE PASO DEL TORO HACIA PISTA (DIRECCION VERACRUZ)

CUADRO DE CONSTRUCCION DE EJE					
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	CO
EST	PV				X
				PST=9+300.00	795194.6
PST=9+300.00	PC=9+327.80	N 46°09'16.87" W	27.808	PC=9+327.80	795174.5
PC=9+327.80	PT=9+812.54	N 05°45´35.10" W Δ = 80°47´23.56" der Rc = 343.775	445.568 Lc=484.739 ST=292.523	PT=9+812.54 PI=9+620.33	795129.8 794963.5
PT=9+812.54	PC=9+862.56	N 34°38'06.88" E	50.016	PC=9+862.56	795158.2
Longitud = 562.563 m					

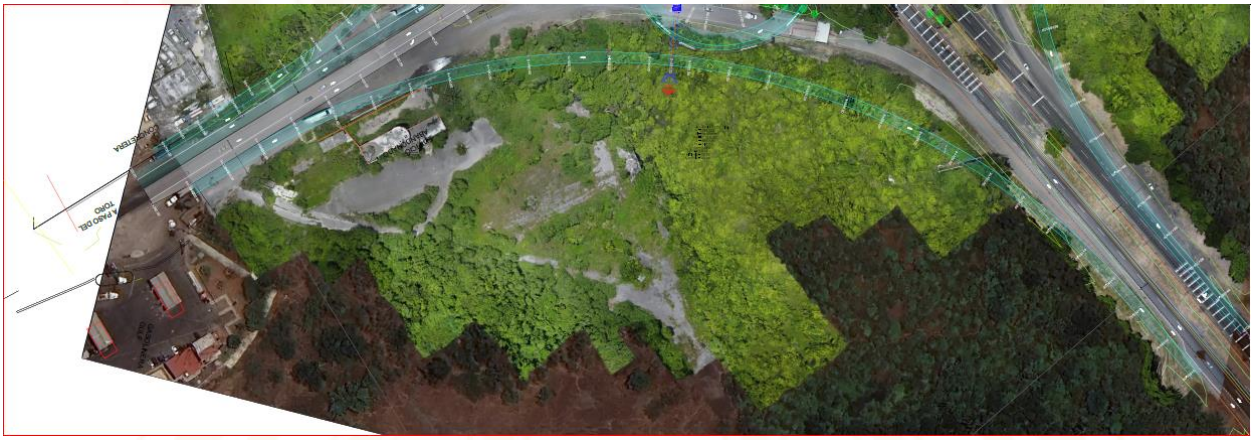


Ilustración 10 Tramo carril de entrada de Paso del Toro hacia pista (dirección Veracruz)

Tabla 11 TRAMO EJE CON DIRECCION DE XALAPA HACIA PASO DEL TORO

CUADRO DE CONSTRUCCION DE EJE					
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	CO
EST	PV				X
				PST=10+000.00	794680.8
PST=10+000.00	PC=10+387.11	S 45°45'51.78" E	387.113	PC=10+387.11	794958.1
PC=10+387.11	PT=10+720.00	S 46°06'07.64" E Δ = 0°20´15.85" izq	332.887	PT=10+720.00	795198.0
Longitud = 720.00 m					

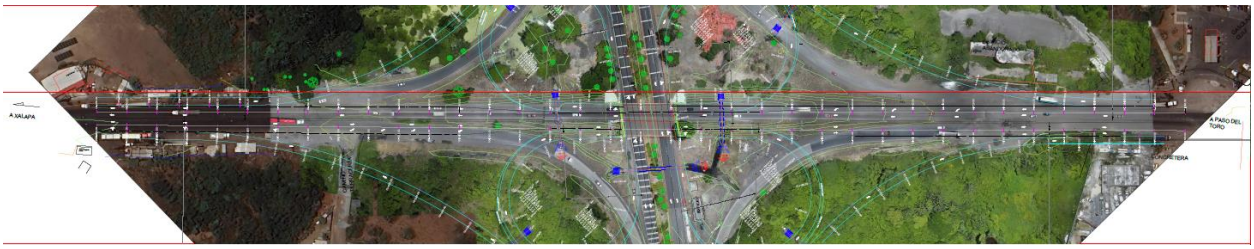


Ilustración 11 Tramo eje con dirección de Xalapa hacia Paso del Toro

Tabla 12 TRAMO EJE CON DIRECCION DE PASO DEL TORO HACIA XALAPA

CUADRO DE CONSTRUCCION DE EJE					
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	CO
EST	PV				X
				PST=9+280.00	795206.1
PST=9+280.00	PI=9+604.85	N 46°07'37.43" W	324.853	PI=9+604.85	794971.9
PI=9+604.85	PI=9+665.49	N 46°36´50.40" W Δ = 0°29´12.98" izq	60.645	PI=9+665.49	794927.9
PI=9+665.49	PC=10+000.08	N 46°07´28.18" W Δ = 0°29´25.23" der	334.585	PC=10+000.08	794686.7
Longitud = 720.084 m					

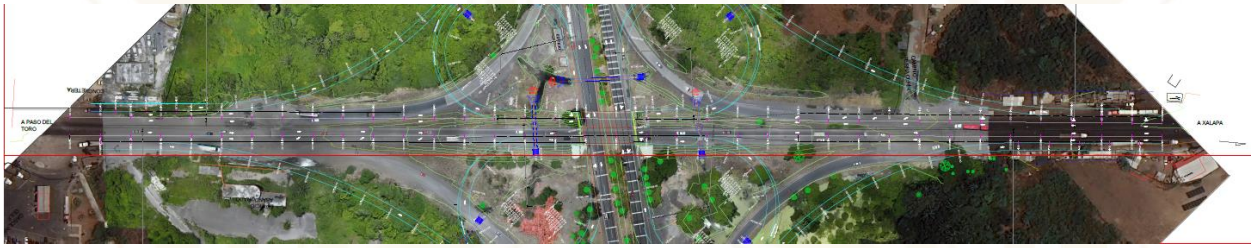


Ilustración 12 Tramo eje con dirección de Paso del Toro hacia Xalapa

- **Superficie del Proyecto**

A continuación, se indica la longitud, área de ocupación y porcentaje que tendrá cada tramo del proyecto:

Tabla 13 Superficies del Proyecto

	Longitud (m)	Área de ocupación (m^2)	Porcentaje respecto al total de la superficie
Gasa Vercruz – Paso del Toro	273.336	2,733.36	5.725%
Gasa Caseta - Xalapa	265.806	2,658.06	5.568%
Gasa Xalapa - Veracruz	280.017	2,800.17	5.865%
Gasa Paso del Toro - Caseta	280.008	2,800.08	5.865%
Carril de salida Caseta – Paso del Toro	516.423	5,164.23	10.818%
Carril de salida Veracruz - Xalapa	554.271	5,542.71	11.610%
Carril de entrada Xalapa - Caseta	601.216	6,012.16	12.594%
Carril de entrada Paso del Toro - Veracruz	562.563	5,625.63	11.784%
Eje Xalapa – Paso del Toro	720.00	7,200.0	15.082%
Eje Paso del Toro - Xalapa	720.084	7,200.84	15.084%
TOTAL	4,773.724	47,737.24	100%

II.1.4 Inversión requerida

La Secretaría de Infraestructura y Obras Públicas llevará a cabo la ejecución de la Construcción de la intersección vial, contando con un recurso económico total de $200,000,000.00 (doscientos millones de pesos 00/100 M.N.), que incluye el Impuesto al Valor Agregado (IVA). Este presupuesto abarca diversos rubros y actividades esenciales para la realización exitosa del proyecto

II.1.5 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La zona donde se prospecta ejecutar el Proyecto, es un área ya impactada, con presencia urbana, en la cual existen todos los servicios e infraestructura urbana, redes de agua potable, drenaje, telefonía, electrificación y comercios. Debido a la dotación de infraestructura y servicios que tiene el área, no se requerirá de la apertura de servicios para el proyecto.

Si bien en la zona donde se construirá el Proyecto se cuenta con la totalidad de servicios urbanos, para las etapas de preparación del sitio y construcción se hará uso de los siguientes servicios:

- Uso de energía eléctrica para el funcionamiento de la maquinaria. Su abastecimiento se realizará a partir de un generador eléctrico portable a base de gasolina con capacidad de 25 L durante conexión a red eléctrica.
- Requerimiento de agua para realizar riego en las áreas del Proyecto en donde se realice la remoción de suelo, para la preparación de las mezclas de grava, arena, cemento y cal, así como para servicios sanitarios. El líquido será abastecido mediante la contratación del servicio de pipas a particulares o mediante su acarreo en tambos sobre camioneta.
- Los materiales de construcción serán obtenidos de bancos autorizados, por lo que no se contempla la apertura de un nuevo bando de materiales.
- Se consumirá combustible diésel para el uso de la maquinaria pesada y gasolina para los vehículos utilizados. Estos combustibles se obtendrán de la estación de servicio más cercana a la zona de trabajo, por lo que no se tendrá almacenamiento de combustibles en el área de trabajo.

A continuación, se indican las obras temporales que la empresa constructora debe diseñar, instalar y retirar, puesto que son necesarias en las distintas etapas constructivas del Proyecto.

Caminos de acceso:

- ✓ Para la ejecución del Proyecto no será necesario la apertura y/o construcción de nuevos caminos de acceso a la zona de trabajo, puesto que se utilizarán los ya existentes para el transporte de maquinaria, equipo y personal.

Instalaciones sanitarias.

- ✓ Se realizará la instalación de servicios sanitarios en la zona de trabajo, en cantidad suficiente para cubrir la demanda del personal que labore en la obra, en relación de 1 sanitario por cada 10 trabajadores. Estas instalaciones podrán ser portátiles o semi-portátiles, y la recolección, aseo, operación y mantenimiento quedará a cargo de la empresa que preste el servicio durante el tiempo que dure el proyecto, la cual, deberá contar con las autorizaciones necesarias emitidas por la autoridad correspondiente.

Bodegas:

- ✓ En este lugar se guardarán los insumos, el equipo y las refacciones que se utilizan durante la obra, como son: herramienta, aceite, lubricantes, aditivos, pintura, accesorios y materiales de poco volumen (clavos, alambre, etc.) así como el equipo de seguridad de los trabajadores (cascos, overoles, goggles, etc.).

Campamentos:

- ✓ No se contará con campamentos debido a que la mano de obra será local por lo que los trabajadores se movilizaran diariamente en vehículos proporcionados por el Promovente o en vehículos propios, así como en bicicletas o transporte público.

Contenedores de residuos sólidos urbanos.

- ✓ A lo largo del área de trabajo se deberán ubicar contenedores de residuos urbanos, los cuales podrán clasificarse como orgánicos e inorgánicos, deberán estar debidamente identificados y con tapa para cubrirlos de la intemperie, a una distancia mínima de 100 m de áreas de vegetación en estado primario y cuerpos de agua.

Patios de maquinaria.

- ✓ Estos sitios se habilitan para estacionar la maquinaria, al término de la jornada de trabajo diaria. Para aprovechar el tiempo en los avances de la obra, se estacionará la maquinaria dentro del derecho de vía o en un área colindante, siempre y cuando el sitio designado se encuentre desprovisto de vegetación y con pendiente adecuada para su utilización.

Talleres.

- ✓ Con el objetivo de evitar cualquier incidente relacionado con el derrame de combustibles, grasas y aceites los equipos que necesiten reparación o mantenimiento se trasladaran a talleres cercanos debidamente acondicionados para realizar estos trabajos.

Adicional a lo anterior, se tiene contemplado lo siguiente:

- Los materiales de construcción serán obtenidos de bancos autorizados, por lo que no se contempla la apertura de un nuevo bando de materiales.
- Se consumirá combustible diésel para el uso de la maquinaria pesada y gasolina para los vehículos utilizados. Estos combustibles se obtendrán de la estación de servicio más cercana a la zona de trabajo, por lo que no se tendrá almacenamiento de combustibles en el área de trabajo.

II.2 Características particulares del proyecto

El Proyecto "CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ" presenta la construcción gasas y trabajos de accesos al puente que tiene dirección proveniente de la ciudad de Xalapa hacia la comunidad de Paso del Toro.



Ilustración 13 Vista general del Proyecto

Una intersección es parte importante de una vía, ya que la eficiencia, seguridad, velocidad y costo de operación dependen del diseño de estas. Esto se debe a que en cada intersección se llevan a cabo cruces o giros de vehículos a través de uno o más carriles y la cantidad de vehículos que logran concretar dichos movimientos determinan

la capacidad de la intersección. Por esa razón, su diseño es de gran importancia. Además, cuando la cantidad de vehículos llega a sobrepasar la capacidad de una intersección se genera un cuello de botella o restricciones operacionales para el conjunto. Por esa razón, las intervenciones sobre las intersecciones tienen un gran potencial de beneficios para desarrollar la fluidez del tránsito, su eficiencia y seguridad.

Las gasas de acceso que serán construidas son 4:

- Gasa con dirección de Córdoba – Xalapa
- Gasa con dirección de Veracruz – Paso del Toro
- Gasa con dirección de Xalapa – Veracruz
- Gasa con dirección de Paso del Toro – Córdoba

Al mismo tiempo se realizará la reubicación de los carriles de accesos y salidas de la autopista 150D los cuales son:

- Carril de acceso de Xalapa – Córdoba
- Carril de acceso de Paso del Toro – Veracruz
- Carril de salida de Veracruz – Xalapa
- Carril de salida de Córdoba – Paso del Toro

La construcción consiste de una serie de cortes y despalmes para obtener una capa descubierta y compactada para recibir el material de banco que fungirá como terraplén para poder elevar la rasante de proyecto y así poder respetar las pendientes conforme a normativas SICT el cual contara con un grado de compactación del 90%, una vez colocado la capa de terraplén se colocaran las capas del pavimento las cuales constaran de una capa subrasante de 30 cm con material proveniente de banco compactada al 100%, por encima se colocara una capa de material base hidráulica la cual tendrá un espesor de 35 cm y estará compactada al 100%, para proteger la capa se le colocara un riego de impregnación con producto asfaltico EIC-60 con una dosificación de 1.5 lt/cm2 incluyéndole un poreo de arena y finalmente en la capa de rodadura se le colocara una carpeta asfáltica de 13 cm de espesor con material de grado PG-70-22, todos los espesores validados con el diseño de pavimentos incluido en el estudio de geotecnia presentado en el proyecto ejecutivo, a su vez los terraplenes en cierto puntos se protegerán con muros de contención de concreto ciclópeo f'c=250 kg/cm2 de alturas varias, esto con el fin de evitar pateos largos y así poder aprovechar más los espacios que se tienen en los derechos de vía. Así mismo se colocarán obras complementarias como lo son la colocación de bordillos y lavaderos de concreto hidráulico f'c=150 kg/cm2, y por último se colocarán señalamiento vertical y horizontal sobre todo el tramo conforme lo indique el proyecto de señalamiento vial.

Cabe mencionar que se sustituirán o ampliarán las obras de drenaje tales como alcantarillas de tubo de concreto hidráulico de 1.20m de diámetro para así poder tener

una mejor salida de los escurrimientos del agua de lluvia que se puedan recolectar en la zona.



Ilustración 14 Sección tipo en gasas



Ilustración 15 Sección tipo en gasas con muro

II.2.1 Programa de trabajo

La duración estimada para la realización de los trabajos de preparación del sitio y construcción del Proyecto "CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ" es de 6 meses. No se especifica el mes exacto de inicio ni de conclusión de los trabajos, ya que la realización del proyecto implica trámites que tienen una duración independiente y pueden afectar el cronograma de ejecución

El desarrollo del Proyecto será en tres etapas:

1. **Preparación del sitio**: La preparación del sitio será la primera etapa del Proyecto, y consistirá en realizar las actividades previas a la etapa de construcción. En esta etapa, se consideran las actividades de demolición, excavación, trazo y nivelación, desmonte, y despalme del área donde se ubicará la intersección a desnivel.
2. **Construcción:** En esta segunda etapa se realizan los trabajos constructivos de la intersección a desnivel.
3. **Operación y mantenimiento:** Para esta etapa, se tiene contemplado un tiempo de vida útil de 100 años, con posibilidad de extenderlo dependiendo del comportamiento de la construcción.

Tabla 14. Programa de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																												
Actividad	**MES 1**				**MES 2**				**MES 3**				**MES 4**				**MES 5**				**MES 6**				**MES N**			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	n	n	n	n
Preparación del sitio																												
Construcción																												
Operación																												

Nota: En este caso los meses serán considerados con cuatro semanas.

Cabe mencionar que, la etapa de abandono del sitio no se tiene considerada debido a que se trata de una obra civil de utilidad continua.

II.2.2 Representación gráfica regional

El Proyecto "CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ", se encontrará circunscrito en la República Mexicana, en el Estado de

Veracruz, específicamente en el Km 90+000 de la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz.
De acuerdo con el Compendio de Información Geográfica Municipal 2010 Medellín, se encuentra ubicado geográficamente entre los los paralelos 18° 50’ y 19° 09’ de latitud norte; los meridianos 96° 02’ y 96° 16’ de longitud oeste; altitud entre 5 y 6 m, ocupa el 0.55% de la superficie del estado, cuenta con 194 localidades y una población total de 59,126 habitantes. Las colindancias del municipio corresponden a:

- Al Norte con los municipios de Veracruz, Boca del Río y Alvarado,
- Al Este con los municipios de Alvarado y Tlalixcoyan,
- Al Sur con los municipios de Tlalixcoyan y Cotaxtla;
- Al Oeste con los municipios de Cotaxtla, Jamapa, Manlio Fabio Altamirano y Veracruz

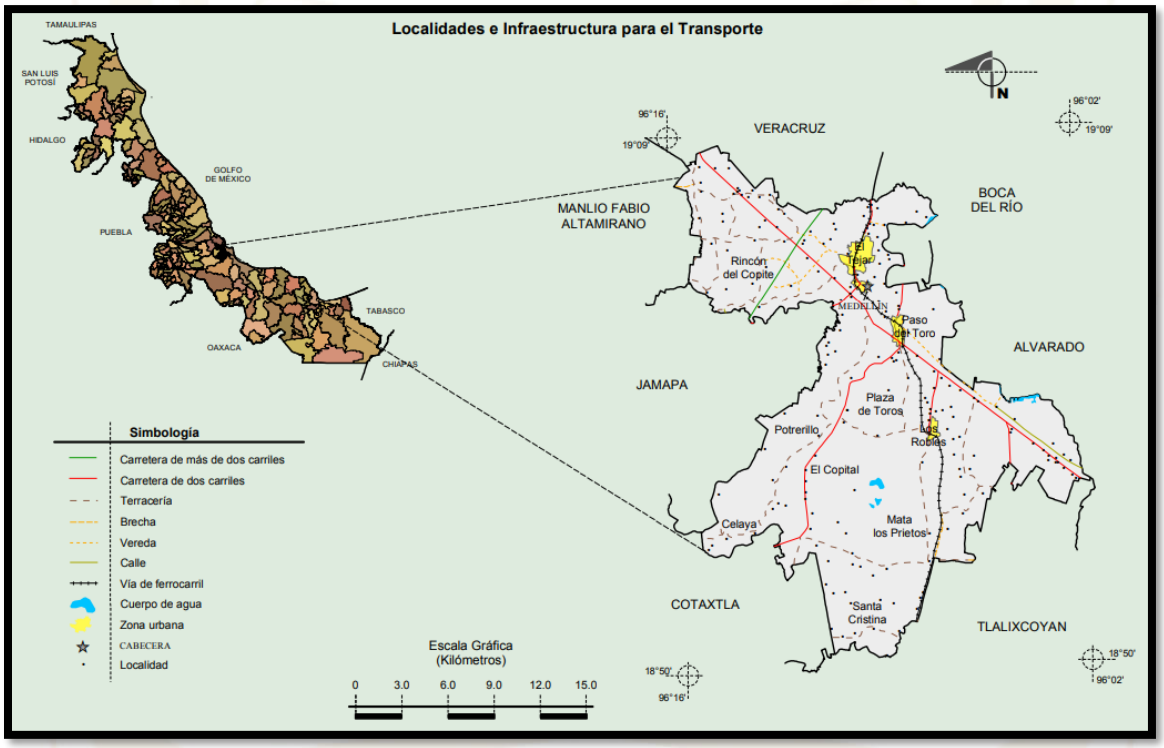


Ilustración 16 Localidades e infraestructura del municipio de Medellín de Bravo

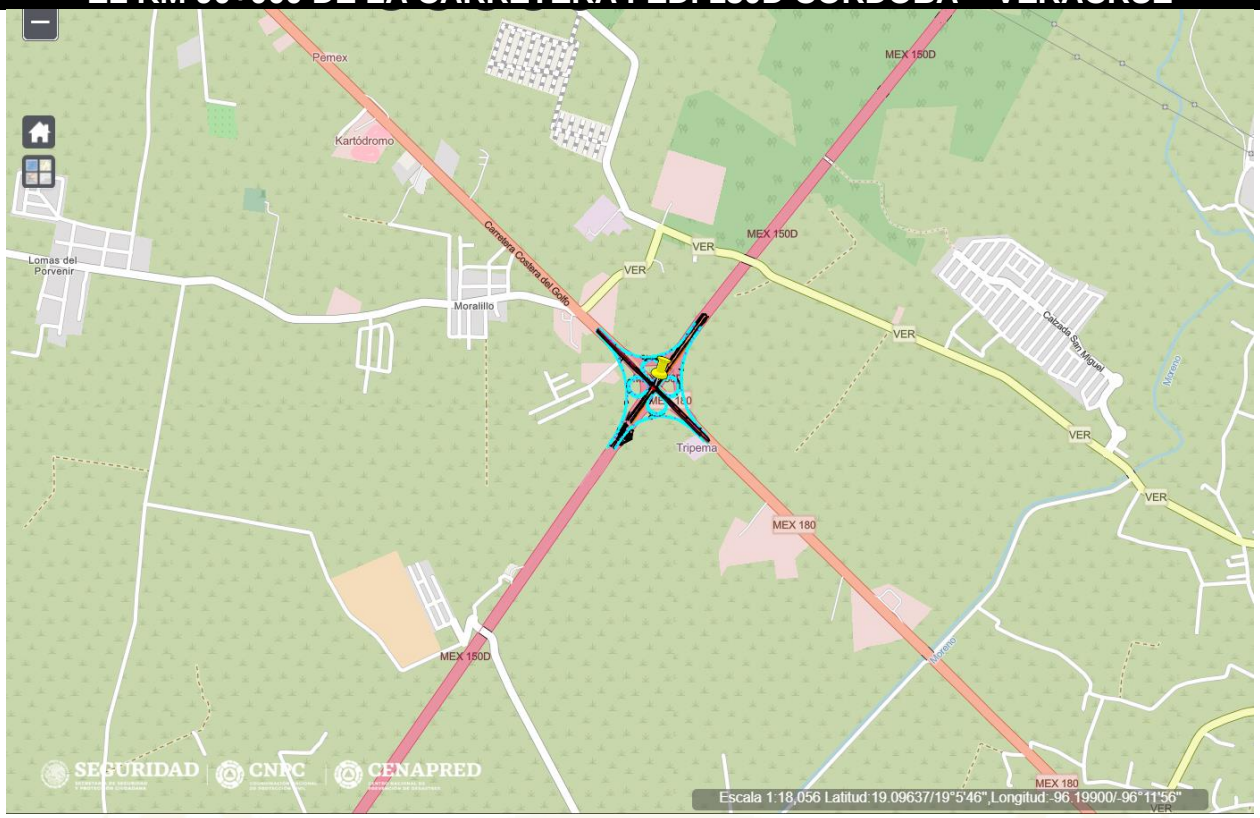
II.2.3 Representación gráfica local

Como ya se mencionó, el Proyecto “CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ” se encontrará ubicado en el Km 90+000 de la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz, Medellín de Bravo, Veracruz. Específicamente en las siguientes coordenadas geográficas.

Tabla 15. Coordenadas centrales

Coordenadas UTM	
Latitud	**Longitud**
19° 5'1.20"N	96°11'49.39"O

CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ



Ubicación:
Km 90+000 de la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz, Medellín de Bravo, Veracruz.

Fuente:
Atlas Nacional de Riesgos

II.2.4 Dimensiones del Proyecto

Como se mencionó anteriormente, el Proyecto "CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ, EN VARIAS LOCALIDADES, MUNICIPIO DE MEDELLÍN DE BRAVO, DEL ESTADO DE VERACRUZ DE IGNACIO

DE LA LLAVE" estará integrado por la construcción gasas y trabajos de accesos, quedando de la siguiente manera:

Las gasas de acceso que serán construidas son 4:

- Gasa con dirección de Córdoba – Xalapa
- Gasa con dirección de Veracruz – Paso del Toro
- Gasa con dirección de Xalapa – Veracruz
- Gasa con dirección de Paso del Toro – Córdoba

La reubicación de los carriles de accesos y salidas de la autopista 150D los cuales son:

- Carril de acceso de Xalapa – Córdoba
- Carril de acceso de Paso del Toro – Veracruz
- Carril de salida de Veracruz – Xalapa
- Carril de salida de Córdoba – Paso del Toro

A continuación, se indica la longitud que tendrá cada obra:

Tabla 16 Longitudes de Proyecto

Longitudes	
Tramo	**Longitud**
GASA VERACRUZ-PASO DEL TORO	273.336 m
GASA CASETA-XALAPA	265.806 m
GASA XALAPA-VERACRUZ	280.017 m
GASA PASO DEL TORO-CASETA (CORDOBA)	280.008 m
CARRIL DE SALIDA DE CASETA (DIRECCION VERACRUZ) HACIA PASO DEL TORO	516.423 m
CARRIL DE SALIDA DE PISTA (DIRECCION CORDOBA) HACIA XALAPA	554.271 m
CARRIL DE ENTRADA DE XALAPA HACIA PISTA (DIRECCION CORDOBA)	601.216 m
CARRIL DE ENTRADA DE PASO DEL TORO HACIA PISTA (DIRECCION VERACRUZ)	562.563 m
EJE CON DIRECCION DE XALAPA HACIA PASO DEL TORO	720.00 m
EJE CON DIRECCION DE PASO DEL TORO HACIA XALAPA	720.084 m

Una vez concluido el Proyecto, tendrá las siguientes características:

Tabla 17 Longitudes de Proyecto

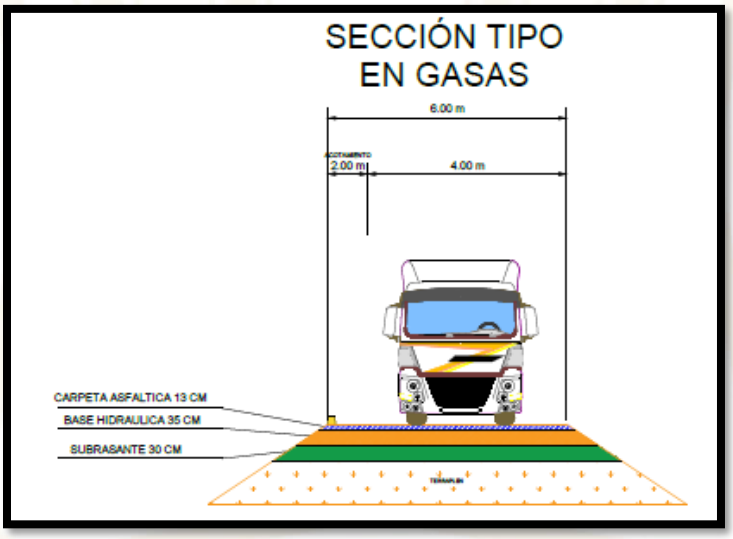
Datos del Proyecto	
Tramo	**Longitud**
Carretera tipo	D
Velocidad de proyecto	60 km/h
Ancho de calzada	4.00 m
Acotamiento	2.00 m
Espesos de pavimento	0.13 m
Grado de curvatura máximo	30°00´00”
Pendiente máxima	3.80 %
Sobreelevación máxima	10.00 %
Sobreancho máximo	2.00 m
Tramo	GASA VERACRUZ-PASO DEL TORO GASA CASETA-XALAPA GASA XALAPA-VERACRUZ GASA PASO DEL TORO-CASETA (CORDOBA)
	

Tabla 18 Longitudes de Proyecto

Datos del Proyecto	
Tramo	**Longitud**
Carretera tipo	D
Velocidad de proyecto	60 km/h
Ancho de calzada	4.00 m
Acotamiento	2.00 m
Espesos de pavimento	0.13 m
Grado de curvatura máximo	5°25´00”

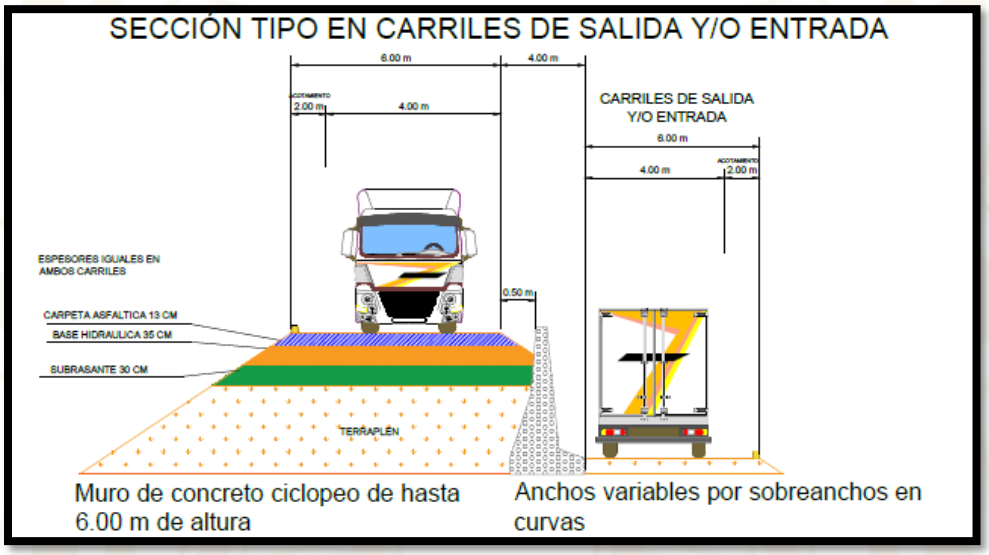
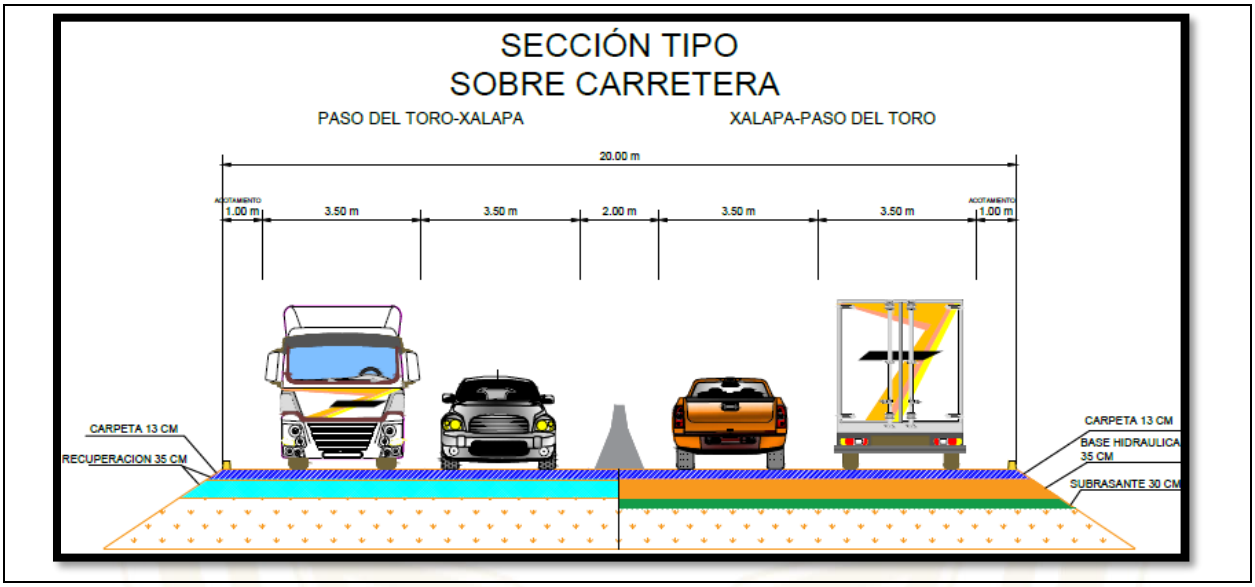
Pendiente máxima	0.07 %
Sobreelevación máxima	4.00 %
Sobreancho máximo	0.50 m
Tramo	CARRIL DE SALIDA DE CASETA (DIRECCION VERACRUZ) HACIA PASO DEL TORO CARRIL DE SALIDA DE PISTA (DIRECCION CORDOBA) HACIA XALAPA CARRIL DE ENTRADA DE XALAPA HACIA PISTA (DIRECCION CORDOBA CARRIL DE ENTRADA DE PASO DEL TORO HACIA PISTA (DIRECCION VERACRUZ)
	

Tabla 19 Longitudes de Proyecto

Datos del Proyecto	
Tramo	**Longitud**
Carretera tipo	D
Velocidad de proyecto	60 km/h
Ancho de calzada	4.00 m
Acotamiento	1.00 m
Espesos de pavimento	0.13 m
Grado de curvatura máximo	00°00´00”
Pendiente máxima	4.00 %
Sobreelevación máxima	-2.00 %
Sobreancho máximo	0.00 m
Tramo	



Obras inducidas

Se hace mención que no existen obras inducidas en el tramo tales como líneas de fibra óptica, líneas de agua potable, tubos de PEMEX y otros, el tramo se encuentra libre para su correcta ejecución de los trabajos**.**

II.2.5 Características del área del Proyecto

El Proyecto se realizará en el Km 90+000 de la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz, el cual tiene las siguientes características que cumplen con lo establecido en el manual de Proyectos geométricos de carreteras SCT-NIS-0487:

Tabla 20 Características de la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz

Tipo de camino	“A”
Grado de curvatura máxima en gasas	30°0’00’’
Grado de curvatura máxima en accesos	5°25’00’’
Pendiente máxima en gasas	3.80%
Ancho máximo de calzada en gasas	10.00 m

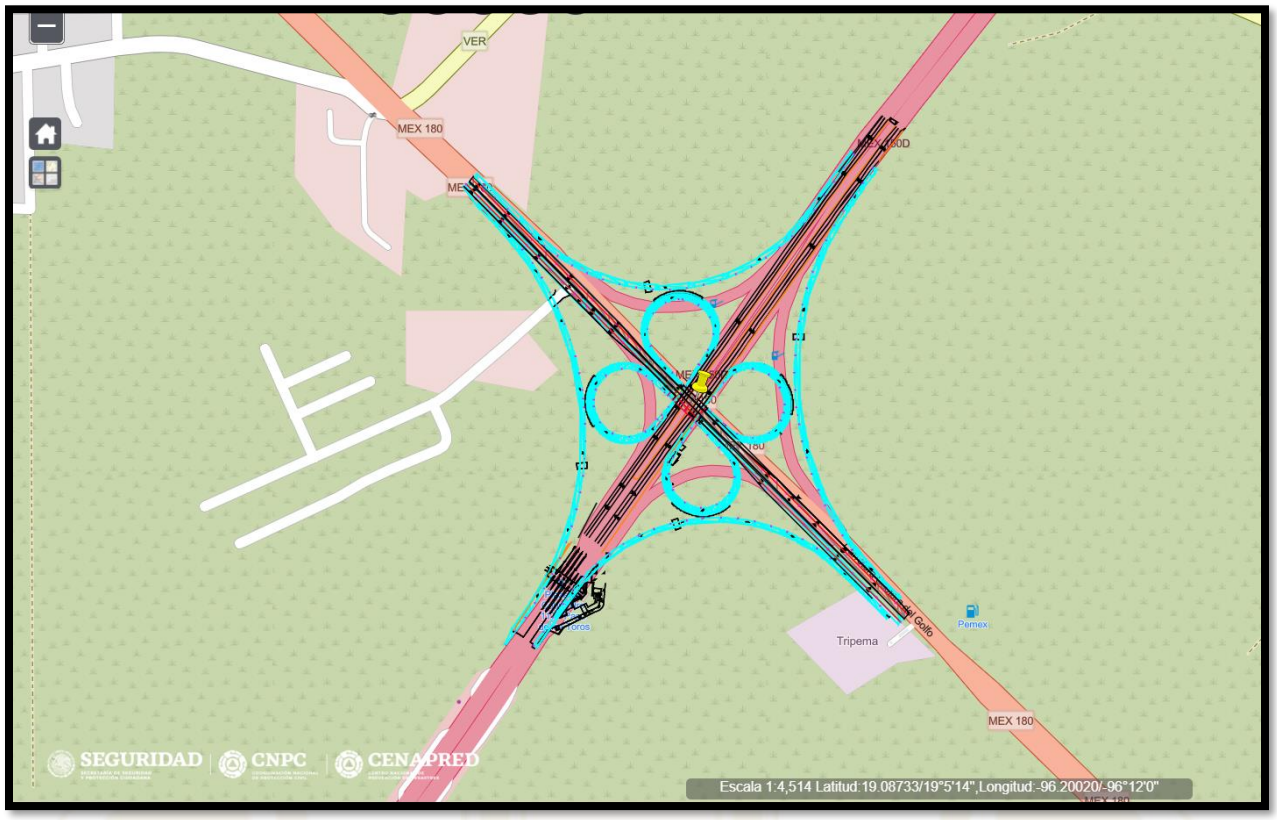


Ilustración 17 Vista de la zona donde se desarrollará el Proyecto

Como parte de la carretera federal, se cuenta con infraestructura pluvial existente las cuales son alcantarillas de tubo de 1.20m de diámetro y misma que serán demolidas para ser ampliadas o reubicadas para que puedan seguir trabajando como actualmente lo hacen como salida de los escurrimientos de agua de lluvia que pueden llegar a suceder sobre el tramo a ejecutar.

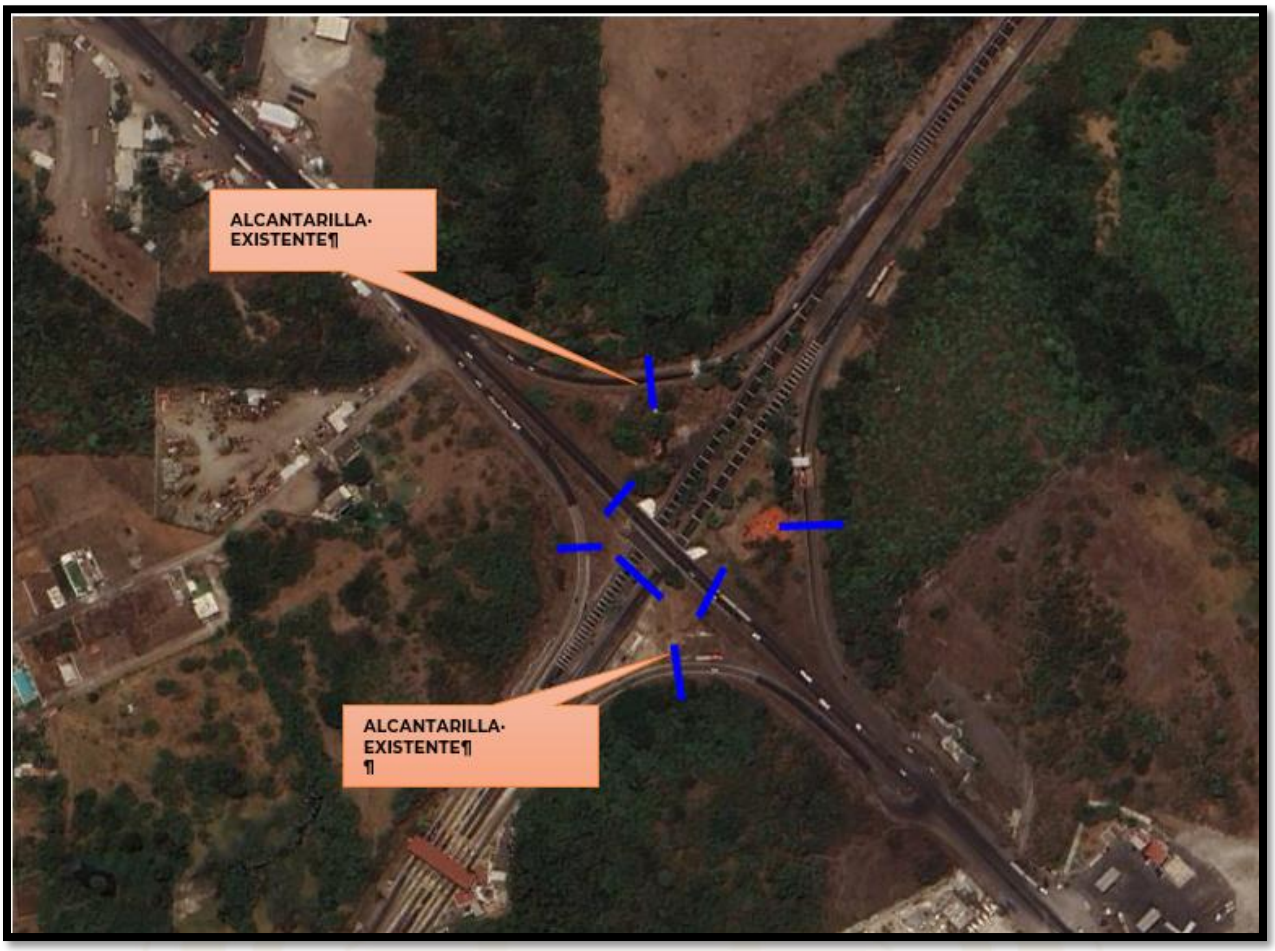


Ilustración 18 Localización de alcantarillas en proyecto

Es importante mencionar que en la zona donde se desarrollará el Proyecto no existen zonas de anidación, refugio, reproducción o conservación de especies de flora y fauna; además de que, no se pretende la generación de energías limpias (cogeneración, fuentes renovables) ni el uso de accionamiento del aire.

II.2.6 Programación

La duración estimada para la realización de los trabajos de preparación del sitio y construcción del Proyecto “CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ, EN VARIAS LOCALIDADES, MUNICIPIO DE MEDELLÍN DE BRAVO, DEL ESTADO DE VERACRUZ DE IGNACIO DE LA LLAVE” es de 6 meses.

El desarrollo del Proyecto será en tres etapas:

1. **Preparación del sitio**: La preparación del sitio será la primera etapa del Proyecto, y consistirá en realizar las actividades previas a la etapa de construcción. En esta etapa, se consideran las actividades de demolición, excavación, trazo y nivelación, desmonte, y despalme del área donde se ubicará la intersección a desnivel.
2. **Construcción:** En esta segunda etapa se realizan los trabajos constructivos de la la intersección a desnivel.
3. **Operación y mantenimiento:** Para esta etapa, se tiene contemplado un tiempo de vida útil de 100 años, con posibilidad de extenderlo dependiendo del comportamiento de la construcción.

Tabla 21. Programa de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																											
Actividad	**MES 1**				**MES 2**				**MES 3**				**MES 4**				**MES 5**				**MES 6**				**MES N**			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	n	n	n	n
Preparación del sitio																												
Construcción																												
Operación																												

Nota: En este caso los meses serán considerados con cuatro semanas.

En el cronograma de actividades, no se indica de manera puntual el mes de inicio de los trabajos de construcción, así como su conclusión debido a que los trámites correspondientes para realizar el proyecto conllevan una duración independiente.

II.2.7 Estudios de campo y gabinete

Para el diseño del Proyecto se realizaron los siguientes estudios:

- **Reconocimiento geológico para terracerías**

Se realizo un estudio de reconocimiento geológico cuyo objetivo es determinar las propiedades físicas y mecánicas del subsuelo en el área de estudio, que permitan el realizar el diseño de pavimento, de manera óptima.

Para cumplir con el objetivo propuesto, el estudio tuvo los siguientes alcances:

- Exploración directa y muestreo del subsuelo del área por medio de cinco (5) sondeos del tipo Pozo a Cielo Abierto (PCA), a una profundidad máxima de 2.00 m, con la recuperación de muestras alteradas.
- Muestreo de materiales de banco, para alas diferentes capas de pavimento.

- Efectuar los ensayes de laboratorio a las muestras de suelo obtenidos en la etapa de exploración y muestreo, adecuados a las particularidades del proyecto, para determinar valores índices y propiedades mecánicas del subsuelo.
- Reconocimiento de la información obtenida de los ensayes de campo y laboratorio, con el objeto de establecer la estratigrafía del subsuelo y caracterizar los materiales, definiendo los parámetros necesarios para los análisis posteriores.
- Realizar el análisis correspondiente, para el diseño de pavimentos.
- Dar recomendaciones constructivas y emitir las conclusiones generales del estudio.

Los parámetros de los materiales utilizados para el análisis corresponden a los valores obtenidos en los ensayes de calidad de los bancos que se describen en el anexo B. Se presentan dos propuestas de solución.

1. En el primero se propone una capa de base hidráulica, subrasante y terraplén.
2. La segunda propuesta considera una base asfáltica, una base hidráulica, subrasante y terraplén.

➢ **Reconocimiento geológico para pavimentos**

Se realizo un estudio de reconocimiento geológico cuyo objetivo es determinar las propiedades físicas y mecánicas del subsuelo en el área de estudio, que permitan el realizar el diseño de pavimento, de manera óptima.

Para cumplir con el objetivo propuesto, el estudio tuvo los siguientes alcances:

- Exploración directa y muestreo del subsuelo del área por medio de cinco (5) sondeos del tipo Pozo a Cielo Abierto (PCA), a una profundidad máxima de 2.00 m, con la recuperación de muestras alteradas.
- Muestreo de materiales de banco, para alas diferentes capas de pavimento.
- Efectuar los ensayes de laboratorio a las muestras de suelo obtenidos en la etapa de exploración y muestreo, adecuados a las particularidades del proyecto, para determinar valores índices y propiedades mecánicas del subsuelo.
- Reconocimiento de la información obtenida de los ensayes de campo y laboratorio, con el objeto de establecer la estratigrafía del subsuelo y caracterizar los materiales, definiendo los parámetros necesarios para los análisis posteriores.
- Realizar el análisis correspondiente, para el diseño de pavimentos.
- Dar recomendaciones constructivas y emitir las conclusiones generales del estudio.

De este estudio se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Conforme a los datos obtenidos de la geología regional, de los trabajos de exploración y de los resultados de los ensayes de laboratorio, se establece que el

subsuelo del área en estudio está representado por Aluvión (Qhoal), del cuaternario, constituidas superficialmente por arena arcillosa y arcillas de baja.

- Se presentan dos propuestas de solución. En el primero se propone una capa de base hidráulica, subrasante y terraplén. La segunda propuesta considera una base asfáltica, una base hidráulica, subrasante y terraplén.

➢ **Estudio de mecánica de suelos**

Se hace mención que al llegar a la zona donde se prospecta ubicar el Proyecto se observó que no se requiere mecánica de suelos ya que no se realizará la ejecución de estructuras tales como, pilotes, cimentaciones profundas, entre otras que requieran la capacidad de carga del suelo y un estrato firme, únicamente se requieren las calidades de material existente par realizar el estudio de geotecnia pertinente y realizar trabajos de pavimentación y construcción de terraplenes.

➢ **Estudio hidrológico**

Se realizo el estudio hidrológico para el presente Proyecto con el objetivo de definir las características fisiográficas de las cuencas y sus escurrimientos que cruzan el camino en análisis, incluyendo la superficie de la cuenca vertiente, la determinación del cauce principal, su longitud, su pendiente media, el gasto y velocidad.

De este estudio se obtuvieron los siguientes resultados:

- Con base en el estudio hidrológico aquí descrito, basándose en la delimitación de las cuencas vertientes, se observa que existe una (1) cuenca que es interceptada por el camino en estudio.
- Todas las cuencas se clasifican como cuencas muy pequeñas debido a que cuentan con un área menor a 25 km².
- Todas las obras de drenaje menores serán nuevas, proyectadas con base en la normatividad vigente de la SCT.
- Dentro de la cuenca C1 kilómetro 0+085.00 proponen puente ALCANTARILLAS DE TUBO de 15 líneas de tubo de concreto de ø 1.50 m para paso temporal en temporadas de lluvias bajas, haciendo hincapié a que se requiere un estudio y proyecto para la realización de puentes que cumplan con el área hidráulica necesaria que se presenta en las épocas de lluvias altas en los puntos mencionados.

➢ **Estudio hidráulico**

Este estudio no aplica debido a que en la zona donde se realizaran los trabajos de construcción necesarios para el desarrollo del Proyecto no cuenta con escurrimientos naturales.

II.2.8 Preparación del sitio y construcción.

El desarrollo del Proyecto será realizado en dos etapas:

- Etapa 1: Preparación del sitio
- Etapa 2: Corresponde a la construcción de intersección a desnivel

Antes de iniciar cualquier trabajo deberán ser colocados los siguientes elementos y dispositivos requeridos del señalamiento de protección e inicio de la obra.

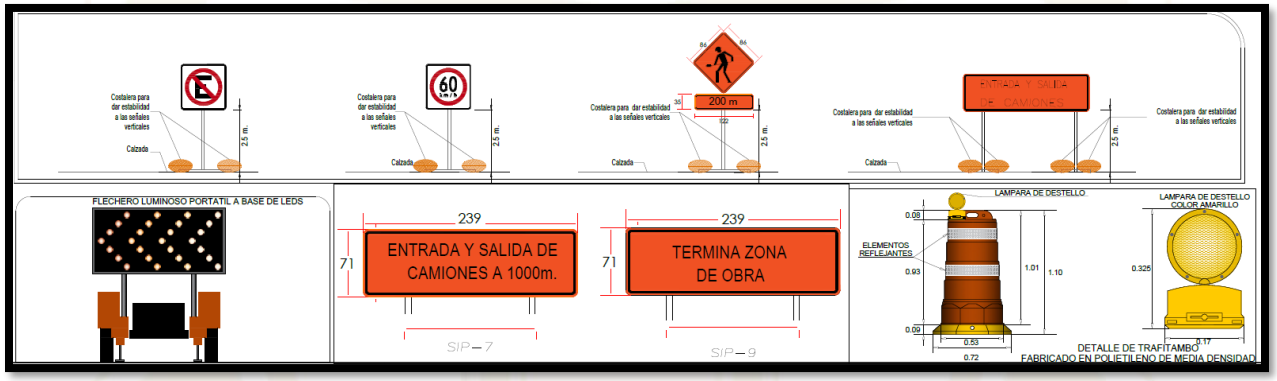


Ilustración 19 Señalización a instalar previo al inicio de trabajos

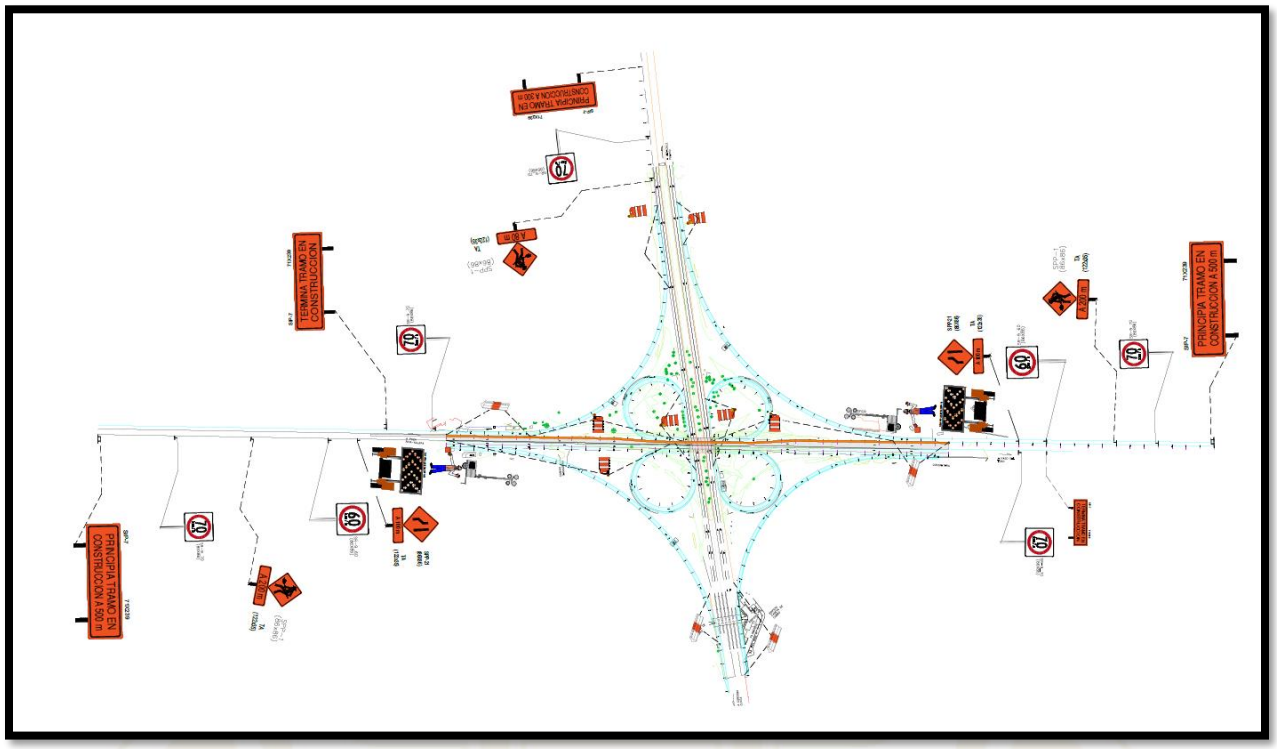


Ilustración 20 Vista general de la colocación de señalamientos durante la etapa de preparación del sitio y construcción

Las adecuaciones de obra de desvío se proponen dentro de la preparación del sitio y la realización de ésta depende del constructor y el promovente dependiendo de las condiciones actuales del sitio y el flujo vehicular que se tenga.

Debido a que el Proyecto se encuentra seccionado en cuanto a las gasas que serán construidas, así como en los carriles de entrada y salida a la pista, a continuación, se describirán los trabajos a realizar durante la etapa de preparación del sitio y construcción para cada caso:

- **PREPARACION Y CONSTRUCCION DE <u>GASAS:</u>**

Las gasas que serán construidas se denominan:

1. GASA DE VERACRUZ - PASO DEL TORO
2. GASA DE CASETA – XALAPA
3. GASA DE XALAPA – VERACRUZ
4. GASA DE PASO DEL TORO – CASETA HACIA CORDOBA

A continuación, se describen los trabajos de preparación del sitio y construcción:

Terracerías:

- Desmonte para cualquier tipo de vegetación.
- Despalme en cortes y terraplenes.
- Cortes, excavación en ampliación de taludes, en hombros de camino para formación de terraplén, rebajes en la corona, incluye; compactación de la superficie descubierta del noventa por ciento (90%).
- Construcción del cuerpo de terraplén, utilizando material de banco para un grado de compactación del noventa por ciento (90%)
- Construcción de capa subrasante de 30 cm de espesor, utilizando material de banco, para un grado de compactación del cien por ciento (100%)

Estructura:

- Muro de contención de concreto ciclópeo f'c=250 kg/cm2; incluye excavación, relleno con materiales de banco, plantilla de concreto hidráulico de f'c = 100 kg/cm2 de 5 cm de espesor, material de filtro, drenes de PVC de 4" en tres bolillos

Drenaje y subdrenaje:

- Lavaderos de concreto hidráulico F'c= 150 Kg/cm², incluye; excavación, formación de la sección, relleno y colocación
- Bordillo de concreto hidráulico F'c=150 Kg/cm² con sección trapezoidal 0.16 m x 0.08 m x 0.12 m con varillas de 3/8"@ 1m.

Pavimentos:

- Construcción de base hidráulica compactada al cien por ciento (100 %) de 35 cm de espesor con material de banco. Incluye; acarreos de acuerdo a la norma N-CTR-CAR-1-01-013/00
- Riego de impregnación con una dosificación de 1.5 lt/m2, con producto asfaltico ECI-60
- Carpeta asfáltica de granulometría densa, de concreto asfáltico de 13.0 cm de espesor, grado PG 70-22 compactada a la Masa Volumétrica de la Mezcla (MVM) que indique el diseño Marshall y que cumpla con todas las características de calidad establecidas en las tablas 1 y 4 (para 1 millón <ESAL<10 millones) de la Norma N.CMT.4.05.003/16

Señalamiento:

- Suministro y aplicación de pintura color blanca de tráfico base agua de alto desempeño y secado ultrarrápido, con microesfera de vidrio y elemento cerámico (reflejante en lluvia), en raya discontinua en acotamiento, marca 3m o similar, de 10 cms de ancho y 25 mils (0.635mm) de espesor.
- Suministro y aplicación de pintura color blanca de tráfico base agua de alto desempeño y secado ultrarrápido, con microesfera de vidrio y elemento cerámico (reflejante en lluvia), en raya continua en orilla de calzada, marca 3m o similar, de 10 cms de ancho y 25 mils (0.635mm) de espesor

- Suministro y colocación de vialetas reflejantes marca 3M o similar, color blanco con lentes sin fondo metálico de 2 caras reflejantes con lámina de adhesivo sensible a la presión laminado de fábrica (autoadherible), en raya discontinua en acotamiento a cada 15 m
- Suministro y colocación de vialetas reflejantes marca 3M o similar, color blanco con lentes sin fondo metálico de 2 caras reflejantes con lámina de adhesivo sensible a la presión laminado de fábrica (autoadherible), en raya continua orilla de calzada a cada 15 m
- Suministro y colocación de defensa metálica de dos crestas, con ménsulas color amarillas retrorreflejantes
- Señal restrictiva SR-7 de 85 x 85 cm
- Señal preventiva SP-19 de 117 x 117 cm
- OD-12 de 76 x 90 cm

➢ **PREPARACION Y CONSTRUCCION DE CARRILES DE SALIDA:**

A continuación, se describen los trabajos de preparación del sitio y construcción:

1. **CARRIL DE SALIDA DE LA CASETA DE AUTOPISTA HACIA PASO DEL TORO**

Terracerías:

- Desmonte para cualquier tipo de vegetación.
- Despalme en cortes y terraplenes.
- Cortes, excavación en ampliación de taludes, en hombros de camino para formación de terraplén, rebajes en la corona, incluye; compactación de la superficie descubierta del noventa por ciento (90%).
- Construcción del cuerpo de terraplén, utilizando material de banco para un grado de compactación del noventa por ciento (90%)
- Construcción de capa subrasante de 30 cm de espesor, utilizando material de banco, para un grado de compactación del cien por ciento (100%)

Drenaje y subdrenaje:

- Cunetas de concreto hidráulico F'c= 150 Kg/cm² de 1.20 M de desarrollo, incluye; corte de cualquier tipo de material para conformar la sección a construir, relleno y su colocación, para desplante del elemento y todo lo necesario para su correcta ejecución.
- Lavaderos de concreto hidráulico F'c= 150 Kg/cm², incluye; excavación, formación de la sección, relleno y colocación
- Bordillo de concreto hidráulico F'c=150 Kg/cm² con sección trapezoidal 0.16 m x 0.08 m x 0.12 m con varillas de 3/8"@ 1m.

Pavimentos:

- Construcción de base hidráulica compactada al cien por ciento (100 %) de 35 cm de espesor con material de banco. Incluye; acarreos de acuerdo a la norma N-CTR-CAR-1-01-013/00
- Riego de impregnación con una dosificación de 1.5 lt/m2, con producto asfaltico ECI-60
- Carpeta asfáltica de granulometría densa, de concreto asfáltico de 13.0 cm de espesor, grado PG 70-22 compactada a la Masa Volumétrica de la Mezcla (MVM) que indique el diseño Marshall y que cumpla con todas las características de calidad establecidas en las tablas 1 y 4 (para 1 millón <ESAL<10 millones) de la Norma N.CMT.4.05.003/16. Calidad de mezclas asfálticas para Carreteras.

Señalamiento:

- Suministro y aplicación de pintura color blanca de tráfico base agua de alto desempeño y secado ultrarrápido, con microesfera de vidrio y elemento cerámico (reflejante en lluvia), en raya discontinua en acotamiento, marca 3m o similar, de 10 cms de ancho y 25 mils (0.635mm) de espesor.
- Suministro y aplicación de pintura color blanca de tráfico base agua de alto desempeño y secado ultrarrápido, con microesfera de vidrio y elemento cerámico (reflejante en lluvia), en raya continua en orilla de calzada, marca 3m o similar, de 10 cms de ancho y 25 mils (0.635mm) de espesor
- Suministro y colocación de vialetas reflejantes marca 3M o similar, color blanco con lentes sin fondo metálico de 2 caras reflejantes con lámina de adhesivo sensible a la presión laminado de fábrica (autoadherible), en raya discontinua en acotamiento a cada 15 m
- Suministro y colocación de vialetas reflejantes marca 3M o similar, color blanco con lentes sin fondo metálico de 2 caras reflejantes con lámina de adhesivo sensible a la presión laminado de fábrica (autoadherible), en raya continua orilla de calzada a cada 15 m
- Suministro y colocación de defensa metálica de dos crestas, con ménsulas color amarillas retrorreflejantes. Incluye retiro de parapeto existente, corte en losa de concreto para su instalación y relleno.
- Señal preventiva SP-19 de 117 x 117 cm
- Señal identificación de destino SID-13 (bandera) 366 x 122 cm,
- Señal identificación de destino SID-14 (bandera doble) 305 x 122 cm
- OD-5 de 61 x 122 cm sobre señal SID-14
- OD-12 de 76 x 90 cm
- Señal restrictiva SR-7 de 85 x 85 cm
- Señal informativa de destino SID-11 de 178 x 40 cm

2. CARRIL DE SALIDA DE LA CASETA DE AUTOPISTA (DE VERACRUZ) HACIA XALAPA

Terracerías:

- Desmonte para cualquier tipo de vegetación.
- Despalme en cortes y terraplenes.
- Cortes, excavación en ampliación de taludes, en hombros de camino para formación de terraplén, rebajes en la corona, incluye; compactación de la superficie descubierta del noventa por ciento (90%).
- Construcción del cuerpo de terraplén, utilizando material de banco para un grado de compactación del noventa por ciento (90%)
- Construcción de capa subrasante de 30 cm de espesor, utilizando material de banco, para un grado de compactación del cien por ciento (100%)

Drenaje y subdrenaje:

- Cunetas de concreto hidráulico F'c= 150 Kg/cm² de 1.20 M de desarrollo, incluye; corte de cualquier tipo de material para conformar la sección a construir, relleno y su colocación, para desplante del elemento y todo lo necesario para su correcta ejecución.
- Lavaderos de concreto hidráulico F'c= 150 Kg/cm², incluye; excavación, formación de la sección, relleno y colocación
- Bordillo de concreto hidráulico F'c=150 Kg/cm² con sección trapezoidal 0.16 m x 0.08 m x 0.12 m con varillas de 3/8"@ 1m.

Pavimentos:

- Construcción de base hidráulica compactada al cien por ciento (100 %) de 35 cm de espesor con material de banco. Incluye; acarreos de acuerdo a la norma N-CTR-CAR-1-01-013/00
- Riego de impregnación con una dosificación de 1.5 lt/m2, con producto asfaltico ECI-60
- Carpeta asfáltica de granulometría densa, de concreto asfáltico de 13.0 cm de espesor, grado PG 70-22 compactada a la Masa Volumétrica de la Mezcla (MVM) que indique el diseño Marshall y que cumpla con todas las características de calidad establecidas en las tablas 1 y 4 (para 1 millón <ESAL<10 millones) de la Norma N.CMT.4.05.003/16. Calidad de mezclas asfálticas para Carreteras.

Señalamiento:

- Suministro y aplicación de pintura color blanca de tráfico base agua de alto desempeño y secado ultrarrápido, con microesfera de vidrio y elemento cerámico (reflejante en lluvia), en raya discontinua en acotamiento, marca 3m o similar, de 10 cms de ancho y 25 mils (0.635mm) de espesor.
- Suministro y aplicación de pintura color blanca de tráfico base agua de alto desempeño y secado ultrarrápido, con microesfera de vidrio y elemento cerámico

(reflejante en lluvia), en raya continua en orilla de calzada, marca 3m o similar, de 10 cms de ancho y 25 mils (0.635mm) de espesor

- Suministro y colocación de vialetas reflejantes marca 3M o similar, color blanco con lentes sin fondo metálico de 2 caras reflejantes con lámina de adhesivo sensible a la presión laminado de fábrica (autoadherible), en raya discontinua en acotamiento a cada 15 m
- Suministro y colocación de vialetas reflejantes marca 3M o similar, color blanco con lentes sin fondo metálico de 2 caras reflejantes con lámina de adhesivo sensible a la presión laminado de fábrica (autoadherible), en raya continua orilla de calzada a cada 15 m
- Señal preventiva SP-19 de 117 x 117 cm
- Señal identificación de destino SID-13 (bandera) 366 x 122 cm,
- Señal identificación de destino SID-14 (bandera doble) 305 x 122 cm
- OD-5 de 61 x 122 cm sobre señal SID-14
- OD-12 de 76 x 90 cm
- Señal restrictiva SR-7 de 85 x 85 cm
- Señal informativa de destino SID-11 de 178 x 40 cm

3. CARRIL DE ENTRADA DE XALAPA HACIA LA CASETA (CON DIRECCION A CORDOBA)

Terracerías:

- Desmonte para cualquier tipo de vegetación.
- Despalme en cortes y terraplenes.
- Cortes, excavación en ampliación de taludes, en hombros de camino para formación de terraplén, rebajes en la corona, incluye; compactación de la superficie descubierta del noventa por ciento (90%).
- Construcción del cuerpo de terraplén, utilizando material de banco para un grado de compactación del noventa por ciento (90%)
- Construcción de capa subrasante de 30 cm de espesor, utilizando material de banco, para un grado de compactación del cien por ciento (100%)

Drenaje y subdrenaje:

- Lavaderos de concreto hidráulico F'c= 150 Kg/cm², incluye; excavación, formación de la sección, relleno y colocación
- Bordillo de concreto hidráulico F'c=150 Kg/cm² con sección trapezoidal 0.16 m x 0.08 m x 0.12 m con varillas de 3/8"@ 1m.

Pavimentos:

- Construcción de base hidráulica compactada al cien por ciento (100 %) de 35 cm de espesor con material de banco. Incluye; acarreos de acuerdo a la norma N-CTR-CAR-1-01-013/00
- Riego de impregnación con una dosificación de 1.5 lt/m2, con producto asfaltico ECI-60

- Carpeta asfáltica de granulometría densa, de concreto asfáltico de 13.0 cm de espesor, grado PG 70-22 compactada a la Masa Volumétrica de la Mezcla (MVM) que indique el diseño Marshall y que cumpla con todas las características de calidad establecidas en las tablas 1 y 4 (para 1 millón <ESAL<10 millones) de la Norma N.CMT.4.05.003/16. Calidad de mezclas asfálticas para Carreteras.

Señalamiento:

- Suministro y aplicación de pintura color blanca de tráfico base agua de alto desempeño y secado ultrarrápido, con microesfera de vidrio y elemento cerámico (reflejante en lluvia), en raya discontinua en acotamiento, marca 3m o similar, de 10 cms de ancho y 25 mils (0.635mm) de espesor.
- Suministro y aplicación de pintura color blanca de tráfico base agua de alto desempeño y secado ultrarrápido, con microesfera de vidrio y elemento cerámico (reflejante en lluvia), en raya continua en orilla de calzada, marca 3m o similar, de 10 cms de ancho y 25 mils (0.635mm) de espesor
- Suministro y colocación de vialetas reflejantes marca 3M o similar, color blanco con lentes sin fondo metálico de 2 caras reflejantes con lámina de adhesivo sensible a la presión laminado de fábrica (autoadherible), en raya discontinua en acotamiento a cada 15 m
- Suministro y colocación de vialetas reflejantes marca 3M o similar, color blanco con lentes sin fondo metálico de 2 caras reflejantes con lámina de adhesivo sensible a la presión laminado de fábrica (autoadherible), en raya continua orilla de calzada a cada 15 m
- Señal preventiva SP-19 de 117 x 117 cm
- Señal identificación de destino SID-11 con 3 tableros 178x40 cm
- Señal identificación de destino SID-14 (bandera doble) 305 x 122 cm
- OD-5 de 61 x 122 cm sobre señal SID-14
- OD-12 de 76 x 90 cm
- Señal restrictiva SR-7 de 85 x 85 cm

4. CARRIL DE ENTRADA DE PASO DEL TOROHACIA VERACRUZ

Terracerías:

- Desmonte para cualquier tipo de vegetación.
- Despalme en cortes y terraplenes.
- Cortes, excavación en ampliación de taludes, en hombros de camino para formación de terraplén, rebajes en la corona, incluye; compactación de la superficie descubierta del noventa por ciento (90%).
- Construcción del cuerpo de terraplén, utilizando material de banco para un grado de compactación del noventa por ciento (90%)
- Construcción de capa subrasante de 30 cm de espesor, utilizando material de banco, para un grado de compactación del cien por ciento (100%)

Drenaje y subdrenaje:

- Cunetas de concreto hidráulico F'c= 150 Kg/cm² de 1.20 M de desarrollo, incluye; corte de cualquier tipo de material para conformar la sección a construir, relleno y su colocación, para desplante del elemento y todo lo necesario para su correcta ejecución.
- Lavaderos de concreto hidráulico F'c= 150 Kg/cm², incluye; excavación, formación de la sección, relleno y colocación
- Bordillo de concreto hidráulico F'c=150 Kg/cm² con sección trapezoidal 0.16 m x 0.08 m x 0.12 m con varillas de 3/8"@ 1m.

Pavimentos:

- Construcción de base hidráulica compactada al cien por ciento (100 %) de 35 cm de espesor con material de banco. Incluye; acarreos de acuerdo a la norma N-CTR-CAR-1-01-013/00
- Riego de impregnación con una dosificación de 1.5 lt/m2, con producto asfaltico ECI-60
- Carpeta asfáltica de granulometría densa, de concreto asfáltico de 13.0 cm de espesor, grado PG 70-22 compactada a la Masa Volumétrica de la Mezcla (MVM) que indique el diseño Marshall y que cumpla con todas las características de calidad establecidas en las tablas 1 y 4 (para 1 millón <ESAL<10 millones) de la Norma N.CMT.4.05.003/16. Calidad de mezclas asfálticas para Carreteras.

Señalamiento:

- Suministro y aplicación de pintura color blanca de tráfico base agua de alto desempeño y secado ultrarrápido, con microesfera de vidrio y elemento cerámico (reflejante en lluvia), en raya discontinua en acotamiento, marca 3m o similar, de 10 cms de ancho y 25 mils (0.635mm) de espesor.
- Suministro y aplicación de pintura color blanca de tráfico base agua de alto desempeño y secado ultrarrápido, con microesfera de vidrio y elemento cerámico (reflejante en lluvia), en raya continua en orilla de calzada, marca 3m o similar, de 10 cms de ancho y 25 mils (0.635mm) de espesor
- Suministro y colocación de vialetas reflejantes marca 3M o similar, color blanco con lentes sin fondo metálico de 2 caras reflejantes con lámina de adhesivo sensible a la presión laminado de fábrica (autoadherible), en raya discontinua en acotamiento a cada 15 m
- Suministro y colocación de vialetas reflejantes marca 3M o similar, color blanco con lentes sin fondo metálico de 2 caras reflejantes con lámina de adhesivo sensible a la presión laminado de fábrica (autoadherible), en raya continua orilla de calzada a cada 15 m
- Señal preventiva SP-19 de 117 x 117 cm
- Señal identificación de destino SID-13 (bandera) 366 x 122 cm,
- Señal identificación de destino SID-14 (bandera doble) 305 x 122 cm
- OD-5 de 61 x 122 cm sobre señal SID-14
- OD-12 de 76 x 90 cm

- Señal restrictiva SR-7 de 85 x 85 cm

5. CARRIL CONDIRECCION XALAPA HACIA PASO DEL TORO

Terracerías:

- Desmonte para cualquier tipo de vegetación.
- Despalme en cortes y terraplenes.
- Cortes, excavación en ampliación de taludes, en hombros de camino para formación de terraplén, rebajes en la corona, incluye; compactación de la superficie descubierta del noventa por ciento (90%).
- Construcción del cuerpo de terraplén, utilizando material de banco para un grado de compactación del noventa por ciento (90%)
- Construcción de capa subrasante de 30 cm de espesor, utilizando material de banco, para un grado de compactación del cien por ciento (100%)

Drenaje y subdrenaje:

- Lavaderos de concreto hidráulico F'c= 150 Kg/cm², incluye; excavación, formación de la sección, relleno y colocación
- Bordillo de concreto hidráulico F'c=150 Kg/cm² con sección trapezoidal 0.16 m x 0.08 m x 0.12 m con varillas de 3/8"@ 1m.

Pavimentos:

- Construcción de base hidráulica compactada al cien por ciento (100 %) de 35 cm de espesor con material de banco. Incluye; acarreos de acuerdo a la norma N-CTR-CAR-1-01-013/00
- Riego de impregnación con una dosificación de 1.5 lt/m2, con producto asfaltico ECI-60
- Carpeta asfáltica de granulometría densa, de concreto asfáltico de 13.0 cm de espesor, grado PG 70-22 compactada a la Masa Volumétrica de la Mezcla (MVM) que indique el diseño Marshall y que cumpla con todas las características de calidad establecidas en las tablas 1 y 4 (para 1 millón <ESAL<10 millones) de la Norma N.CMT.4.05.003/16. Calidad de mezclas asfálticas para Carreteras.

Señalamiento:

- Suministro y aplicación de pintura color blanca de tráfico base agua de alto desempeño y secado ultrarrápido, con microesfera de vidrio y elemento cerámico (reflejante en lluvia), en raya discontinua en acotamiento, marca 3m o similar, de 10 cms de ancho y 25 mils (0.635mm) de espesor.
- Suministro y aplicación de pintura color blanca de tráfico base agua de alto desempeño y secado ultrarrápido, con microesfera de vidrio y elemento cerámico (reflejante en lluvia), en raya continua en orilla de calzada, marca 3m o similar, de 10 cms de ancho y 25 mils (0.635mm) de espesor
- Suministro y colocación de vialetas reflejantes marca 3M o similar, color blanco con lentes sin fondo metálico de 2 caras reflejantes con lámina de adhesivo

sensible a la presión laminado de fábrica (autoadherible), en raya discontinua en acotamiento a cada 15 m

- Suministro y colocación de vialetas reflejantes marca 3M o similar, color blanco con lentes sin fondo metálico de 2 caras reflejantes con lámina de adhesivo sensible a la presión laminado de fábrica (autoadherible), en raya continua orilla de calzada a cada 15 m
- Suministro y colocación de defensa metálica de dos crestas, con ménsulas color amarillas retrorreflejantes. Incluye retiro de parapeto existente, corte en losa de concreto para su instalación y relleno.
- Señal identificación de destino SID-11 (2 tableros) de 178x40 cm
- Señal preventiva SP-17 de 117 x 117 cm
- Señal identificación de destino SID-14 (bandera doble) 366x76 cm
- OD-5 de 61x122 cm sobre SID-14

6. CARRIL CON DIRECCION DE PASO DEL TORO HACIA XALAPA

Terracerías:

- Desmonte para cualquier tipo de vegetación.
- Cortes en caja por debajo de la recuperación, incluye; compactación de la superficie descubierta del noventa por ciento (90%)

Drenaje y subdrenaje:

- Lavaderos de concreto hidráulico F'c= 150 Kg/cm², incluye; excavación, formación de la sección, relleno y colocación
- Bordillo de concreto hidráulico F'c=150 Kg/cm² con sección trapezoidal 0.16 m x 0.08 m x 0.12 m con varillas de 3/8"@ 1m.

Pavimentos:

- Recuperación en frío de capas existentes, en un espesor de 35 cm, adicionando 3% de óxido de cal de acuerdo al 100% del peso volumétrico seco máximo prueba aashto modificada del material, suficiente para formar una capa subrasante estabilizada de 35 cm
- Riego de impregnación con una dosificación de 1.5 lt/m2, con producto asfaltico ECI-60
- Carpeta asfáltica de granulometría densa, de concreto asfáltico de 13.0 cm de espesor, grado PG 70-22 compactada a la Masa Volumétrica de la Mezcla (MVM) que indique el diseño Marshall y que cumpla con todas las características de calidad establecidas en las tablas 1 y 4 (para 1 millón <ESAL<10 millones) de la Norma N.CMT.4.05.003/16. Calidad de mezclas asfálticas para Carreteras.

Señalamiento:

- Suministro y aplicación de pintura color blanca de tráfico base agua de alto desempeño y secado ultrarrápido, con microesfera de vidrio y elemento cerámico

(reflejante en lluvia), en raya discontinua en acotamiento, marca 3m o similar, de 10 cms de ancho y 25 mils (0.635mm) de espesor.

- Suministro y aplicación de pintura color blanca de tráfico base agua de alto desempeño y secado ultrarrápido, con microesfera de vidrio y elemento cerámico (reflejante en lluvia), en raya continua en orilla de calzada, marca 3m o similar, de 10 cms de ancho y 25 mils (0.635mm) de espesor
- Suministro y colocación de vialetas reflejantes marca 3M o similar, color blanco con lentes sin fondo metálico de 2 caras reflejantes con lámina de adhesivo sensible a la presión laminado de fábrica (autoadherible), en raya discontinua en acotamiento a cada 15 m
- Suministro y colocación de vialetas reflejantes marca 3M o similar, color blanco con lentes sin fondo metálico de 2 caras reflejantes con lámina de adhesivo sensible a la presión laminado de fábrica (autoadherible), en raya continua orilla de calzada a cada 15 m
- Suministro y colocación de defensa metálica de dos crestas, con ménsulas color amarillas retrorreflejantes. Incluye retiro de parapeto existente, corte en losa de concreto para su instalación y relleno.
- Señal identificación de destino SID-11 (3 tableros) de 178x40 cm
- Señal preventiva SP-17 de 117 x 117 cm
- Señal identificación de destino SID-14 (bandera doble) 366x76 cm
- OD-5 de 61x122 cm sobre SID-14

➢ **PREPARACION Y CONSTRUCCION DE <u>TRABAJOS SOBRE TODO EL TREBOL Y ACCESOS DE ENTRADA Y SALIDA</u>**

Estructura:

- Muro de contención en alcantarillas de concreto ciclópeo f'c=250 kg/cm2; incluye excavación, relleno con materiales de banco, plantilla de concreto hidráulico de f'c = 100 kg/cm2 de 5 cm de espesor, material de filtro, drenes de PVC de 4" en tres bolillos.
- Zampeado en orilla de camino con concreto hidráulico f'c= 150kg/cm2 con desarrollos variables y con un espesor de 0.08 m, incluye; corte de cualquier tipo de material para conformar la sección a construir, relleno y su colocación, para desplante del elemento.

Drenaje y subdrenaje:

- Alcantarillas de tubo de concreto reforzado F'c= 280 kg/cm² de 1.20 mts de Diámetro, incluye; excavación, plantilla, acostillado, relleno, junteado de tubería, cabezote de entrada y cabezote de salida de concreto ciclópeo de f'c=250kg/cm2, zampeado de concreto ciclópeo de f'c=150kg/cm2
- Alcantarillas de tubo mixta de concreto reforzado F'c= 280 kg/cm² de 1.20 mts de Diámetro, incluye; excavación, plantilla, acostillado, relleno, junteado de tubería, cabezotes, caja de entrada de concreto ciclópeo de f'c=250kg/cm2, zampeado de concreto ciclópeo de f'c=150kg/cm2

Señalamiento:

- Pintura de rayas canalizadoras, M-5 termoplástico color blanco de 20 cm de ancho
- Pintura en flecha, M-11.1 termoplástica color blanco de 15 cm de ancho
- Pintura de rayas guías en zona de transición discontinua, M-4 termoplástica color blanca de 20 cm de ancho
- Retiro y reubicación de postes de cfe

En la siguiente table se muestra la señalización que será instalada una vez que el Proyecto sea concluido:

Tabla 22 Señales preventivas

Señal	Clave	Dimensiones (cm)	Cantidad (pzas)	Color
	SP-19	117 x 117	8	Tablero amarillo Transito Símbolos, caracteres y filete negro
	SP-17	117 x 117	4	Tablero amarillo Transito Símbolos, caracteres y filete negro

Tabla 23 Señales de destino

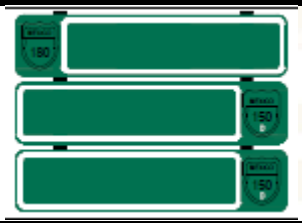
Señal	Clave	Dimensiones (cm)	Cantidad (pzas)	Color
	SID-11	40 x 178 1, 2 y tableros	5	Tablero amarillo Transito Símbolos, caracteres y filete negro
	SID-13	122 x 366	3	Tablero amarillo Transito Símbolos, caracteres y filete negro
	SID-14	122 x 305 Bandera doble y sencilla	6	Tablero amarillo Transito Símbolos, caracteres y filete negro

Tabla 24 Señales restrictivas dispositivos diversos

Señal	Clave	Dimensiones (cm)	Cantidad (pzas)	Color
	SR-7	85 x 85	8	Tablero blanco Transito Franja perimetral roja Símbolos, caracteres y filete negro
	OD-5	61 x 122	6	Tablero blanco Transito Franjas negras
	OD-12	61 x 122	67	Tablero amarillo Transito Franjas negras

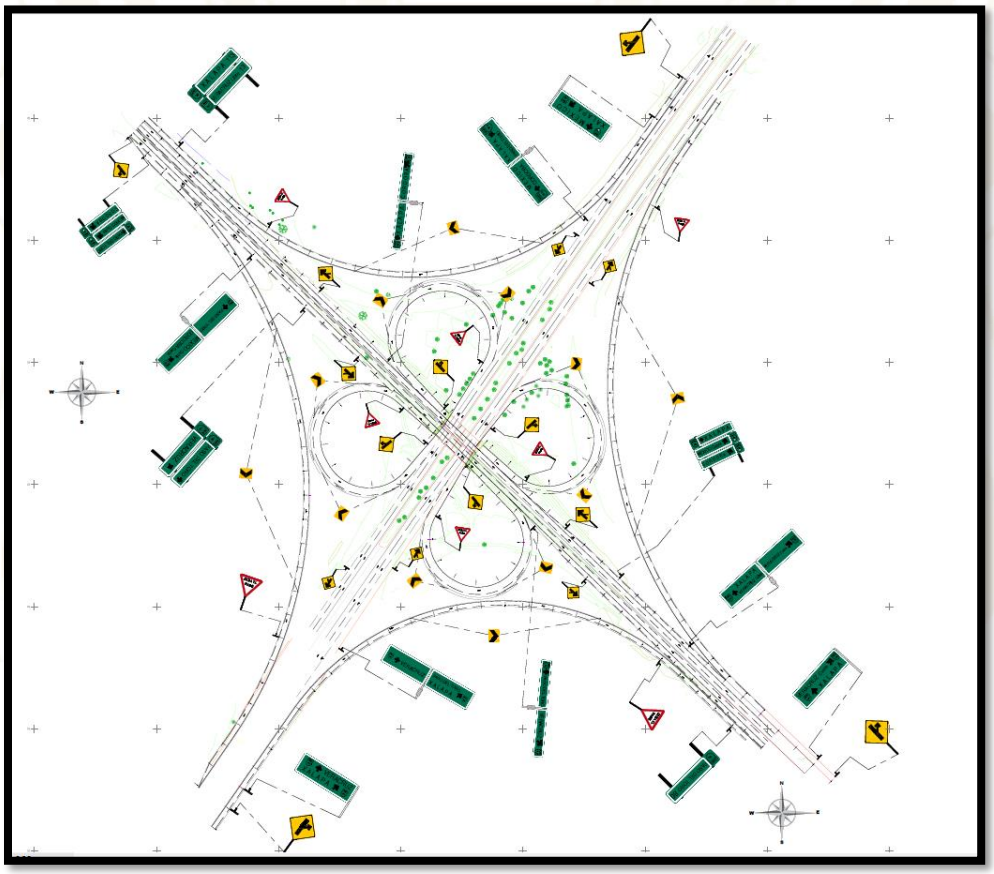


Ilustración 21 Vista general del Proyecto con señalización

II.2.9 Operación y mantenimiento.

- **Operación**

Tras la conclusión de la construcción del proyecto, este será entregado a las autoridades pertinentes para su gestión y mantenimiento continuo.

En esta fase operativa, el proyecto se convertirá en un elemento vital para la movilidad vehicular, mejorando significativamente las condiciones del Km 90+000 de la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz. Gracias a estas mejoras, la carretera estará operativa las 24 horas del día, los 365 días del año, asegurando una movilidad eficiente y continua para los usuarios. Este enfoque garantiza no solo la entrega de una infraestructura de calidad, sino también su funcionamiento óptimo a lo largo del tiempo.

- **Mantenimiento**

Tras la conclusión de la construcción del Proyecto, se procederá a su entrega a las autoridades correspondientes, quien asumirá estas la responsabilidad del mantenimiento continuo.

Para la etapa de mantenimiento, se deberán considerar como actividades las siguientes:

Mantenimiento de pavimentos

- Limpieza de la superficie de rodamiento y acotamientos
- Sellado de grietas aisladas en carpeta asfáltica/hidráulica
- Bacheo superficial aislado
- Bacheo profundo aislado
- Sellado de grietas y juntas en losas de concreto hidráulico

Mantenimiento de drenaje

- Limpieza y desazolve de elementos de drenaje (cunetas, contracunetas, canales, canalizaciones, alcantarillas, colectores, lavaderos, registros, subdrenes y obras especiales de control y protección)
- Reparaciones menores de elementos de drenaje (cunetas, contracunetas, canales, canalizaciones, alcantarillas, colectores, lavaderos, bordillos, guarniciones, registros, subdrenes y geodrenes)
- Aplicación de pintura en cunetas, lavaderos y bordillos
- Limpieza y desazolve de canales de entrada y salida

Revisión de señalamientos y dispositivos de seguridad

- Reposición de marcas en el pavimento

- Limpieza (vialetas, botones, señales verticales, defensas, barreras centrales)
- Reparaciones puntuales del cercado del Derecho de Vía

Tabla 25. Programa de actividades en la etapa de operación y mantenimiento

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES												
Actividades de mantenimiento	**Mes**											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mantenimiento de pavimentos												
Mantenimiento de drenaje												
Revisión de señalamientos y dispositivos de seguridad												

II.2.10 Etapa de abandono del sitio

A continuación, se indican las actividades tentativas de abandono del sitio una vez que las actividades constructivas sean concluidas:

- Retiro de maquinaria, equipo y desmantelamiento de bodega
- Retiro de materiales para reúso o reciclamiento

Una vez que los trabajos de construcción sean concluidos, la intersección a desnivel sobre la CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ quedará clasificado como una obra de utilidad continua al tratarse de una vía de comunicación, por lo que, su vida útil estará en función de:

- Calidad de los materiales utilizados: Los materiales utilizados en la construcción del Proyecto serán de alta calidad y resistencia, para garantizar su durabilidad.
- Seguimiento estricto de las especificaciones técnicas constructivas: La construcción del Proyecto deberá realizarse conforme a las especificaciones técnicas establecidas, para garantizar su calidad y seguridad.
- Programas de mantenimiento rutinario, preventivo y correctivo: El Proyecto deberá ser sometido a programas de mantenimiento regulares, para detectar y corregir cualquier problema que pueda afectar su vida útil.

Si lo descrito anteriormente se lleva a cabo correctamente, la vida útil de la intersección a desnivel sobre la CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ se estima sea de aproximadamente de 100 años, periodo en el que se realizaran actividades de modernización a cargo de la Dependencia que tenga a cargo el Proyecto, por lo que la etapa de abandono del sitio no se dará.

II.2.11 Utilización de explosivos

No se contempla la utilización de materiales explosivos en ninguna de las actividades constructivas asociadas a la intersección a desnivel.

II.2.12 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Durante las distintas fases de preparación del sitio y construcción del Proyecto, se generarán diversos tipos de residuos, cuyo manejo y disposición final estarán sujetos a protocolos específicos y regulaciones establecidas. A continuación, se detallan los diferentes tipos de residuos y las medidas adoptadas para su gestión.

- **Residuos sólidos urbanos**

Residuos vegetales: Durante la etapa de preparación del sitio, las actividades de desmonte y despalme del área a afectar generaran residuos de tipo vegetal tales como ramas, troncos y suelo vegetal, los cuales serán triturados para posteriormente ser enviados a una zona fuera del área del Proyecto en donde se estén realizando trabajos de reforestación. Esto permitirá incorporar material orgánico al suelo y contribuir a la restauración de la vegetación en la zona.

Residuos edáficos: Se prevé exista generación de residuos sólidos producto del desplante y excavación, por lo que, con el objetivo de minimizar la generación de estos residuos, la mayor parte de este material se utilizara en las nivelaciones requeridas en el corte y relleno del área. En caso de tener un exceso de residuos, estos serán transportados a un a banco de desperdicio de material, autorizado por el residente de obra.

Residuos sólidos: Se contempla la generación de residuos sólidos que deberán ser separados en orgánicos (restos alimenticios, papeles y cartón) e inorgánicos (vidrios, plásticos y latas, unicel) los cuales serán generados principalmente por los alimentos de los trabajadores, su manejo se realizará a partir de la colocación de botes con capacidad de 200 litros debidamente identificados conforme a su clasificación para posteriormente ser enviados a un relleno sanitario autorizado.

- **Residuos de manejo especial**

Se contempla la generación de residuos asfalticos producto de la demolición de la vialidad existente, así como pedazos de varilla de acero, trozos de madera, clavos y alambre. Estos residuos serán recolectados de manera diaria para su posterior uso en áreas autorizadas.

- **Residuos peligrosos**

Se contempla que no se generarán residuos peligrosos durante la construcción del Proyecto. Sin embargo, en caso de existir, estos serán depositados en contenedores metálicos debidamente identificados y cerrados, para posteriormente ser dispuestos conforme lo establecido en la legislación aplicable.

- **Residuos líquidos**

Los residuos líquidos corresponden a las aguas residuales producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores en el uso de las letrinas portátiles, estas serán recolectadas por una empresa de servicios de higiene industrial, la cual se encargará de su transporte y disposición en una planta de tratamiento autorizada.

- **Emisiones a la atmosfera**

Durante las actividades de preparación del sitio y construcción del Proyecto se contempla existan las siguientes emisiones a la atmosfera:

- Las actividades que se desarrollaran implican el tránsito de vehículos y maquinaria, lo que generara emisiones a la atmosfera en forma de polvo fugitivo de material particulado, sin embargo, se considera que se encontraran dentro de los límites máximos permisibles ya se serán puntuales y temporales. Por tal motivo, se deberá de contar con un Programa de mantenimiento preventivo de vehículos y maquinaria.
- La generación de polvo será durante el acarreo de materiales, por lo que, para ser controlados, el Promovente solicitará que las unidades vehiculares a utilizar estén cubiertas con lonas que cubran totalmente el material.
- Durante la construcción de la base granular, se producirán emisiones de partículas de suelo en forma de polvo. Para controlar esto, se humedecerá el material de construcción durante estos trabajos para prevenir la formación de grandes cantidades de polvo.

- **Emisiones de ruido**

La generación de ruido se dará principalmente por la utilización del equipo y maquinaria que se utiliza durante la preparación del sitio y construcción, sin embargo, se contempla que no se rebasarán los límites permisibles establecidos en el punto 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081- SEMARNAT-1994, es decir, de 68 dB(A) durante un horario comprendido entre las 6:00 y 22:00 horas y de 65 dB(A) durante las 22:00 a 6:00 horas, salvo cuando se utilice la maquinaria pesada.

II.2.13. Generación de gases efecto invernadero

II.2.13.1 Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H20, C02, CH4, N20, CFC, O3, entre otros

En las etapas de preparación y construcción, se emitirán gases contaminantes a la atmosfera debido a la circulación de vehículos automotores y maquinaria de construcción, sin embargo, el volumen generado durante esta etapa será muy pequeño y se dispersará rápidamente gracias a la acción del viento.

Las emisiones de la atmósfera, estarán dentro de las normas correspondientes, debido a que los vehículos y maquinaria que se utilizarán cuentan con las verificaciones de emisiones correspondientes, de acuerdo a la NOM-041-SEMARNAT1996, que establece los límites permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores con circulación que usan gasolina como combustible, la NOM-045-SEMARNAT-1996, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

Los componentes de emisiones a la atmosfera en carreteras en operación son:

Óxido de carbono: El monóxido de carbono (CO) es un gas incoloro e inodoro que resulta de la combustión incompleta de combustibles fósiles. La mayor proporción del CO emitido en áreas urbanas es generada por los vehículos automotores.

Óxidos de nitrógeno: El término óxidos de nitrógeno (NOx) es un concepto amplio que incluye al monóxido de nitrógeno (NO), al bióxido de nitrógeno (NO2) y a otros óxidos de nitrógeno menos comunes. En general, estos compuestos se forman durante los procesos de combustión de los combustibles, son precursores del ozono y normalmente son eliminados de la atmósfera por procesos de deposición seca y húmeda. La formación del NOx depende del contenido de nitrógeno en el combustible, y puede constituir hasta el 50% de las emisiones de NOx en combustibles con alto contenido de nitrógeno; principalmente el carbón y los combustibles pesados, como el diésel.

Óxidos de azufre: El término óxidos de azufre (SOx) se refiere al bióxido de azufre (SO2) y a otros óxidos de este elemento. El SO2 es un gas incoloro de fuerte olor, que se forma por la combustión de combustibles fósiles que contienen azufre. La magnitud de las emisiones de SOx de las fuentes de combustión depende del contenido de azufre en el combustible utilizado, que principalmente es el diésel.

Compuestos orgánicos volátiles: Los compuestos orgánicos son emitidos a la atmósfera por diversas fuentes. Sin embargo, existe la consideración general de que los compuestos orgánicos son emitidos, principalmente, por fuentes de combustión o de evaporación. En conjunto, los gases considerados en las emisiones de hidrocarburos

son conocidos como compuestos orgánicos totales (COT). Para el contexto de la calidad del aire, estos son manejados como los Hidrocarburos (HC) emitidos por la quema incompleta del combustible. Este concepto incluye a todos los compuestos carbonados excepto los carbonatos, carburos metálicos, monóxido de carbono (CO), bióxido de carbono (CO2) y ácido carbónico.

Partículas suspendidas: El término partículas suspendidas o material particulado (PM) se refiere a cualquier partícula sólida o líquida de hollín, polvo, aerosoles, humos y nieblas. Algunas clasificaciones del PM incluyen partículas totales, partículas primarias y secundarias, partículas suspendidas totales (PST), partículas suspendidas (PS), partículas con diámetro aerodinámico menor que 10 micras (PM10), partículas con diámetro aerodinámico menor que 2.5 micras (PM2.5), así como partículas filtrables y condensables. Las partículas primarias incluyen a los materiales sólidos, líquidos gaseosos emitidos directamente por las fuentes de emisión y que pueden mantenerse en la atmósfera como partículas en condiciones ambientales de temperatura y presión. Las partículas secundarias son aerosoles formados a partir de material gaseoso a través de reacciones químicas atmosféricas

Durante la etapa de operación se espera que los principales componentes por generación de emisiones a la atmosfera sean muy similares a los de una carretera durante la etapa de operación. El tránsito vehicular en el tramo implicará la emisión de bióxido de azufre, óxido de nitrógeno, monóxido de carbono, hidrocarburos y partículas suspendidas.

II.2.13.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida.

No es posible determinar un volumen aproximado de emisiones a la atmósfera (y en consecuencia, de los Gases de Efecto Invernadero) debido a que esto depende de diversos factores que difieren considerablemente a lo largo del año y del día, así como entre un vehículo y otro, entre los cuales se encuentran los siguientes:

- Densidad del flujo vehicular.
- Tipo de combustible (gasolina o diésel).
- Calidad del combustible (Premium, magna o diésel).
- Cilindrada y estado de desgaste de los motores.
- Aceite quemado por efecto de desperfectos mecánicos y falta de mantenimiento.

Por otra parte, la dispersión de los contaminantes también variará dependiendo de los siguientes factores:

- Velocidad del viento.
- Temperatura atmosférica.

- Humedad relativa.
- Forma y tamaño del espacio al cual son emitidos.
- Concentración inicial del contaminante

Por lo anterior, se prevé que en el área de estudio las emisiones vehiculares contaminantes no alcanzarán una concentración importante en la atmosfera ya que las condiciones atmosféricas prevalecientes son suficientes para dispersar las emisiones al medio, que cuenta con un fuerte valor de resiliencia para soportar el impacto.

II.2.13.3. Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto

El uso de combustibles fósiles se dará en todas las etapas de desarrollo del Proyecto, iniciando con el diésel y gasolina en las unidades de transporte como el equipo y maquinaria pesada utilizadas durante las etapas de preparación del sitio y construcción, así como por la maquinaria pesada usada en los trabajos constructivos.

En la etapa de preparación del sitio y construcción se abastecerá de combustible en recipientes de metal o plástico que eviten pérdidas por evaporación y sean seguros para el transporte de este hasta donde la maquinaria o dispositivo lo necesite. El combustible se dotará en alguna de las gasolineras próximas a la zona donde se desarrollará el Proyecto. Por lo cercano del trazo a las gasolineras, se consideró, no necesario el almacenaje de combustibles, no obstante, para abastecer la maquinaria fija será necesario su transporte.

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

Con el fin de cumplir con lo establecido en el Art. 12 Fracción III del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, que exige que las Manifestaciones de Impacto Ambiental en modalidad Particular deben incluir la conexión con los ordenamientos jurídicos pertinentes en materia ambiental y, en su caso, con la normativa sobre uso del suelo, en este apartado se lleva a cabo un análisis exhaustivo de la vinculación del proyecto denominado "CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ", a desarrollarse en el Municipio de Medellín de Bravo, Veracruz, con respecto a los diversos instrumentos de planeación y los ordenamientos jurídicos vigentes a nivel federal, estatal y municipal en el ámbito Ambiental.

La vinculación del proyecto con los ordenamientos jurídicos pertinentes se lleva a cabo con el objetivo de garantizar que este se ajuste y cumpla con cada una de las disposiciones legales en materia ambiental aplicables, teniendo en cuenta las actividades a llevar a cabo y la ubicación específica del Proyecto.

III.1 Programas de Ordenamiento jurídicos Ecológico del Territorio Decretados.

A continuación, se procede a establecer la vinculación del Proyecto con los Ordenamientos Ecológicos decretados en la zona donde se tiene la intención de llevar a cabo la ejecución del mismo.

III.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

El ROE establece que el objeto del POEGT es llevar a cabo una regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las cuales la nación ejerce soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Asimismo, tiene por objeto establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para, entre otras, promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; promover medidas de mitigación

de los posibles impactos ambientales causados por las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal (APF); orientar la ubicación de las actividades productivas y de los asentamientos humanos; fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; promover la protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad; fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas; apoyar la resolución de los conflictos ambientales, así como promover la sustentabilidad e incorporar la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de los sectores de la APF.

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

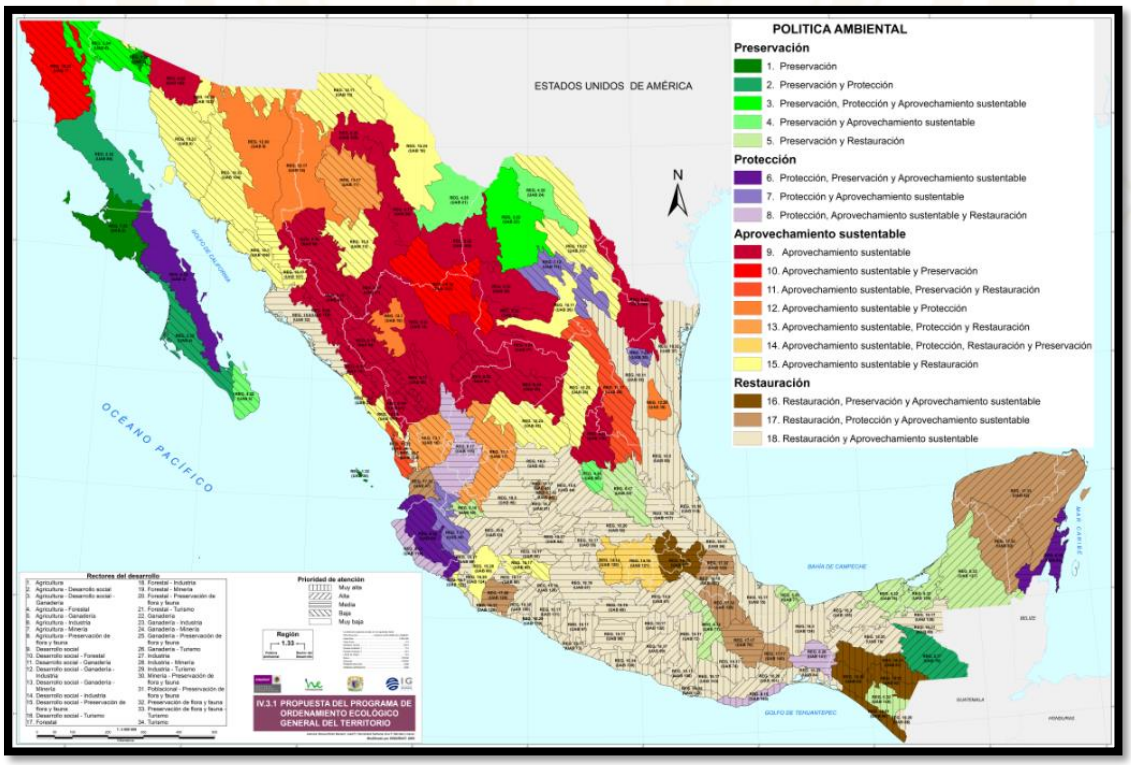
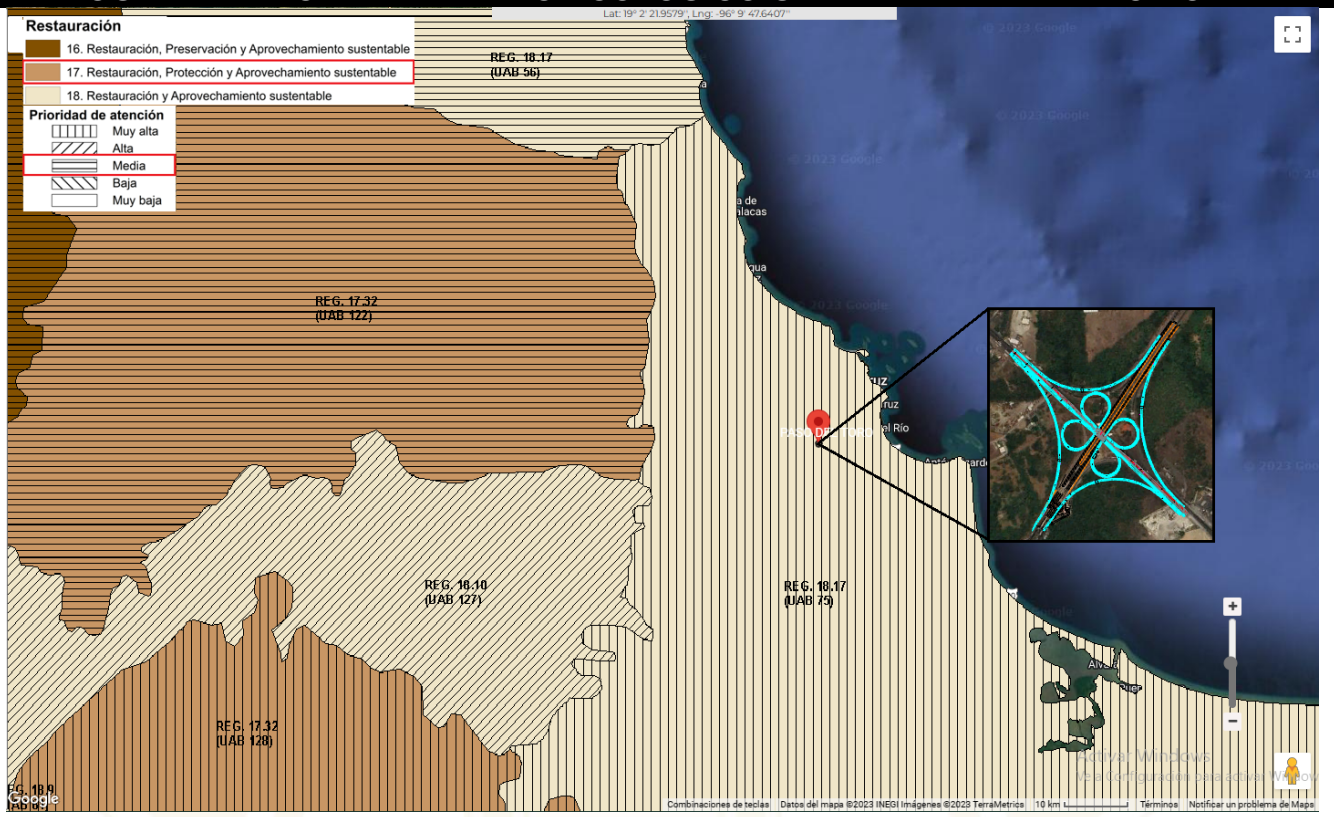


Ilustración 22 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Fuente: SEMARNAT

De acuerdo con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), la zona donde se prospecta a desarrollar el Proyecto se localiza en la Región Ecológica No. 18.17 y en la Unidad Ambiental Biofísica No. 75.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO



Ubicación:
Km 90+000 de la Carretera Fed. 150D
Córdoba – Veracruz

Región Ecológica
No. 18.17
UAB No. 75

Fuente:
SIGEIA

Las características de la Región Ecológica No. 18.17 y en la Unidad Ambiental Biofísica No. 75, donde se encuentra la zona destinada para el desarrollo del proyecto, se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 26 Características de la región ecológica 18.17 y en la UAB No. 75.

	REGIÓN ECOLÓGICA: 18.17 **75.** Llanura Costera Veracruzana Norte
	LOCALIZACION Llanura Costera Veracruzana Norte

	**Superficie en km2** 18,099.28 km2	**Población por UAB:** 1,871,854 hab	**Población Indígena:** Chinanteca

Estado Actual del Medio Ambiente 2008:	**Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Muy Alto.** No presenta superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es media. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Media. El uso de suelo es Pecuario y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.
Escenario al 2033:	Inestable a crítico
Política Ambiental:	Restauración y Aprovechamiento Sustentable.
Prioridad de Atención:	Muy alta

UAB	Reactores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros intereses	Estrategias sectoriales
75	Forestal	Agricultura - Ganadería - Turismo	Minería - Poblacional	PEMEX	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 21, 22, 23, 28, 29, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44

La tabla a continuación muestra las estrategias aplicables a la Unidad Ambiental Biofísica No. 75, junto con su vinculación con el Proyecto. Esto se realiza con el propósito de evidenciar la sostenibilidad de los recursos en la zona donde se prevé llevar a cabo el Proyecto.

Tabla 27 Vinculación del Proyecto con las estrategias aplicables a la UAB No. 75

Estrategias UAB 75		
Política ambiental	**Estrategia**	**Vinculación**
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales	Dada la índole del proyecto, no se contempla el aprovechamiento de especies, genes, suelos agrícolas o pecuarios en ninguna fase de su desarrollo. Asimismo, no se llevarán a cabo acciones para modernizar la infraestructura agrícola ni para el aprovechamiento de recursos forestales.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	En relación con la protección del ecosistema, es esencial señalar que la zona de desarrollará el Proyecto y su área de influencia se localizan en una carretera previamente construida, por lo que se considera que el proyecto no alterará significativamente el ecosistema local ni regional. No obstante, se implementarán medidas de mitigación específicas para asegurar que la construcción se lleve a cabo de manera sostenible y en consonancia con la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	La naturaleza del proyecto excluye expresamente el aprovechamiento de recursos forestales y la realización de actividades agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al	Estas estrategias no son aplicables al Proyecto, ya que no se llevarán a cabo actividades de aprovechamiento de recursos

actividades económicas de producción y servicios	aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable. 18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos. 21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. 22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. 23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	naturales no renovables ni actividades mineras. Adicional a lo anterior, por la naturaleza del Proyecto no corresponde al sector de hidrocarburos ni turístico.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
C) Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	Por la naturaleza del Proyecto esta estrategia no es aplicable, ya que la construcción del Proyecto no contribuye directamente a mejorar los servicios de agua potable, alcantarillado o saneamiento en la región
E) Desarrollo social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. 34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural	La construcción del Proyecto no parece tener una vinculación directa con las estrategias 33 - 41, ya que estas se centran principalmente en temas relacionados con el desarrollo social, seguridad social, promoción de actividades productivas en el sector agroalimentario, integración de grupos vulnerables al sector económico-productivo, desarrollo de capacidades básicas, salud, atención a adultos mayores y acceso a instancias de protección social.

	para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. 38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza. 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
A) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	Esta estrategia no es aplicable, ya que se centra más en aspectos legales y de propiedad rural, que no tienen una relación directa con el desarrollo de infraestructuras viales.
B) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	La planificación y construcción del Proyecto requieren una coordinación eficaz entre los gobiernos estatal y municipal, tomando en consideración el Desarrollo urbano que considere

	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	las necesidades de la comunidad, minimice los impactos ambientales y maximice los beneficios sociales y económicos.

En concordancia con la vinculación del Proyecto a las estrategias de la Unidad Ambiental Biofísica 75, se establece que la construcción y operación del Proyecto no implica la introducción de una carga negativa a dicha UAB. Este hecho se fundamenta en que no se llevará a cabo ningún impacto en áreas forestales, suelos agrícolas o territorios sin previo impacto antropogénico. La planificación cuidadosa del proyecto tiene como objetivo minimizar cualquier consecuencia adversa sobre el entorno natural existente en la Unidad Ambiental Biofísica 75.

Ver anexo > Ordenamientos>REGIÓN NO. 17.32

III.1.2 Ordenamiento Ecológico Marino

Actualmente, se cuenta con tres Ordenamientos Ecológicos Marinos decretados, mismos que se indican a continuación:

- Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de México y Mar Caribe
- Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Pacífico Norte
- Ordenamiento Ecológico del Golfo de California

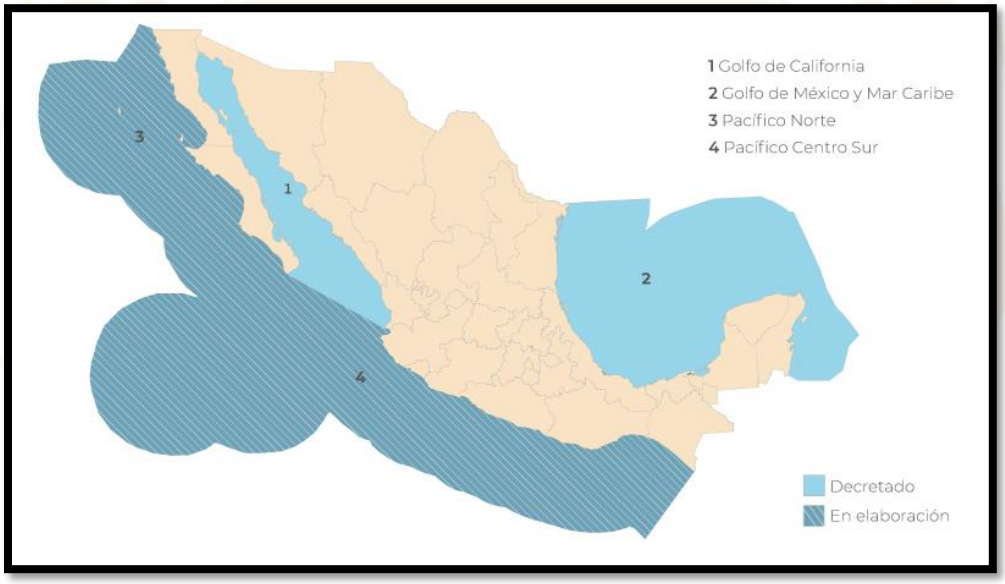


Ilustración 23 Ordenamientos Ecológicos Marinos

Fuente: SEMARNAT

El municipio de Medellín de Bravo y por ende la zona donde se desarrollara el Proyecto se encuentran dentro del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, el cual es el instrumento de política ambiental que permite regular e inducir los usos del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de estos.

El Área Sujeta a Ordenamiento Ecológico está integrada por dos componentes, conforme la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA):

- Área marina, que comprende las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo zonas federales adyacentes del golfo de México y mar caribe. También incluye 26 áreas naturales protegidas, de competencia federal con parte de su extensión en la zona marina. Cabe señalar, que en dichas áreas aplica el decreto y el programa de manejo correspondiente, así como las acciones generales y específicas que, de acuerdo a su ubicación, establece este programa.
- El área regional abarca una región ecológica ubicada en 142 municipios con influencia costera (SEMARNAT-INE, 2007) de 6 entidades federativas (Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas). En esta área se incluyen 3 ANP de competencia federal que no tienen contacto directo con el mar, en las cuales aplica solamente el decreto y el programa de manejo correspondiente. Asimismo, se incluyen 14 ANP estatales.



Ilustración 24 Área Sujeta a Ordenamiento Ecológico Territorial

De acuerdo con el SIGEIA, el predio donde se ubicará el Proyecto corresponde la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) número 43, cuyas características son las siguientes:

Unidad de Gestión Ambiental #:43

Tipo de UGA	Regional
Nombre:	Medellín
Municipio:	Medellín
Estado:	Veracruz - Llave
Población:	39,022 Habitantes
Superficie:	35,142.542 Ha.
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Golfo Sur
Islas:	
Puerto Turístico	
Puerto Comercial	
Puerto Pesquero	
Nota:	

Mapa

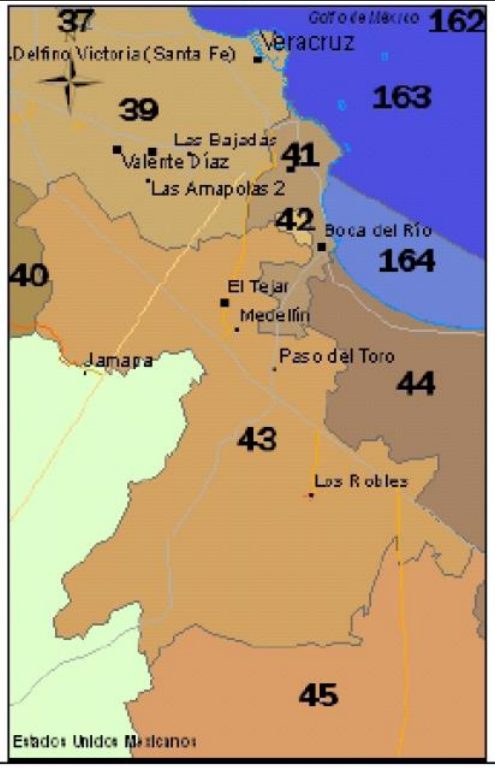


Ilustración 25 Características de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) número 43

Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.



Ubicación:
Km 90+000 de la Carretera Fed. 150d Córdoba – Veracruz

Región Ecológica
UGA 43

Fuente:
SIGEIA

A esta UGA se le aplican las Acciones Generales descritas en el anexo 4 además de las siguientes Acciones Específicas:

Acciones							
Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	NA	A-027	NA	A-053	**APLICA**	A-079	NA
A-002	NA	A-028	NA	A-054	**APLICA**	A-080	NA
A-003	NA	A-029	NA	A-055	**APLICA**	A-081	NA
A-004	**APLICA**	A-030	NA	A-056	NA	A-082	NA
A-005	**APLICA**	A-031	NA	A-057	**APLICA**	A-083	NA
A-006	**APLICA**	A-032	NA	A-058	**APLICA**	A-084	NA
A-007	**APLICA**	A-033	**APLICA**	A-059	**APLICA**	A-085	NA
A-008	NA	A-034	NA	A-060	**APLICA**	A-086	NA
A-009	NA	A-035	NA	A-061	**APLICA**	A-087	NA
A-010	NA	A-036	NA	A-062	**APLICA**	A-088	NA
A-011	**APLICA**	A-037	**APLICA**	A-063	**APLICA**	A-089	NA
A-012	NA	A-038	**APLICA**	A-064	**APLICA**	A-090	NA
A-013	NA	A-039	NA	A-065	**APLICA**	A-091	NA
A-014	**APLICA**	A-040	NA	A-066	NA	A-092	NA
A-015	NA	A-041	NA	A-067	NA	A-093	NA
A-016	**APLICA**	A-042	NA	A-068	**APLICA**	A-094	NA
A-017	**APLICA**	A-043	NA	A-069	**APLICA**	A-095	NA
A-018	**APLICA**	A-044	NA	A-070	NA	A-096	NA
A-019	**APLICA**	A-045	NA	A-071	**APLICA**	A-097	NA
A-020	NA	A-046	NA	A-072	**APLICA**	A-098	NA
A-021	**APLICA**	A-047	NA	A-073	NA	A-099	NA
A-022	**APLICA**	A-048	NA	A-074	NA	A-100	NA
A-023	**APLICA**	A-049	NA	A-075	**APLICA**		
A-024	**APLICA**	A-050	**APLICA**	A-076	**APLICA**		
A-025	**APLICA**	A-051	**APLICA**	A-077	NA		
A-026	**APLICA**	A-052	**APLICA**	A-078	NA		

Ilustración 26 Acciones Específicas de la UGA 43

A continuación, se describe la vinculación del Proyecto con respecto a las acciones generales indicadas en el anexo 4 del Programa.

Tabla 28. Vinculación del Proyecto con lo indicado en el anexo 4 Acciones Generales

Clave	Acciones generales
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.
Durante los trabajos constructivos para el desarrollo del Proyecto se supervisará que se haga un uso eficiente del agua.	
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.
La promoción del pago por servicios ambientales es competencia de las autoridades encargadas de la formulación y ejecución de las políticas públicas en la materia. Por lo que la presente acción no es aplicable al proyecto	
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.

Puesto que el desarrollo del Proyecto no implica la producción y comercialización de especies de vida silvestre, esta acción general no es aplicable.	
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).
A pesar de que el Proyecto se situará en una zona que ha experimentado impactos previos, aún se conserva una presencia limitada de vegetación. Tras realizar trabajos de campo, se ha observado que no hay especies sujetas a algún régimen de protección en la zona. Dada la naturaleza del proyecto, el proponente no tiene la responsabilidad de llevar a cabo actividades de reforestación. No obstante, se contempla la implementación de capacitación continua para los trabajadores, centrándose en la flora y fauna que pueda existir en la zona de influencia del proyecto, con especial énfasis en su cuidado y preservación.	
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.
Por la naturaleza del proyecto, esta acción no es aplicable.	
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.
La maquinaria a utilizar durante las actividades constructivas deberá de contar con un Programa de mantenimiento preventivo, con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, por lo que la generación de estos gases será mínima.	
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.
Esta acción es aplicable para las autoridades encargadas de la planificación y administración pública, por lo que no es aplicable al Proyecto.	
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente
Esta acción no es aplicable, puesto que no se hará uso de organismos genéticamente modificados.	
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.
Durante la etapa de planeación del Proyecto se tuvo especial cuidado en seleccionar la ubicación para la construcción del trébol considerando las características del entorno natural para lo cual se realizaron diversas visitas a la zona del Proyecto identificándose que no existen corredores biológicos, pasos de fauna, zonas de reproducción ni hábitats sensibles por lo que se considera que no existirá fragmentación del hábitat. Sin embargo, en los siguientes capítulos se desarrollará un plan integral de medidas de mitigación para contrarrestar cualquier impacto negativo identificado.	
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.

Esta acción no es aplicable al proyecto, puesto que no se realizarán actividades agropecuarias	
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.
Aunque el Proyecto no se llevará a cabo en un ecosistema costero, se ha prestado especial atención al diseño y la planificación para minimizar cualquier impacto ambiental. Este enfoque se ha adoptado con el fin de garantizar la preservación del entorno y reducir al mínimo cualquier posible repercusión presentes en la zona.	
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.
Esta acción general no es aplicable, dado que el Proyecto no consiste en la ubicación o reubicación de un parque industrial.	
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas
El Proyecto no será desarrollado dentro de áreas con cobertura vegetal nativa, así como tampoco contempla la introducción de especies potencialmente invasoras.	
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.
Esta acción general no es aplicable, dado que el Proyecto no se desarrollará en márgenes de algún rio.	
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.
Esta acción general no es aplicable, dado que el Proyecto no se desarrollará en márgenes de algún rio.	
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.
El Proyecto no se ubicará en un sitio que presente laderas de montaña.	
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.
Esta acción no es vinculante al Proyecto, puesto que no se contempla realizar actividades agrícolas.	
G018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables
La zona donde se realizarán los trabajos de construcción no cuenta con vegetación costera.	
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.

La actualización de los Planes de Desarrollo es competencia de la autoridad correspondiente, por lo que esta acción no es aplicable.	
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.
Esta acción general no es aplicable, dado que el Proyecto no se desarrollará en márgenes de algún rio.	
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.
Por la naturaleza del Proyecto, este no incluye la realización de actividades productivas ni extractivas, por lo que esta acción no le es aplicable.	
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.
La promoción del uso de tecnologías productivas corresponde a las autoridades competentes	
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.
El proyecto no consiste en la realización de actividades productivas ni requiere el control de plagas.	
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.
El Promovente se encuentra en la disposición de realizar actividades de reforestación e las zonas donde la Autoridad lo indique.	
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.
Debido a las condiciones del predio y área donde se pretende desarrollar el Proyecto, así como por su naturaleza, éste no requiere el uso de especies nativas, toda vez que no consiste en la realización de actividades productivas.	
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).
En el sitio del proyecto y su área de influencia, no se identificaron áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales.	
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.
Esta acción no es aplicable al Proyecto, puesto que es competencia de las autoridades encargadas de la planeación y promoción de las políticas públicas en materia energética.	
G028	Promover el uso de energías renovables
Esta acción no es aplicable al Proyecto, puesto que es competencia de las autoridades encargadas de la planeación y promoción de las políticas públicas en materia energética.	
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.

Esta acción no es aplicable al Proyecto, puesto que es competencia de las autoridades encargadas de la planeación y promoción de las políticas públicas en materia energética.	
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.
Esta acción no es aplicable al Proyecto, puesto que es competencia de las autoridades encargadas de la planeación y promoción de las políticas públicas en materia energética.	
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.
Esta acción no es aplicable al Proyecto, puesto que es competencia de las autoridades encargadas de la planeación y promoción de las políticas públicas en materia energética.	
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.
Esta acción no es aplicable al Proyecto, puesto que es competencia de las autoridades encargadas de la planeación y promoción de las políticas públicas en materia energética.	
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.
Esta acción no es aplicable al Proyecto, puesto que es competencia de las autoridades encargadas de la planeación y promoción de las políticas públicas en materia energética.	
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.
Esta acción no es aplicable al Proyecto, puesto que es competencia de las autoridades encargadas de la planeación y promoción de las políticas públicas en materia energética.	
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.
Esta acción no es aplicable al Proyecto, puesto que es competencia de las autoridades encargadas de la planeación y promoción de las políticas públicas en materia energética.	
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes
Esta acción no es aplicable al Proyecto, puesto que es competencia de las autoridades encargadas de la planeación y promoción de las políticas públicas en materia energética.	
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.
Esta acción no es aplicable al Proyecto, puesto que no se contempla la elaboración de modelos para cultivo, ni actividades agropecuarias	
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.

Esta acción es responsabilidad de la autoridad competente.	
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO
Esta acción no es aplicable al Proyecto puesto que su cumplimiento es responsabilidad de las autoridades o instituciones competentes de la planeación ambiental.	
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.
Corresponde a las autoridades competentes el cumplimiento de esta acción.	
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.
La presente acción es para la observancia de las autoridades o instituciones encargadas de la planeación de desarrollo urbano.	
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.
Esta acción no es aplicable al Proyecto, puesto que por su naturaleza no tiene fines industriales por lo que no habrá generación de RETC.	
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.
La acción es observancia de las autoridades competentes en materia de pesca.	
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras
Esta acción no es aplicable al Proyecto, puesto que por su naturaleza no se contempla la realización de actividades pesqueras.	
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.
Esta acción es de observancia para las autoridades federales, estatales y municipales encargadas del servicio de transporte público.	
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.
Una vez finalizados los trabajos constructivos del trébol completo sobre la Carretera Fed. 150d Córdoba – Veracruz y ya en funcionamiento, el flujo del tráfico en la zona mejorara de manera significativa. Esto se traducirá en una circulación más fluida y eficiente, beneficiando tanto a los residentes locales como a los usuarios de la vía, al tiempo que contribuirá al desarrollo y la conectividad de la región	
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.

Esta acción no es aplicable al Proyecto, puesto que por su naturaleza no tiene como objetivo la realización de actividades productivas.	
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.
Esta acción es de observancia para las autoridades federales, estatales y municipales encargadas en la planeación del desarrollo y protección civil. Sin embargo, la empresa constructora contara con un Plan de Respuesta a Emergencias y capacitara al personal que labore en la construcción del Proyecto para saber reaccionar en caso de presentarse algún fenómeno perturbador de origen natural o antropogénico.	
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.
Esta acción es de observancia para las autoridades federales, estatales y municipales encargadas en la planeación del desarrollo y protección civil	
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.
Puesto que el Proyecto no consiste en la construcción de casas habitacionales, esta acción no es aplicable. Sin embargo, el Proyecto se encuentra diseñado de tal manera que las instalaciones sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos
Durante las etapas de desarrollo del Proyecto, se implementarán estrategias específicas para el manejo de los residuos generados. Además, se contará con un Plan de Manejo de Residuos en el que se plasman las estrategias a seguir para un adecuado manejo y gestión de los residuos.	
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).
La implementación de campañas de limpieza corresponde a las autoridades estatales encargadas de ese rubro. Sin embargo, durante la ejecución del proyecto se efectuarán estrategas específicas para el manejo de los residuos a generarse.	
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.
Esta acción no es aplicable, debido a que durante la etapa de preparación del sitio y constructiva se hará uso de letrinas portátiles (una por cada 10 trabajadores), dicho servicio será contratado ante una empresa debidamente autorizada.	
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.
Esta acción no es aplicable al Proyecto, puesto que por su naturaleza no se contempla realizar obras o actividades industriales.	
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo

	podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.
Esta acción no es aplicable al Proyecto, ya que la zona donde se realizarán los trabajos constructivos no cuenta con vegetación forestal, ni se requiere de la remoción de la misma, por lo que no se contemplan actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.	
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.
Esta acción no es aplicable al Proyecto, ya que no se contempla la realización de obras relacionadas con la disposición final de residuos sólidos urbanos, por lo que esta acción es competencia de las autoridades	
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.
La acción en comento es de observancia de las autoridades correspondientes en materia de salud.	
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.
En caso de ser generados residuos peligrosos durante las actividades de preparación del sitio y construcción, se implementarán estrategias para su acopio y almacenamiento temporal, así como para su posterior recolección por empresas autorizadas por la SEMARNAT.	
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.
De acuerdo a la ubicación geográfica de la zona donde se realizarán los trabajos constructivos, esta no se ubica dentro de áreas naturales protegidas.	
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida
El proyecto no se realizará dentro de zonas con vegetación acuática sumergida.	
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.
El proyecto no contempla realizar construcciones de infraestructura costera, sin embargo, en las actividades de construcción a realizarse, se utilizarán materiales que eviten la contaminación.	
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.
Esta acción no es aplicable al Proyecto, puesto que no corresponde a la realización de actividades agropecuarias ni agrícolas.	
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.

Esta acción es de obligación para las autoridades competentes en materia de recursos pesqueros.	
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.
El Proyecto se encuentra diseñado para llevarse a cabo en una zona impactada previamente por la construcción de la carretera ya existente, garantizando así que no se modifique el comportamiento hidrológico de los fluidos presentes en el municipio. Cabe mencionar que, sobre carretera federal se cuenta con infraestructura pluvial existente las cuales son alcantarillas de tubo de 1.20m de diámetro y misma que serán demolidas para ser ampliadas o reubicadas para que puedan seguir trabajando como actualmente lo hacen como salida de los escurrimientos de agua de lluvia que pueden llegar a suceder sobre el tramo a ejecutar.	
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.
De acuerdo a la ubicación geográfica de la zona donde se desarrollará el Proyecto, esta no se ubica dentro de áreas naturales protegidas.	

A continuación, se realiza la vinculación del proyecto con cada una de las acciones específicas aplicables a la UGA 43.

Tabla 29. Vinculación de las acciones aplicables a la UGA 43

Clave	Acciones generales
A-004	Promover acciones para el mantenimiento del flujo hidrológico a nivel de cuencas y microcuencas, para evitar el azolve y las inundaciones en las partes bajas.
El desarrollo del proyecto no afectara el flujo hidrológico de la zona.	
A-005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.
Esta acción no es aplicable al Proyecto, puesto que no consiste en la instalación ni operación de procesos de distribución de agua.	
A-006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.
Si bien el Proyecto no contempla la realización de obras para la captación de agua de lluvia, se tiene contemplado la contratación de pipas para el acarreo de agua cruda o aguas grises para mantener húmedo el suelo.	
A-007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.

El proyecto no contempla la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP	
A-011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria
Este criterio no es aplicable, puesto que el desarrollo del Proyecto no contempla realizar obras o actividades agropecuarias, sin embargo, se tendrá especial cuidado en delimitar la zona de trabajo con el objetivo de evitar dañar la poca vegetación existente colindante al Proyecto.	
A-014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.
El Proyecto no se localiza cerca de zonas con presencia de manglares ni humedales.	
A-016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.
Esta acción no es aplicable al Proyecto pues no se ubica dentro de un ANP, además de que, el establecimiento de corredores biológicos corresponde a las autoridades competentes en materia de conservación.	
A-017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.
Por la naturaleza del Proyecto, así como por su ubicación en un área previamente impactada por la construcción de la Carretera Fed. 150d Córdoba – Veracruz, no se contempla la realización de actividades de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	
A-018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).
Este criterio no es aplicable al Proyecto, toda vez que, de acuerdo a los trabajos de campo realizados en el área del Proyecto no se encontró alguna especie listada en la NOM-059- SEMARNAT-2010.	
A-019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable
El Proyecto no requiere la implementación de programas de remediación, ya que no se desarrollará en un sitio contaminado, por lo que esta acción no le es aplicable.	
A-021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.
Si bien el Proyecto no se ubicara en zonas industriales, con el objetivo de reducir las emisiones a la atmosfera durante los trabajos constructivos, se contará con un programa periódico y permanente de la maquinaria y equipo que será utilizado en los	

trabajos constructivos, con respecto a las aguas residuales que serán originadas por el uso de letrinas portátiles, por lo que la empresa prestadora de servicios, será la responsable del retiro de las aguas residuales generadas.	
A-022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.
Esta acción no es aplicable, debido a que el Proyecto y su área de influencia no se ubican en una zona ni en aguas costeras afectadas por hidrocarburos.	
A-023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.
Esta acción no es aplicable toda vez que el área donde se realizaran los trabajos constructivos no requiere la aplicación de preventivas y correctivas de contaminación del suelo.	
A-024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.
El fomento del uso de tecnologías de reducción es responsabilidad a las autoridades encargadas de la ejecución de las políticas públicas en materia ambiental, además de que, por la naturaleza del Proyecto no implica la realización de actividades industriales.	
A-025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.
Está a acción no es aplicable al Proyecto puesto que no consiste en la instalación de alguna industria.	
A-026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero
Está a acción no es aplicable al Proyecto puesto que no consiste en la instalación de alguna industria.	
A-033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.
El fomento de esta tecnología corresponde a las autoridades competentes en materia de energía, por lo que esta acción no es aplicable al Proyecto.	
A-037	Promover la generación energética por medio de energía solar.
El fomento de esta tecnología corresponde a las autoridades competentes en materia de energía, por lo que esta acción no es aplicable al Proyecto.	
A-038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.
Esta acción no es aplicable, puesto que el Proyecto no consiste en la realización de actividades agrícolas.	

A-050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.
Esta acción es responsabilidad de las autoridades encargadas de la realización de los Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación, por lo que no es aplicable al Proyecto.	
A-051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.
El promover tipo de infraestructuras está a cargo de las autoridades encargadas de la formulación, ejecución y difusión de las políticas en materia de comunicaciones. Por lo que esta acción no es aplicable al Proyecto.	
A-052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.
Esta acción no es aplicable al Proyecto, puesto que no consiste en la realización de actividades agrícolas.	
A-053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.
Esta acción no es aplicable al Proyecto, ya que no se realiza ningún tipo de actividades productivas extensivas.	
A-054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental
Esta acción no es aplicable al Proyecto, puesto que no se realizará la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas.	
A-055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa
La aplicación de esta acción corresponde a las autoridades correspondientes	
A-057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.
Si bien el Proyecto no contempla el establecimiento de zonas urbanas, de acuerdo al Atlas Nacional de Riesgos, la zona donde se desarrollará el Proyecto no presenta riesgo por inundación ni derrumbe además de que no existe presencia de humedales, dunas costeras y manglares.	
A-058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo
Para el desarrollo del Proyecto se establecerán medidas para evitar la presencia de personas en caso de presentarse algún tipo de emergencias hidrometereológicas y geológicas.	
A-059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.

Esta acción no es aplicable al Proyecto, puesto que el equipamiento básico de las localidades es responsabilidad de las autoridades competentes en materia de desarrollo sustentable.	
A-060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.
Durante los trabajos constructivos se establecerán medidas para dar aviso, así como medidas preventivas en caso de presentarse algún tipo de emergencias hidrometereológicas.	
A-061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.
Si bien la mejora de las condiciones de viviendas e infraestructura social le corresponde a las autoridades encargadas del desarrollo social, el Proyecto busca ofrecer una mejor infraestructura vial en el municipio de Medellín.	
A-062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.
Durante las etapas de desarrollo del Proyecto existirá generación de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y posiblemente de residuos peligrosos (solo en las actividades constructivas), por lo que se contará con contenedores para el almacén temporal de residuos de acuerdo a su tipo y conforme a lo indicado en la legislación aplicable.	
A-063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.
Esta acción no es aplicable al Proyecto, pues la instalación de nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales, así como la operación de las ya existentes corresponde al municipio.	
A-064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.
En el Proyecto se contempla la construcción de drenaje.	
A-065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.
El Proyecto no requiere del mejoramiento de suelos mediante la activación de lodos.	
A-068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.
Si bien el Proyecto no se ubicara en zonas costeras, durante las etapas de desarrollo del Proyecto existirá generación de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y posiblemente de residuos peligrosos, por lo que se establecerá un Programa de manejo integral de residuos acorde a la etapa de generación.	
A-069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.

Si bien el Proyecto no se ubica en colindancias con el mar, el Promovente vigilara en todo momento que, durante las actividades constructivas del Proyecto, no se realice disposición de residuos de cualquier tipo en cualquier sitio que no sea destinada para tal fin.	
A-071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.
Este criterio no es aplicable al Proyecto, puesto que no se contempla la creación ni operación de desarrollos turísticos.	
A-072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.
Este criterio no es aplicable al Proyecto, puesto que no se contempla la creación ni operación de desarrollos turísticos.	
A-075	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura carretera deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.
El desarrollo del Proyecto se llevará a cabo en una de las principales carreteras del Estado de Veracruz, que presenta un alto tránsito vehicular, por lo que el diseño y la planificación del proyecto han sido cuidadosos para minimizar el impacto ambiental y preservar el hábitat existente en la medida de lo posible.	
A-076	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura ferroviaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.
Este criterio no es aplicable al Proyecto, puesto que no corresponde a la construcción de infraestructura ferroviaria.	

III.1.3 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Estatal de Veracruz

El Ordenamiento Ecológico tiene su fundamento en el artículo 16 de la Ley No. 62 de Protección Ambiental del Estado de Veracruz y en las leyes y reglamentos federales.

El desarrollo sustentable integra al medio ambiente y al desarrollo económico en el mismo plano jerárquico, como parte de una sola realidad. La sustentabilidad dependerá del equilibrio entre la disponibilidad de los recursos naturales y las tendencias de deterioro ocasionadas por su aprovechamiento, lo cual implica la adopción de acciones

que involucran la participación de la población, el desarrollo de tecnologías y la modificación de los patrones de consumo en la sociedad, bajo criterios de equidad y justicia.

La Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz hasta la fecha solamente tiene publicado cuatro ordenamientos ecológicos, los que corresponden a:

- ✓ Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Río Bobos.
- ✓ Ordenamiento Ecológico de la Cuenca Baja del Río Coatzacoalcos.
- ✓ Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Río Tuxpan.
- ✓ Ordenamiento Ecológico de la Región Capital de Xalapa

El Municipio de Medellín de Bravo, zona en la cual se pretende desarrollar el Proyecto "CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ" no se encuentra dentro de ninguno de los Ordenamientos Ecológicos decretados.



Ilustración 27 Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio de Competencia Estatal.

III.2 Decreto de Áreas Naturales Protegidas o Áreas Privadas y Sociales de Conservación.

A continuación, se indica si la zona donde se prospecta a desarrollar el Proyecto se localiza en alguna Áreas Naturales Protegidas, Sitios RAMSAR o Áreas de Conservación.

III.2.1 Áreas Naturales Protegidas de competencia federal

Las Áreas Naturales Protegidas (ANPs), son aquellas zonas de un territorio que han quedado sujetas al régimen de protección para preservar ambientes naturales, salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres, lograr el aprovechamiento sustentable de los bienes y servicios brindados por los ecosistemas y mejorar la calidad de vida en los centros de población y sus alrededores.

El municipio de Medellín de Bravo, donde se prospecta realizar el Proyecto se encuentra dentro de la Región Planicie Costera y Golfo de México, la cual está conformada por 13 Áreas Naturales Protegidas reconocidas a nivel mundial por su alto valor ambiental, las cuales suman 65.516.47 hectáreas.

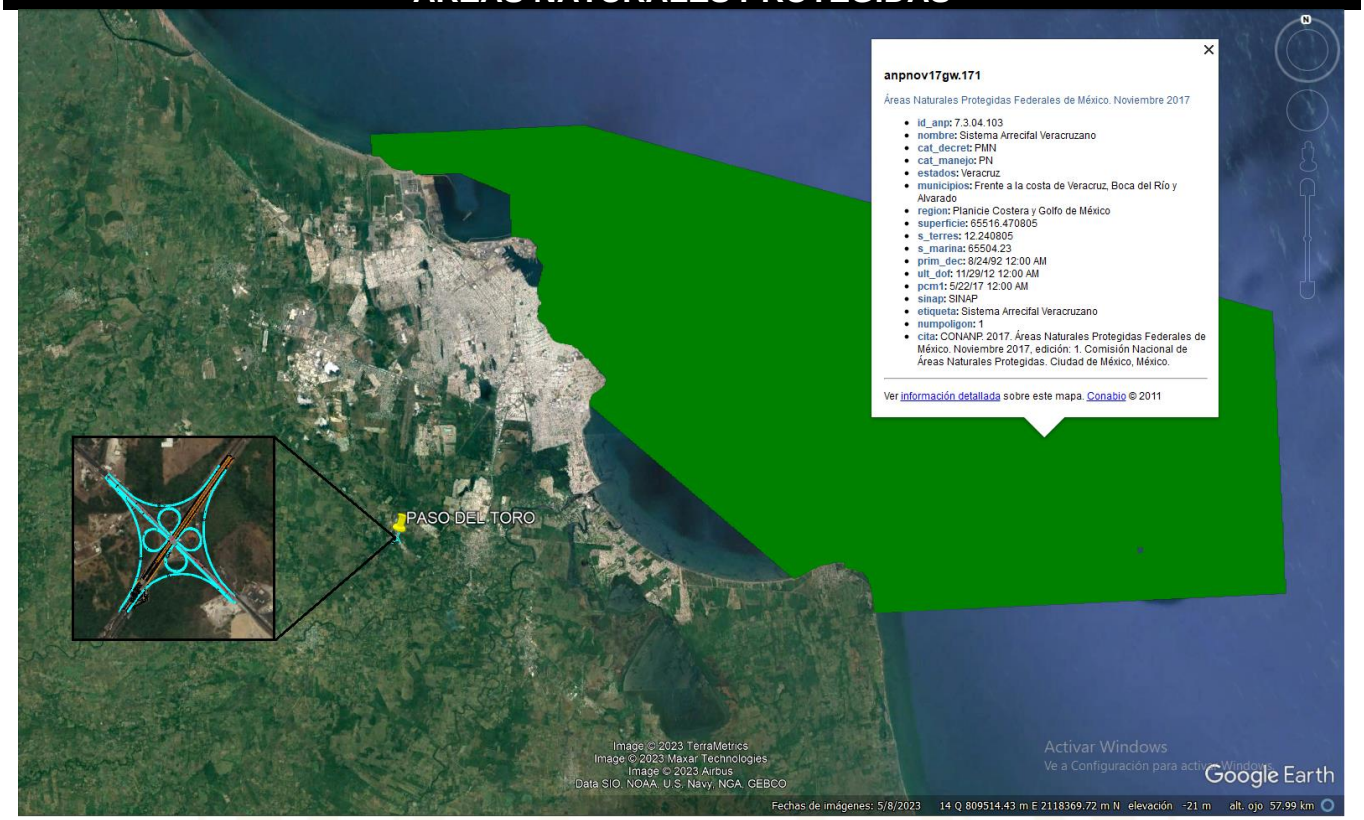
En la siguiente imagen se muestran las Áreas Naturales Protegidas, localizadas en la Región Planicie Costera y Golfo de México.



Ilustración 28 Áreas Naturales Protegidas de la Región Planicie Costera y Golfo de México.

El Proyecto no está ubicado dentro de ninguna Área Natural Protegida de carácter federal, lo que garantiza que su desarrollo no alterará los ecosistemas ni elementos protegidos en estos sitios, como se confirma en la imagen adjunta.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS



Ubicación:
Km 90+000 de la Carretera Fed. 150d Córdoba – Veracruz

Descripción:
Fuera de ANP

Fuente:
Google Earth/ CONABIO

A manera de referencia, a continuación, se indican la distancia próxima de la ANP más cercana al área donde se pretende desarrollar el Proyecto.

Tabla 30. ANP de competencia Federal más cercanas al trazo del Proyecto

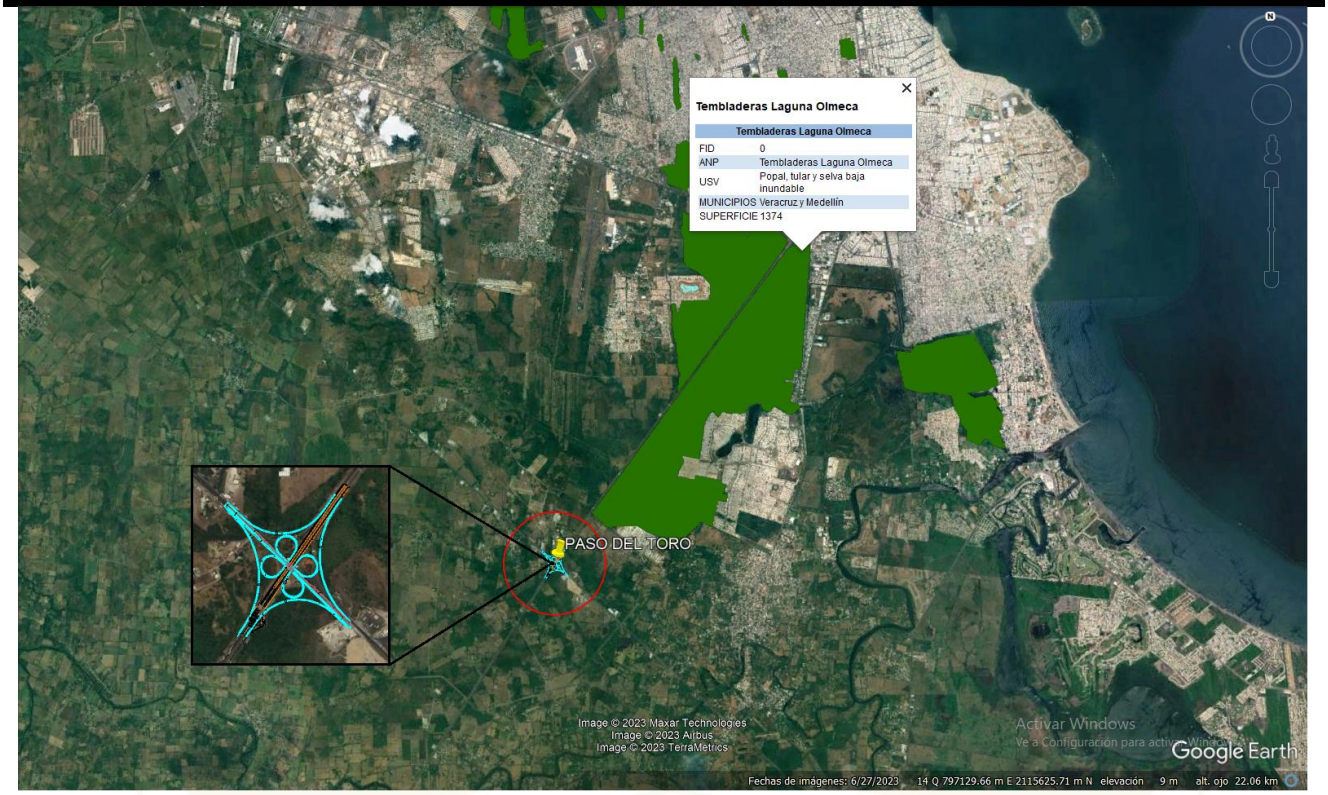
Área Natural Protegidas de competencia Federal más próxima al sitio del Proyecto		
Nombre	**Categoría**	**Distancia próxima**
Sistema Arrecifal Veracruzano	Parque Nacional	12 km

III.2.2 Áreas Naturales Protegidas de competencia estatal

El Gobierno del Estado de Veracruz dentro del marco de la Ley No. 62 Estatal de protección Ambiental (LEPA) declara mediante el uso de herramientas legales las áreas naturales donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservados o restaurados, con el fin de preservar e interconectar ambientes naturales; salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres; lograr el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y mejorar la calidad del ambiente en los centros de población y sus alrededores.

Así mismo, el sitio del proyecto no se encuentra dentro de ningún área natural protegida de carácter estatal, tal como se observa en la siguiente imagen.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE COMPETENCIA ESTATAL



Ubicación:	**Descripción:**	**Fuente:**
Km 90+000 de la Carretera Fed. 150d Córdoba – Veracruz	Fuera de ANP	Google Earth/ CONABIO

A manera de referencia, a continuación, se indican las distancias próximas de las ANP más cercanas al predio donde se pretende desarrollar el Proyecto.

Tabla 31. ANP más cercanas al trazo del Proyecto

Áreas Naturales Protegidas de competencia Estatal más próximas al sitio del Proyecto	
Nombre	**Distancia aproximada**
Tembladeras Laguna Olmeca	1 Km

Si bien en la zona de influencia (1,000 m) del Proyecto no se localiza ningún Area Natural protegida, colindante a esta se localiza la ANP denominada “Tembladeras Laguna Olmeca”, de las cuales se indica en el RESUMEN DEL PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA RESERVA ECOLÓGICA TEMBLADERAS-LAGUNA OLMECA, VER. Publicado en la Gaceta Oficial de 30 de noviembre de 2018 que “el crecimiento de la zona urbana sobre las dunas y humedales está modificando la hidrología superficial y subterránea de las ANP, por las distintas obras de equipamiento urbano, de infraestructura hidráulica que se han y están realizando para drenar el agua superficial para “secar” humedales y posteriormente rellenarlos para distinto tipo de construcciones y por otro lado la infraestructura hidráulica evitar las inundaciones en la conurbación de los municipio Veracruz-Boca del Río – Medellín, también modifican las áreas naturales de recarga y descarga del manto freático”

Pese a lo anterior, por la ubicación del Proyecto respecto al área natural protegida de competencia estatal “Tembladeras Laguna Olmeca”, no se realizarán actividades de cambio de uso de suelo, deforestación o afectación de áreas verdes.

III.2.3 Sitios RAMSAR

La revisión de las capas KML proporcionadas por CONABIO confirma que en las cercanías a la zona donde se desarrollara el Proyecto no se encuentran dentro de ningún sitio RAMSAR.

SITIOS RAMSAR



Ubicación:	**Descripción:**	**Fuente:**
Km 90+000 de la Carretera Fed. 150d Córdoba – Veracruz	Fuera de sitio RAMSAR	Google Earth/ CONABIO

A manera de referencia, a continuación, se indica la distancia próxima de la zona donde se desarrollará el Proyecto al Sitio RAMSAR más cercano.

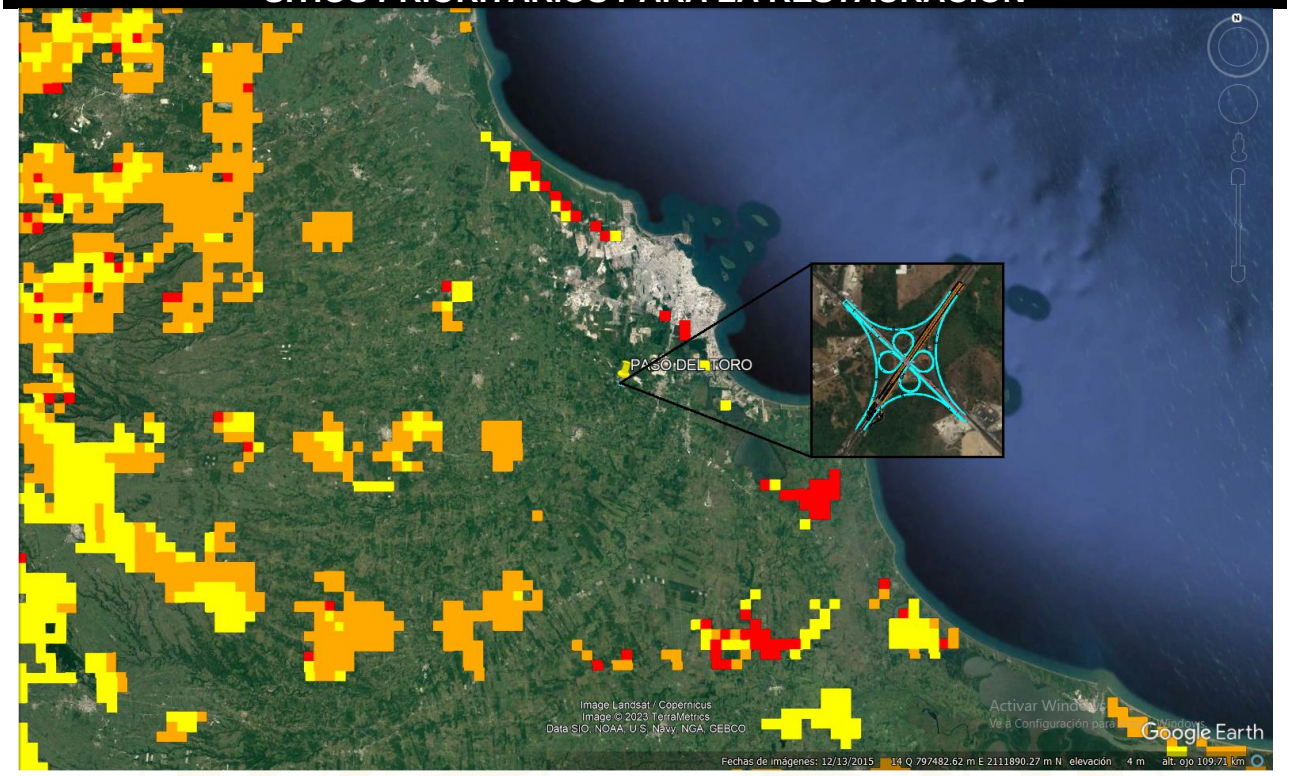
Tabla 32. Sitios RAMSAR más cercanas al trazo del Proyecto

Sitio RAMSAR más próximo al sitio del Proyecto	
Nombre	**Distancia próxima**
Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano	8 km
Sistema de Lagunas Interdunarias de la Ciudad de Veracruz	12 km

III.2.4 Programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológicas.

Derivado de una búsqueda de información, se puede mencionar que, si bien en el municipio de Medellín de Bravo existen Sitios Prioritarios Para la Restauración, en la zona donde se realizara el Proyecto y en sus colindancias no existen zonas de Sitios Prioritarios Para la Restauración.

SITIOS PRIORITARIOS PARA LA RESTAURACIÓN



Ubicación:
Km 90+000 de la Carretera Fed. 150d Córdoba – Veracruz

Descripción: fuera de SPR
SPR Alta
SPR Extrema

Fuente:
Google Earth/ CONABIO

III.2.5 Regiones Prioritarias de la CONABIO.

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como misión fomentar, coordinar, respaldar y llevar a cabo actividades orientadas al conocimiento de la diversidad biológica, así como a su conservación y uso sostenible en beneficio de la sociedad. En consonancia con este propósito, CONABIO impulsa el programa de identificación de regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad en México. Este programa clasifica y agrupa áreas en función de las características físicas y biológicas que las definen, dividiéndolas en regiones hidrológicas

(RHP), terrestres (RTP), marinas (RMP) y áreas de importancia para la conservación de las aves (AICAs)

Desde el punto de vista legal, estas regiones no cuentan con un decreto o programa de manejo que regule los usos de suelo y las actividades productivas dentro de sus límites territoriales. Por ende, la implementación del proyecto no presenta ningún inconveniente legal que obstaculice su ejecución.

- **Regiones Terrestres Prioritarias**

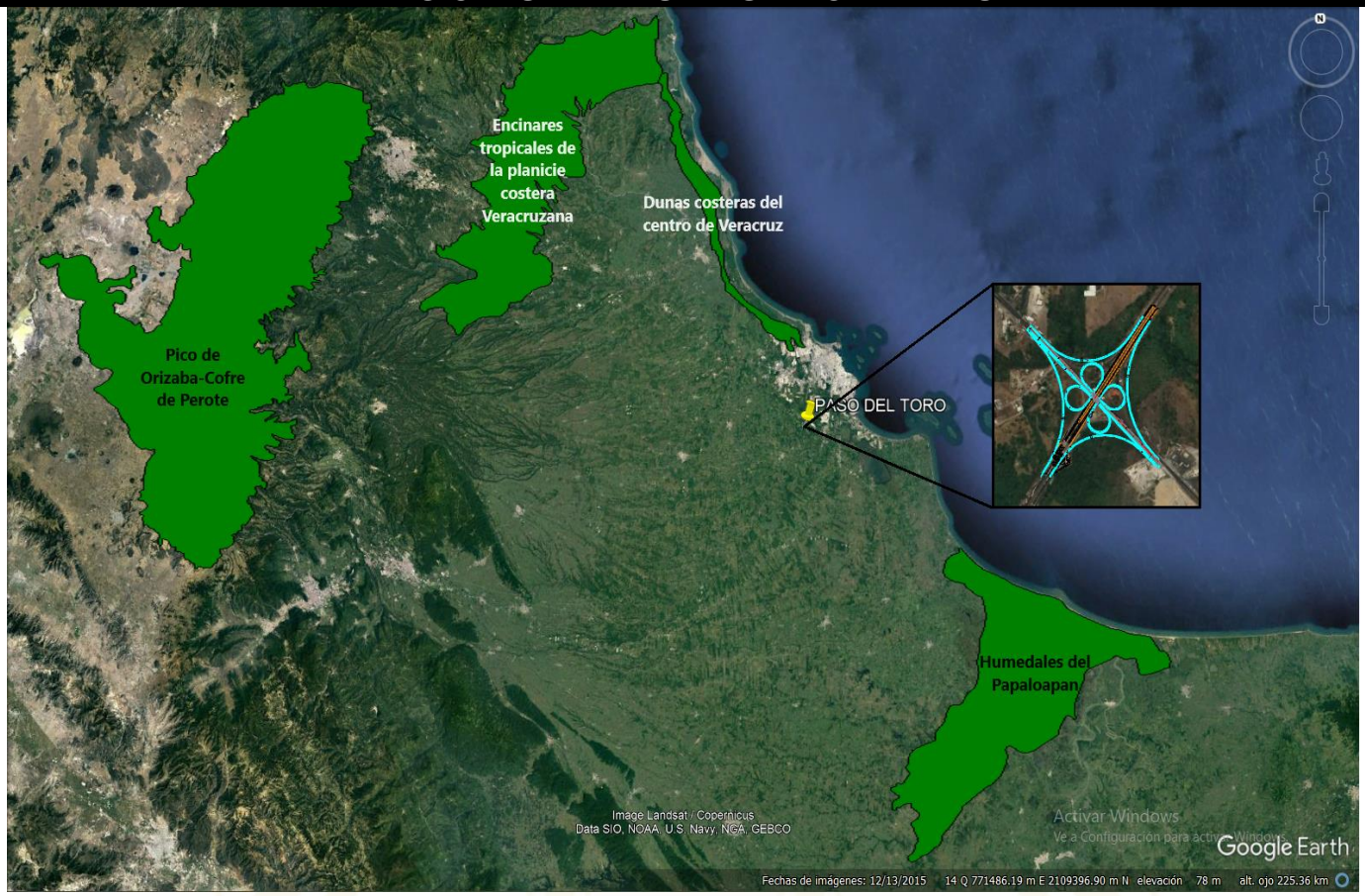
Según la capa de Regiones Terrestres Prioritarias facilitada por la CONABIO, la zona donde se desarrollará el Proyecto no se encuentra en ninguna de las Regiones Terrestres Prioritarias declaradas hasta el momento.

A manera de referencia, se indican las distancias próximas a las Regiones más cercanas a la zona del Proyecto.

Tabla 33. Regiones Terrestres Prioritarias más cercanas a la zona del Proyecto

Regiones Terrestres Prioritarias más próximas al sitio del Proyecto	
Nombre	**Distancia aproximada**
Dunas costeras del centro de Veracruz	14 Km
Humedales del Papaloapan	36.5 Km

REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS



Ubicación:	**Descripción:**	**Fuente:**
Km 90+000 de la Carretera Fed. 150d Córdoba – Veracruz	Fuera de Regiones Prioritarias Terrestres	Google Earth/ CONABIO

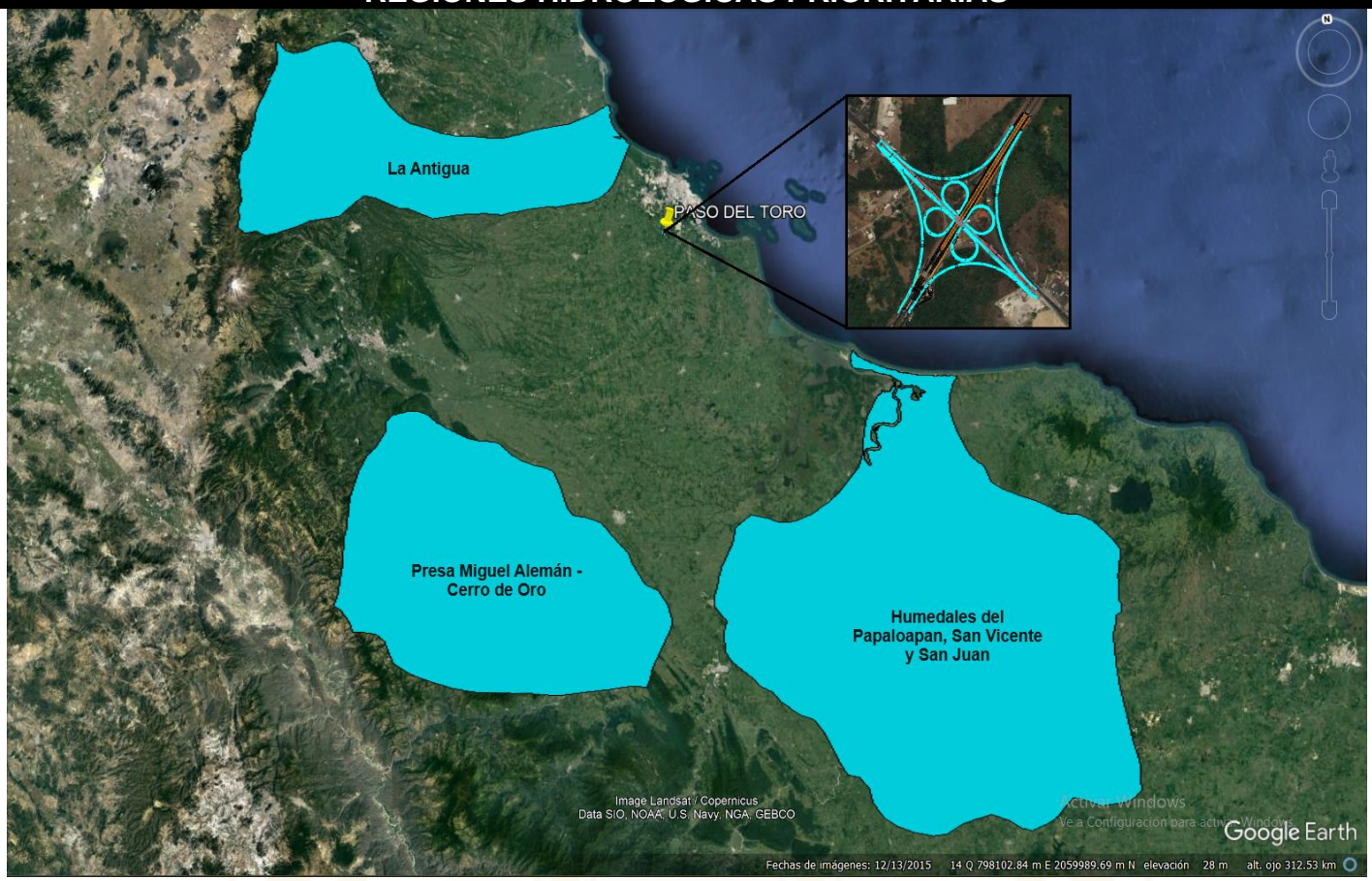
- **Regiones Hidrológicas Prioritarias**

La zona donde se desarrollará el Proyecto no se localiza en ninguna Región Hidrológica Prioritaria, por lo que, a manera de referencia, se indican las distancias próximas a las Regiones más cercanas a la zona del Proyecto.

Tabla 34. Regiones Terrestres Prioritarias más cercanas al trazo del Proyecto

Regiones Terrestres Prioritarias más próximas al sitio del Proyecto	
Nombre	**Distancia aproximada**
La Antigua	18.5 km
Presa Miguel Alemán - Cerro de Oro	67.5 km
Humedales del Papaloapan, San Vicente y San Juan	58.7 km

REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS

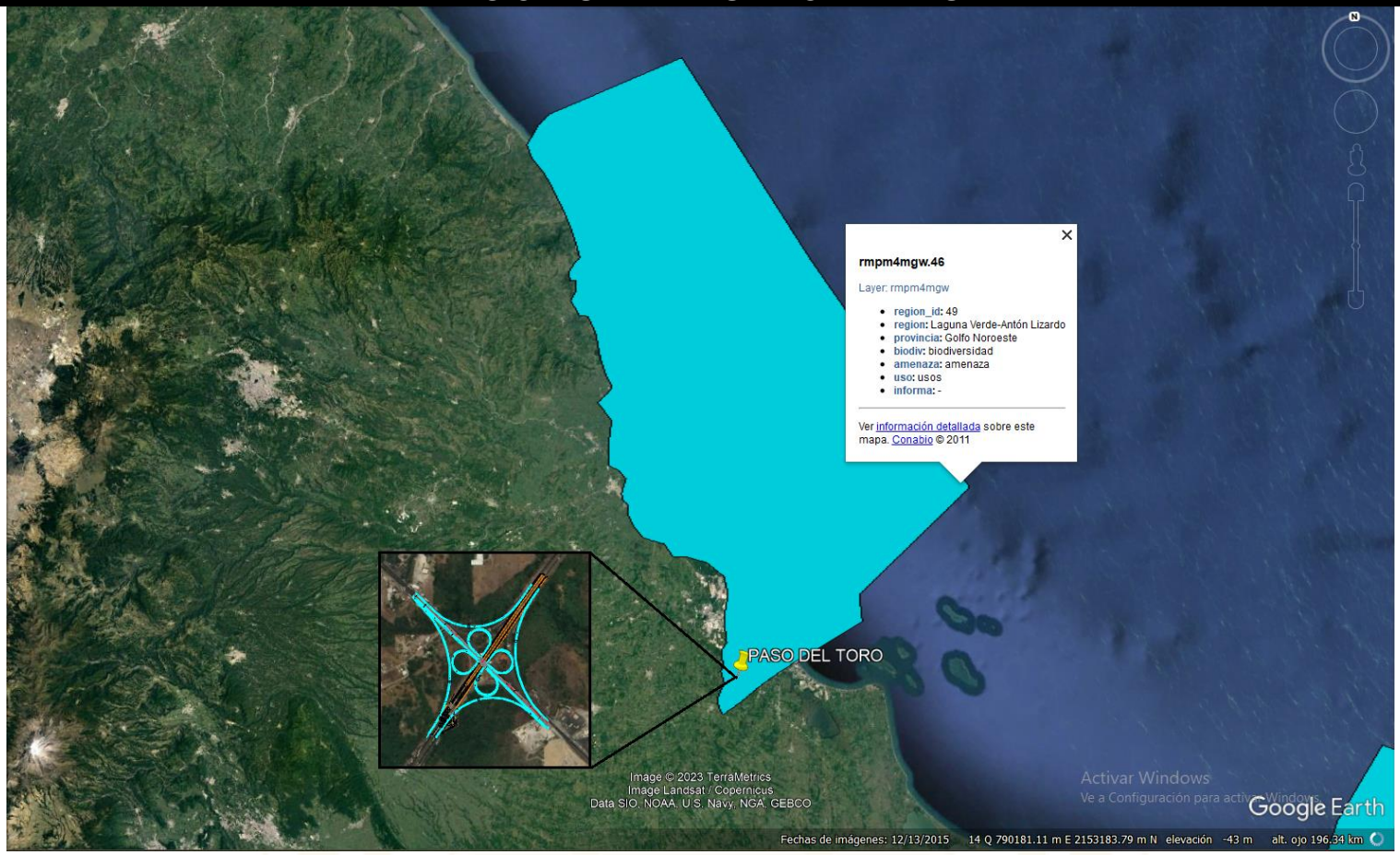


Ubicación:	**Descripción:**	**Fuente:**
Km 90+000 de la Carretera Fed. 150d Córdoba – Veracruz	Fuera de Regiones Hidrológicas Prioritarias	Google Earth/ CONABIO

- **Regiones Marinas Prioritarias**

La zona donde se desarrollará el Proyecto se localiza en la Región Marina Prioritaria 49 denominada Laguna Verde-Antón Lizardo.

REGIONES MARINAS PRIORITARIAS



Ubicación:	**Descripción:**	**Fuente:**
Km 90+000 de la Carretera Fed. 150d Córdoba – Veracruz	Fuera de Regiones Marinas Terrestres	Google Earth/ CONABIO

La Región Marina Prioritaria 49 Laguna Verde-Antón Lizardo presenta los siguientes datos.

Tabla 35 Características de la Región Marina Prioritaria Laguna Verde - Antón Lizardo

49. LAGUNA VERDE-ANTÓN LIZARDO	
Extensión:	3 657 km^2
Polígono:	Latitud. 20°00' a 19°01'48" | Longitud. 96°29'24" a 95°48'36"
Clima:	Cálido subhúmedo con lluvias en verano (de 286-320 mm). Temperatura media anual de 21-28°C. Ocurren tormentas tropicales, nortes.
Geología:	Múltiples barreras arenosas separadas linealmente; forma y batimetrías suavemente modificadas por acción mareal y procesos no marinos.

Descripción:	Lagunas con vegetación conservada (humedales), zonas oceánicas, marismas, esteros, bahías.
Oceanografía:	Predomina la contracorriente mexicana. Aporte de agua dulce por ríos y lagunas. Ocurre marea roja. Salinidad variable de salobre a hipersalino; puede haber sequías estacionales
Biodiversidad:	Moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves, mamíferos marinos, manglares, tulares, carrizales, popales. Corredor migratorio de rapaces y refugio de camarones y peces. Endemismo de peces (Cathorops spp, Centropomus poeyi, Gobionellus claytoni, Citharichthys abbotti), moluscos (Crassostrea virginica), plantas (Amaranthus greggii, Florestina tripteris, Palafoxia linderii, Anfitecna tuxtlensis, Chamaecrista spp, Hyperbaena jacomulcensis, Trachypodon gouilnii, Citharoxilum ellpiticum, Dioon edule).
Aspectos económicos:	Zona turística importante y hotelera (Puerto de Veracruz, Villa Rica y Chachalacas). Pesca organizada en cooperativas, con explotación de ostión, jaiba y lisa. Actividad petrolera, industrial y urbana.
Problemática	• Modificación del entorno: tala de manglar, dragado. Alteración de cuencas con cambios hidrológicos e influencias de la planta nucleoeléctrica. • Contaminación: por petróleo, aguas residuales, agroquímicos, fertilizantes, desechos industriales y aguas negras. • Uso de recursos: presión del sector pesquero sobre el ostión y robalo, y del sector turístico sobre arrecifes coralinos. Existe pesca ilegal.
Conservación:	Existe un área natural protegida (Arrecifes Veracruzanos). Es necesario controlar la contaminación del Puerto de Veracruz. Considerar una reserva de dunas móviles como hábitat de las especies endémicas fijadoras de éstas. Es urgente aplicar una estrategia de manejo y conservación para el sistema arrecifal veracruzano
Grupos e instituciones	Universidad Veracruzana, IPN (ENCB), UAM-X, UAM-I, IdeE, A.C., CETMar, ITMar.

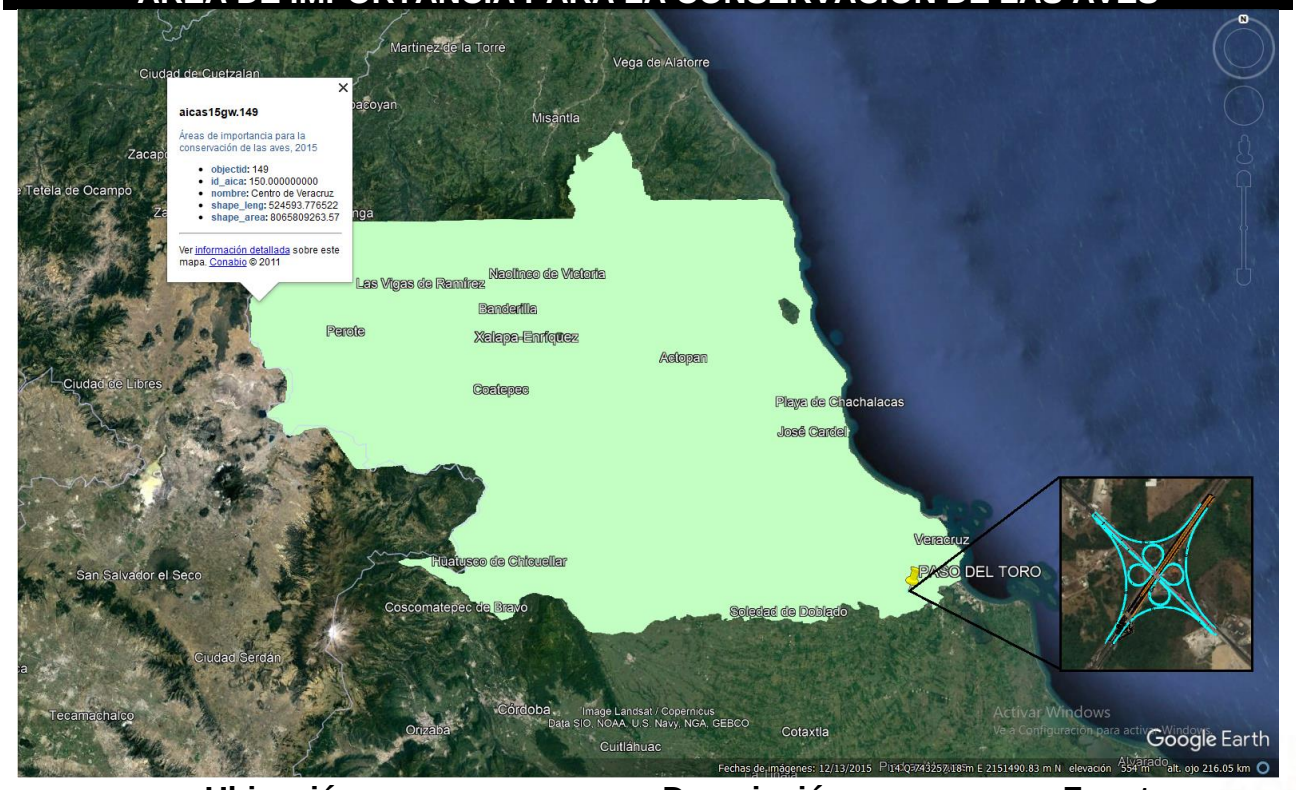
Vinculación: En función de las características y alcances del proyecto, el mismo no contribuye a agravar la problemática detectada por la Región Marina Prioritaria 49 Laguna Verde-Antón Lizardo, en virtud de que el proyecto refiere obras y actividades relacionadas con la construcción de un Trébol Completo en el Km 90+000 de la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz, es decir, los trabajos serán realizados sobre una carretera previamente existente.

Con el objetivo de contribuir a la preservación del ecosistema en la zona, es imperativo implementar en tiempo y forma las medidas de mitigación y compensación necesarias para abordar los impactos ambientales identificados. Esta acción se alinea con nuestro compromiso de asegurar que el proyecto se lleve a cabo de manera responsable y sostenible, minimizando cualquier repercusión negativa en la Región Marina Prioritaria 49.

- **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA)**

Tal como se muestra en la siguiente imagen, la zona donde se desarrollará el Proyecto se ubica en el Área de Importancia para la Conservación de las Aves denominada Centro de Veracruz, sin embargo, dada la naturaleza del proyecto, este no representa una amenaza significativa para las aves que transitan por la zona puesto que el Proyecto no incluirá fuentes fijas de emisión a la atmósfera en ninguna de sus etapas, mitigando así cualquier posible impacto adverso sobre la avifauna en la AICA.

ÁREA DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES



Ubicación:	**Descripción:**	**Fuente:**
Km 90+000 de la Carretera Fed. 150d Córdoba – Veracruz	AICA Centro de Veracruz	Google Earth/ CONABIO

III.3 Planes y Programas de Desarrollo Urbano Parciales, Regionales o Municipales.

Sin duda los Planes y Programas, como se menciona en la Ley de Planeación, son los instrumentos que permiten al Ejecutivo, desarrollar las estrategias e instrumentos que fomenten y orienten el desarrollo del país; su condición como instrumentos de carácter inductivo, son sin duda elementos que fortalecen y favorecen el desarrollo de proyectos de inversión como el que nos ocupa; sin embargo, su condición jerárquica normativa, establece condiciones genéricas que, a manera de lineamientos, inciden en el proyecto, pero de manera alguna pueden, jurídicamente, limitarlo en su alcance, si este se atiene a lo que las leyes le indican. En este sentido, se hace el análisis de correlación del proyecto con el Plan Veracruzano de Desarrollo, los Programas sectoriales y todos los demás Programas federales y Estatales aplicables, todos ellos, sustentados en sus consideraciones y limitados por lo que las leyes les imponen.

III.3.1 Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024

El Plan Nacional de Desarrollo en México es el documento rector del Ejecutivo Federal en el que precisan los objetivos nacionales, estrategias y prioridades del desarrollo integral y sustentable del país. Se elabora dentro del primer semestre del sexenio de cada gobierno federal y su validez finaliza con el período constitucional que corresponda.

En cuanto a Política Social, el objetivo más importante del gobierno de la Cuarta Transformación es que en el 2024 la población de México esté viviendo en un entorno de bienestar.

Los lineamientos en los que se enmarca el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 son: Política y Gobierno, Política Social y Economía y estos son los principios rectores de su propuesta:

1. Honradez y honestidad
2. No al gobierno rico con pueblo pobre
3. Al margen de la ley, nada; por encima de la ley, nadie
4. Economía para el bienestar
5. El mercado no sustituye al Estado
6. Por el bien de todos, primero los pobres
7. No dejar a nadie atrás, no dejar a nadie fuera
8. No puede haber paz sin justicia
9. El respeto al derecho ajeno es la paz
10. No más migración por hambre o por violencia
11. Democracia significa el poder del pueblo
12. Ética, libertad, confianza

El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 está estructurado en tres puntos:

1. Política y Gobierno
2. Política Social

3. Economía

En el punto I POLITICA Y GOBIERNO se indica lo siguiente:

2 **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: Jóvenes Construyendo el Futuro, Instituto Nacional de Salud para el Bienestar, Universidades para el Bienestar, Pensión Universal para Personas Adultas Mayores, Becas "Benito Juárez", Crédito Ganadero a la Palabra, Producción para el Bienestar, Precios de Garantía a Productos Alimentarios Básicos, programas de Comunidades Sustentables "Sembrando Vida", de Infraestructura Carretera, Zona Libre de la Frontera Norte, Tren Maya, Corredor Multimodal Interoceánico y Aeropuerto "Felipe Ángeles" en Santa Lucía.

Vinculación: La construcción de un trébol en una carretera federal puede vincularse con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 de México, específicamente en el ámbito de Política y Gobierno y Economía. A continuación, se destacan algunas conexiones:

- La construcción de infraestructura vial, como un trébol en una carretera federal, contribuye a la garantía de empleo mediante la creación de puestos de trabajo asociados a la planificación, diseño y ejecución del proyecto.
- La inversión en proyectos de infraestructura, como la construcción de tréboles, forma parte de la estrategia económica del gobierno para impulsar el bienestar general y fomentar el desarrollo regional.
- El principio de "Economía para el bienestar" respalda la inversión en proyectos de infraestructura que mejoren la calidad de vida de la población y promuevan el desarrollo sostenible.
- El Proyecto busca mejorar la movilidad no solo en el Municipio de Medellín si no de los municipios colindantes puesto que la zona donde se ubicara el Proyecto es un punto estratégico de interconexión, por lo que, con la construcción de la intersección a desnivel, se reducirán tiempos de traslado y prevendrán accidentes, contribuyendo directamente al bienestar de la población.

III.3.2 Plan veracruzano de Desarrollo 2019 – 2024

En el Plan Veracruzano de Desarrollo se contiene la dirección política, cuyo criterio esencial da sustento a los objetivos y guías básicas de los programas de las dependencias y organismos descentralizados. Así también, las estrategias y acciones específicas del gobierno, las cuales están en razón de garantizar el respeto a los derechos humanos, la justicia social, la austeridad republicana, la transparencia y rendición de cuentas, la erradicación de la corrupción, trabajar con miras al desarrollo sostenible, la seguridad y el bienestar. En cuanto a su proyección y para garantizar su

congruencia, el PVD 2019-2024 vincula dos niveles: el ejecutivo y el sectorial. En el primero se formularon 16 objetivos y estrategias, 91 líneas de acción y 78 indicadores integrados inéditamente dentro de este instrumento rector.

Los ejes transversales son importantes porque impregnan todo el quehacer de la administración pública y permiten orientar las formas de abordar las temáticas de relevancia social y enfrentar sus desafíos a través de la implementación de las políticas públicas. A través de ellos se establece una visión integral a partir de la cual se promueve la ejecución de los programas con una proyección social y con un sentido humanista que oriente el proceder en la planeación, coordinación, implementación, seguimiento y evaluación de las políticas públicas.

- Eje: Cultura de Paz y Derechos Humanos que permitan de forma interrelacionada la paz social y el orden público entre las y los veracruzanos y sus instituciones, con la finalidad de que prevalezca un ambiente de tranquilidad social a partir del ejercicio del Estado de Derecho. Este eje permite tener presente la atención a los diferentes grupos de la población, en especial a aquellos históricamente vulnerados.
- Eje: Honestidad y Austeridad en la planeación, organización, manejo y uso de los recursos humanos, materiales, financieros y de informática del Estado, así como en todas las áreas del desarrollo del proceso de gestión del gobierno, a través de sus servidores públicos y la toma de decisiones en las diferentes instituciones que integran la administración pública, con la finalidad, en todo momento, del bienestar de la sociedad veracruzana.

Tres son los Ejes Generales definidos para el Plan Veracruzano de Desarrollo 2019-2024:

1. Derechos Humanos (Eje A), se concentran las políticas y programas implementados por las Secretarías de Gobierno, Educación, Seguridad Pública y la Coordinación General de Comunicación Social, a través de sus respectivos programas sectoriales, sumándose las acciones realizadas por los institutos veracruzanos de Asuntos Indígenas, de las Mujeres y de la Juventud.
2. Desarrollo Económico (Eje B), Lograr que la ciudadanía veracruzana y sus familias obtengan un nivel adecuado de vida mediante la mejora de sus condiciones de subsistencia económica y social, caracterizan las acciones del Eje B, el cual comprende sendos Programas Sectoriales elaborados por las Secretarías de Desarrollo Económico, Turismo, Infraestructura y Obras Públicas; Desarrollo Agropecuario, Rural y Pesca; Trabajo, Previsión Social y Productividad; Finanzas y Planeación y Contraloría General.
3. Bienestar Social (Eje C), concentra los esfuerzos de las Secretarías de Desarrollo Social, Salud, Protección Civil, Medio Ambiente y el actual Instituto Veracruzano de la Cultura, dependencias y entidades que conjugan los esfuerzos para la mejora de la calidad de vida y desarrollo humano de las y los veracruzanos

- **Eje de Desarrollo Económico (Eje B).**

Política económica

Objetivo 5: Impulsar la obra pública del Estado para fortalecer la infraestructura estatal, generando una integración económica y territorial que contribuya al bienestar social de la Entidad.

Estrategia 5.1: Invertir en infraestructura básica para fomentar el bienestar económico y social de cada región.

Líneas de acción:

5.1.4 Coordinar la cooperación con los gobiernos Federal y Municipal para el mantenimiento de las centrales de telecomunicaciones y radiocomunicaciones de jurisdicción estatal.

5.1.1 Rehabilitar carreteras para la óptima movilidad de la población y del turismo estatal y nacional.
5.1.2 Construir vías de comunicación que conecten las regiones del norte, centro y sur del Estado.
5.1.3 Re-direccionar el gasto de inversión e infraestructura aplicando criterios transparentes para la asignación de obra pública que impulse el desarrollo de empresas veracruzanas.
5.1.4 Coordinar la cooperación con los gobiernos Federal y Municipal para el mantenimiento de las centrales de telecomunicaciones y radiocomunicaciones de jurisdicción estatal

Vinculación: La construcción de la intersección a desnivel (trébol completo) en el kilómetro 90+000 de la Carretera Federal 150D Córdoba – Veracruz se vincula directamente con el Plan Veracruzano de Desarrollo (PVD) 2019-2024, el cual establece la dirección política y los lineamientos para el desarrollo integral y sustentable del estado. Este proyecto guarda una relación significativa con los siguientes elementos del PVD:

- El proyecto se alinea con el Objetivo 5 de la política económica del Eje B del PVD, que busca impulsar la obra pública del estado para fortalecer la infraestructura y contribuir al bienestar social. La construcción de la intersección a desnivel forma parte de las acciones destinadas a mejorar la infraestructura vial y promover la integración económica y territorial.
- La Estrategia 5.1 del mismo eje, específicamente la Línea de Acción 5.1.1, destaca la importancia de rehabilitar carreteras para optimizar la movilidad de la población y del turismo estatal y nacional. La construcción de vías de comunicación, como el trébol completo, contribuye directamente a esta línea de acción.

- La Línea de Acción 5.1.2 también resalta la necesidad de construir vías de comunicación que conecten las regiones del norte, centro y sur del estado. La intersección a desnivel, al estar ubicada en una carretera federal de gran importancia, cumple con este propósito al mejorar la conectividad regional.

En resumen, el proyecto de construcción de la intersección a desnivel se alinea con las metas y estrategias del Plan Veracruzano de Desarrollo, específicamente en los ejes de Desarrollo Económico y Bienestar Social, contribuyendo al desarrollo económico, la mejora de la movilidad y la conectividad regional, elementos clave para el bienestar social y el progreso de Veracruz.

III.3.3 Plan Municipal de Desarrollo 2022 – 2025 del Municipio de Medellín de Bravo, Ver.

El presente Plan Municipal es el resultado de la unión y de la participación de la sociedad civil y gobierno, unidos todos en un gran ejercicio de consulta fundado en la visión de que las autoridades y los ciudadanos tenemos la responsabilidad de decidir la ciudad que queremos y construirla de manera conjunta y democrática.

El presente plan se ha desarrollado con base en el diagnóstico realizado, así como la visión de gobierno de todas y todos los funcionarios que tenemos el honor de servir en este periodo. Derivado de lo anterior, se delinearon cinco ejes de desarrollo, los cuales son:

- Eje 1.- Desarrollo Económico y Empleo.
- Eje 2.- Desarrollo Social y Combate a la Pobreza.
- Eje 3.- Seguridad Pública y Estado de Derecho.
- Eje 4.- Desarrollo Urbano, Ecología y Medio Ambiente.
- Eje 5.- Modernización Administrativa

7.1.2 Alineación con el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

Eje General de “Desarrollo Económico”

‹‹Objetivo 3.6 Desarrollar de manera transparente, una red de comunicaciones y transportes accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente y moderna, con visión de desarrollo regional y de redes logísticas que conecte a todas las personas, facilite el traslado de bienes y servicios, y que contribuya a salvaguardar la seguridad nacional›› (Plan Nacional de Desarrollo, 2019; p. 167).

7.1.3 Alineación con el Plan Veracruzano de Desarrollo 2019-2024

Eje “B” Desarrollo Económico.

Objetivo 5. Impulsar la obra pública del Estado para fortalecer la infraestructura estatal, generando una integración económica y territorial que contribuya al bienestar social de la Entidad

Vinculación: El Proyecto de Construcción de la Intersección a Desnivel (Trébol Completo) en el kilómetro 90+000 de la Carretera Federal 150D Córdoba – Veracruz se vincula estrechamente con el Plan Municipal actual, destacando especialmente en los siguientes aspectos:

- El Plan Municipal se estructura en cinco ejes de desarrollo, y el proyecto de construcción de la intersección a desnivel encuentra su alineación específica en el Eje 4: Desarrollo Urbano, Ecología y Medio Ambiente. La mejora de la infraestructura vial, como la construcción de intersecciones a desnivel, es fundamental para el desarrollo urbano sostenible y la preservación ambiental en el Municipio de Medellín, así como de los municipios colindantes.

III.3.4 Actualización del Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada Veracruz – Boca del Rio – Medellín – Alvarado, Ver.

El Municipio de Medellín de Bravo forma parte de la Actualización del Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada Veracruz – Boca del Rio – Medellín – Alvarado, Ver., publicado en la Gaceta Oficial con fecha de 18 de agosto de 2008 e inscrito en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio de Veracruz, No. 17,374, a fojas 1 a 292, Vol. 869, sección I el 8 de septiembre de 2008

En dicho Programa de Ordenamiento Urbano, la zona donde se desarrollará el Proyecto presenta una clasificación de suelo como “Reserva Ecológica Productiva”.

La “Reserva Ecológica Productiva” de acuerdo con este Programa de Ordenamiento Urbano, tiene la finalidad de constituir un área que envuelva la ciudad en la cual el medio natural contrarreste los efectos negativos implícitos en el desarrollo urbano. Esta área es complementaria del centro de población asegurando el desenvolvimiento de las actividades ecológicas y agropecuarias. Se ha considerado en el presente programa la constitución de una reserva de preservación ecológica con fines productivos. La superficie total asciende a 27,863.7457 Has. Esta se extiende de forma homogénea a partir de la mancha urbana actual siendo dispuesta con posterioridad a las reservas habitacionales.

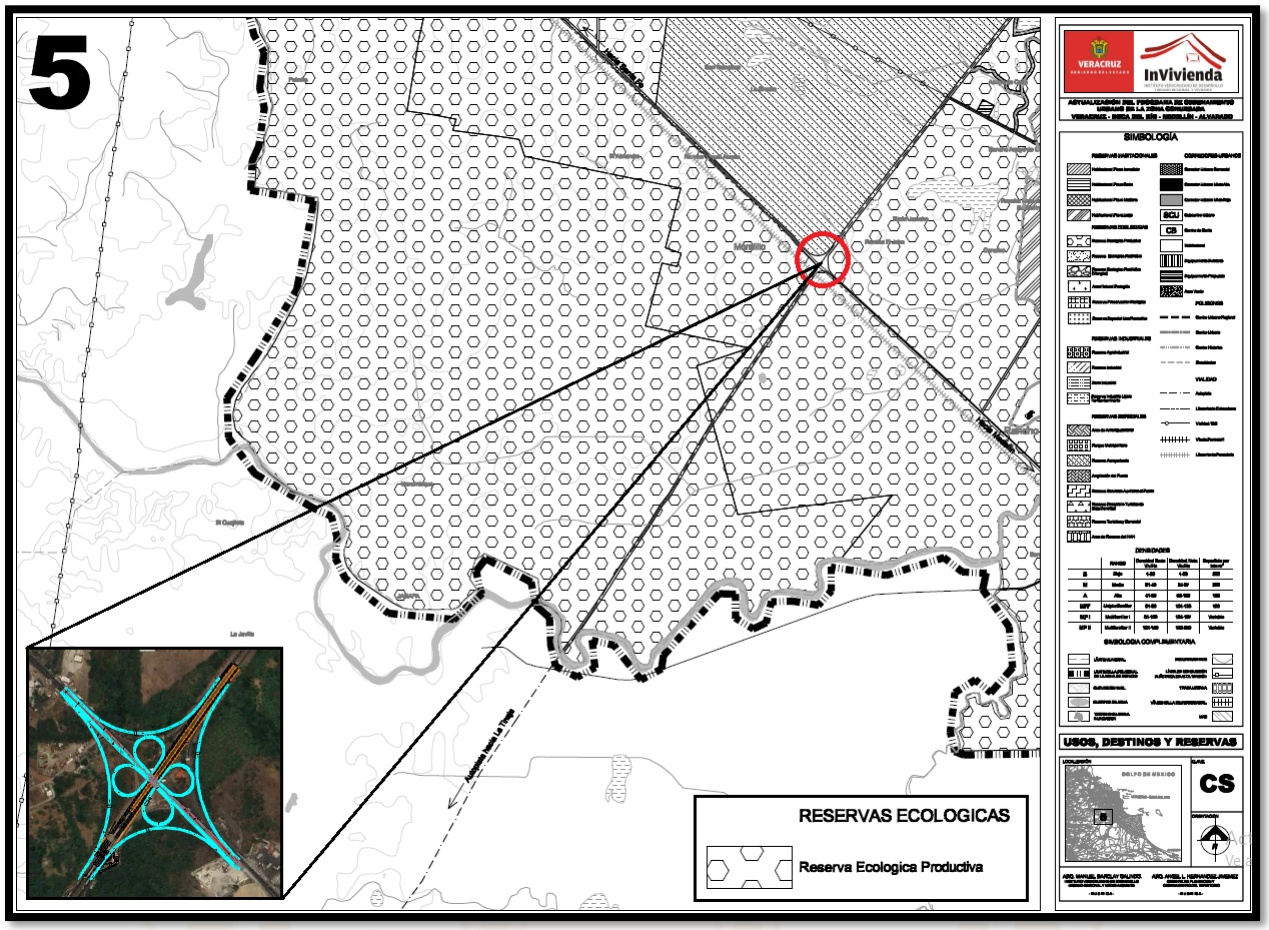


Ilustración 29 Ubicación de la obra con respecto a la Actualización del Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada Veracruz – Boca del Rio – Medellín – Alvarado, Ver.

Vinculación: La construcción de la intersección a desnivel (trébol completo) se vincula con el Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada Veracruz – Boca del Río – Medellín – Alvarado, específicamente en el contexto del Municipio de Medellín de Bravo de la siguiente manera:

- La "Reserva Ecológica Productiva" está concebida para ser un espacio que rodee la ciudad, contrarrestando los impactos negativos del desarrollo urbano. En este contexto, el proyecto de construcción de la intersección a desnivel debe integrarse respetando esta finalidad, asegurando que se desarrollen acciones que minimicen los impactos ambientales y que fomenten la coexistencia armoniosa con la ecología circundante.

III.4 Normas Oficiales Mexicanas

Las Normas Oficiales Mexicanas, son instrumentos que determinan condiciones de carácter técnico a ser consideradas en la aplicación particular de lo que la ley correspondiente señala. Son los elementos complementarios para la aplicación de lo que el articulado de la Ley y su Reglamento establecen y que debe de observar el promovente.

A continuación, se evaluarán las actividades necesarias a realizarse para el Desarrollo del Proyecto en sus diferentes etapas, identificando y vinculándolas con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

III.4.1 Normas Oficiales Mexicanas en materia de Agua

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

Vinculación: Esta NOM no es aplicable al Proyecto, ya que las aguas residuales por usos sanitarios que se generarán durante las actividades de preparación del sitio y construcción no serán descargadas a aguas y/o bienes nacionales, si no que serán manejadas y dispuestas por una empresa contratada, la cual contará con las autorizaciones correspondientes.

NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal

Vinculación: La NOM mencionada no es aplicable al Proyecto, ya que no se tiene contemplado realizar descargas de aguas residuales en los sistemas de alcantarillado urbano municipal. Las aguas residuales generadas durante las actividades de preparación del sitio y construcción se limitarán al uso de sanitarios portátiles para las necesidades fisiológicas de los obreros. Es importante señalar que estas aguas residuales serán manejadas y dispuestas por la empresa contratada para prestar este servicio. La empresa deberá contar con las autorizaciones correspondientes para asegurar el manejo adecuado y conforme a la normativa de las aguas residuales generadas durante el desarrollo del Proyecto.

NOM-003-SEMARNAT-1997. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

Vinculación: Esta NOM no es aplicable al Proyecto, ya que no se contempla contar con instalaciones de tratamiento de aguas residuales.

III.4.2 Normas Oficiales Mexicanas en materia de Aire

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

Vinculación: Dado que durante las etapas de preparación y construcción se emplearán vehículos automotores, maquinaria y/o equipos a gasolina, es imperativo cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en la NOM correspondiente. En este sentido, el Promovente deberá solicitar a la empresa constructora responsable de la construcción del Proyecto, así como las verificaciones actuales, para garantizar el cumplimiento de los límites especificados en la normativa vigente. Además, se deberá implementar un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo para la maquinaria, equipo y/o vehículos automotores utilizados en el desarrollo del Proyecto, asegurando así su óptimo funcionamiento y el cumplimiento de los límites establecidos.

NOM-044-SEMARNAT-2017. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores

Vinculación: Dado que durante las etapas de preparación y construcción se emplearán vehículos automotores, maquinaria y/o equipos a diésel, es esencial cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en esta NOM. En este contexto, el Promovente deberá solicitar a la empresa constructora responsable de la construcción del Proyecto, así como las verificaciones actuales, para garantizar el cumplimiento de los límites especificados en la normativa vigente. Además, se deberá implementar un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo para la maquinaria, equipo y/o vehículos automotores utilizados en el desarrollo del Proyecto, asegurando así su óptimo funcionamiento y el cumplimiento de los límites establecidos.

NOM-045-SEMARNAT-2017, Protección ambiental - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Vinculación: Dado que durante las etapas de preparación y construcción se emplearán vehículos automotores, maquinaria y/o equipos a diésel, es esencial cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en esta NOM. En este contexto, el Promovente deberá solicitar a la empresa constructora responsable del Proyecto un Programa de Verificación, así como las verificaciones actuales, para garantizar el cumplimiento de los límites especificados en la normativa vigente. Además, se deberá implementar un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo para la

maquinaria, equipo y/o vehículos automotores utilizados en el desarrollo del Proyecto, asegurando así su óptimo funcionamiento y el cumplimiento de los límites establecidos

III.4.3 Normas Oficiales Mexicanas en materia de Ruido

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

Vinculación: Dado que el alcance de esta normativa se aplica a vehículos automotores según su peso bruto vehicular, motocicletas y triciclos motorizados en vías de comunicación terrestre, excluyendo ciertos tipos de maquinaria pesada como tractores agrícolas, trascabos y aplanadoras, los vehículos que transporten materiales de construcción deberán cumplir con los límites máximos permisibles establecidos por esta NOM. Además, el Promovente solicitará al responsable de la obra un Programa de Mantenimiento Preventivo para los vehículos, con el objetivo de asegurar el cumplimiento de los límites establecidos y prevenir excesos en las emisiones de ruido.

NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Vinculación: Con el objetivo de cumplir con los límites máximos permisibles indicados en esta normativa, se deberán controlar los niveles de ruido generados durante las distintas actividades llevadas a cabo durante las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto. En caso de ser necesario, se contemplará la opción de instalar barreras de sonido para mitigar la emisión de ruido y garantizar el cumplimiento de los estándares establecidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994

III.4.4 Normas Oficiales Mexicanas en materia de Residuos

NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

Vinculación: En el transcurso de los trabajos de preparación del sitio y construcción, se llevará a cabo una revisión exhaustiva de los materiales utilizados con el propósito de identificar la posible presencia de sustancias o residuos peligrosos. En caso de que se identifiquen, el Promovente y el responsable de la obra deberán supervisar la implementación de los procedimientos necesarios para la gestión integral de residuos peligrosos, prestando especial atención al manejo adecuado y disposición final de dichos residuos generados.

NOM-054-SEMARNAT-1993, Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial.

Vinculación: En el escenario de generarse residuos peligrosos durante las actividades de preparación del sitio y construcción, se seguirá el procedimiento establecido en la NOM-054-SEMARNAT-1993 para evaluar la compatibilidad entre estos residuos. El manejo y disposición de dichos residuos se llevarán a cabo de acuerdo con las directrices definidas por dicho procedimiento para garantizar una gestión adecuada y segura de los mismos.

NOM-161-SEMARNAT-2011. Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y de determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo, el Listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de planes de manejo.

Vinculación: Durante las fases de preparación del sitio y construcción, se generarán tanto residuos sólidos urbanos como residuos de manejo especial (residuos de la construcción). En este contexto, el responsable de la obra se asegurará de que se determinen e implementen los procedimientos necesarios para llevar a cabo un manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, conforme a los lineamientos establecidos por la NOM-161-SEMARNAT-2011.

III.4.5 Normas Oficiales Mexicanas en materia de Suelo

NOM-138-SEMARNAT-SS-2003. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.

Vinculación: En el caso de algún derrame accidental de hidrocarburos, aceites u otras sustancias consideradas peligrosas según la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, será responsabilidad del Promovente llevar a cabo las actividades necesarias de remediación y manejo del suelo afectado, asegurándose de cumplir con los lineamientos y especificaciones establecidos por dicha normativa.

III.4.6 Normas Oficiales Mexicanas en materia de Flora y Fauna

NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestres – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo.

Vinculación: Para determinar la presencia de especies vegetativas dentro del polígono que ocupara el Proyecto, se obtuvo un listado de la flora presente para posteriormente cotejarla con las especies indicadas en la presente NOM, como resultado ninguna de las especies presentes en el sitio se encuentra en riesgo. Adicional a esto, se implementará un programa de reforestación utilizando especies

nativas además de que, en caso de encontrarse fauna durante los trabajos constructivos se procederá a su reubicación dentro de la misma zona.

III.4.7 Normas Oficiales Mexicanas en la calidad del combustible

NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005, Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.

Vinculación: Es responsabilidad del Responsable de obra asegurarse de que los combustibles fósiles utilizados en la operación de maquinaria y vehículos durante las actividades constructivas cumplan con las especificaciones establecidas en la NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005 para garantizar la protección ambiental correspondiente a dichos combustibles en el país.

III.4.8 Normas Oficiales Mexicanas en materia de Seguridad

NOM-002-STPS-2010. Condiciones de Seguridad - Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.

Vinculación: Durante los trabajos constructivos, se implementará un Programa de Seguridad y Atención a Contingencias adaptado a las actividades específicas del proyecto, garantizando así el cumplimiento de los estándares y protocolos establecidos en la normativa.

NOM-004-STPS-1999. Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.

Vinculación: El Responsable de obra deberá supervisar y garantizar el cumplimiento de las condiciones de seguridad, así como la correcta implementación de sistemas y dispositivos de protección. Esto se llevará a cabo con el objetivo de prevenir y proteger a los trabajadores de los riesgos de trabajo asociados a la operación y mantenimiento de la maquinaria y equipo utilizados durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto

NOM-009-STPS-2011. Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura.

Vinculación: Los trabajos en altura realizados durante las actividades de preparación del sitio y construcción deberá realizarse cumpliendo con los requerimientos de seguridad para la prevención de riesgos laborales indicados en la presente NOM.

NOM-022-STPS-1999, Electricidad estática en los centros de trabajo-condiciones de seguridad e higiene.

Vinculación: El responsable de obra deberá crear las condiciones seguras en el área de desarrollo del Proyecto con el objetivo de prevenir o eliminar los posibles riesgos por electricidad estática que pudieran presentarse.

III.4.9 Normas Oficiales Mexicanas en materia de Salud

NOM-011-STPS-2001. Relativa las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

Vinculación: El responsable de obra deberá asegurarse que la emisión de ruido durante el uso de maquinaria y equipo no pongan en peligro la salud del personal.

III.4.10 Normas Oficiales Mexicanas en materia de Organización

NOM-017-STPS-2008. Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.

Vinculación: El responsable de obra deberá proporcionar a los trabajadores los equipos de protección personal adecuados para las actividades que realizarán. También deberá capacitar a los trabajadores sobre el uso correcto de los equipos de protección personal además deberá vigilar el uso adecuado de los equipos de protección personal por parte de los trabajadores, para garantizar su seguridad y salud.

III.4.11 Normas Oficiales Mexicanas especificas

NOM-031-STPS-2011. Construcción-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.

Vinculación: Los trabajos constructivos de las etapas de preparación del sitio y construcción se realizarán se deberán realizar bajo las condiciones de seguridad y salud en indicadas en la presente NOM a efecto de prevenir los riesgos laborales a que están expuestos los trabajadores que se desempeñan en la obra**.**

NOM-034-SCT2- 2003, Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas.

Vinculación: Una vez que el Proyecto se encuentre construido, se colocara la señalización horizontal y vertical, se pintaran señalamientos sobre pavimento, esto con el objetivo de regular y canalizar el tránsito vehicular en los colores y tamaños que establece la presente Norma.

NOM-086-SCT2- 2003, Señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales

Vinculación: Se colocarán las señales horizontales y verticales en la carretera; se pintarán o se colocarán marcas sobre el pavimento, para regular y canalizar el tránsito vehicular y peatones, en los colores y tamaño que establezca la norma. Así mismo, se colocarán las señales verticales, según su función y de acuerdo a las especificaciones de estas Normas

III.5 Bandos y Reglamentos

El análisis que del cuerpo jurídico contenido en las leyes que se desarrolla en este apartado, permite determinar el grado de concordancia que el proyecto tiene con las mismas, sustentando con ello la viabilidad y soporte jurídico del propio proyecto. A continuación, se analizan particularmente los artículos de cada una de las leyes y reglamentos aplicables, determinando de qué manera el proyecto cumple con lo estipulado en todos y cada uno de éstos.

III.5.1 Vinculación con los Tratados Internacionales

Siguiendo la jerarquía de Normas propuesta por Kelsen op cit., se analizan los tratados internacionales que inciden y obligan a su cumplimiento al proyecto en análisis.

III.5.1.1 Principio 17 de la Declaración de Río

“Deberá emprenderse una evaluación de impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente”.

Vinculación: El proyecto cumple con este precepto realizando y sometiendo a evaluación el presente Manifiesto de Impacto Ambiental, ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales previo a la realización de cualquier actividad constructiva.

III.5.2 Vinculación con los Ordenamientos Federales

El análisis que del cuerpo jurídico contenido en las leyes federales se hace en este apartado, permite determinar el grado de concordancia que el proyecto tiene con las mismas tomando en cuenta la viabilidad del Proyecto y los beneficios alcanzables con la ejecución de este.

III.5.2.1 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

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

Vinculación: Debido a que el proyecto se enfoca en la construcción de un trébol sobre una carretera federal, se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en Modalidad Particular (MIA-P) sin actividad altamente riesgosa para su evaluación por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Es relevante señalar que el presente estudio contempla la implementación de medidas preventivas, de mitigación y de compensación para abordar los posibles impactos negativos en el ambiente derivados del proyecto. De esta manera, se busca cumplir con lo establecido en el artículo correspondiente y acatar las disposiciones legales aplicables en materia de evaluación de impacto ambiental.

III.5.2.2 Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal

Artículo 1o. La presente Ley tiene por objeto regular la construcción, operación, explotación, conservación y mantenimiento de los caminos y puentes a que se refieren las fracciones I y V del Artículo siguiente, los cuales constituyen vías generales de comunicación; así como los servicios de autotransporte federal que en ellos operan, sus servicios auxiliares y el tránsito en dichas vías.

Artículo 3o.- Son parte de las vías generales de comunicación los terrenos necesarios para el derecho de vía, las obras, construcciones y demás bienes y accesorios que integran las mismas.

Vinculación: El Proyecto se construirá sobre una carretera ya existente además de que se hará uso de terrenos colindantes que actualmente forman parte del derecho de vía de la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz.

III.5.2.3 Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Artículo 5º. Son facultades de la Federación:

La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

X. La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

Vinculación: De acuerdo con lo indicado en el art. 28 de la LGEEPA, el Proyecto se trata de una obra o actividad que debe ser evaluada por la autoridad Federal.

ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y

condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;

Vinculación: De acuerdo con lo indicado en el presente artículo, el Proyecto se trata de una obra o actividad que debe ser evaluada por la autoridad Federal, esto al tratarse de la construcción de una intersección a desnivel (trebol) sobre una carretera federal, misma que por naturaleza se considerada una vía general de comunicación y a que será financiado por recursos de la federación.

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

Vinculación: Se da cumplimiento a este artículo mediante la presentación de esta Manifestación de Impacto Ambiental, misma que en su capitulado incluye la descripción de los posibles impactos negativos generados y medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

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

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

Vinculación: Durante las actividades de preparación del sitio y construcción se generarán emisiones de partículas a la atmosfera debido al funcionamiento de maquinaria. Estas emisiones serán controladas de manera indirecta mediante la revisión periódica del funcionamiento de la maquinaria mediante un Programa de mantenimiento preventivo y correctivo, el cual deberá realizarse fuera del predio, en talleres autorizados para tal actividad.

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

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

Vinculación: Las aguas residuales únicamente serán generadas en las etapas de preparación del sitio y construcción producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores en el uso de las letrinas portátiles, por lo que el retiro de las aguas residuales y envió a una planta de tratamiento será responsabilidad del proveedor del servicio.

ARTÍCULO 150.- Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas que expida la Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final.

Vinculación: En caso de generarse residuos peligrosos durante las actividades constructivas del Proyecto, estos serán manejados de manera integral conforme a lo indicado de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, su Reglamento y Normas Oficiales Mexicanas aplicables, con el objetivo de evitar la contaminación de suelos.

Artículo 155º. Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las normas oficiales mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites y en su caso, aplicarán las sanciones correspondientes.

En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán llevarse a cabo acciones preventivas y correctivas para evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.

Vinculación: Se llevará a cabo acciones preventivas descritas más adelante, correspondientes a la etapa de preparación de sitio y construcción, de tal manera que se minimicen las emisiones de ruido y vibraciones debido a las obras del proyecto, con el fin de no sobrepasar los límites máximos permisibles.

III.5.2.4 Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental

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

B. VÍAS GENERALES DE COMUNICACIÓN:
Construcción de carreteras, autopistas, puentes o túneles federales vehiculares o ferroviarios; puertos, vías férreas, aeropuertos, helipuertos, aeródromos e infraestructura mayor para telecomunicaciones que afecten áreas naturales protegidas o con vegetación forestal, selvas, vegetación de zonas áridas, ecosistemas costeros o de humedales y cuerpos de agua nacionales, con excepción de:

a) La instalación de hilos, cables o fibra óptica para la transmisión de señales electrónicas sobre la franja que corresponde al derecho de vía, siempre que se aproveche la infraestructura existente;
b) Las obras de mantenimiento y rehabilitación cuando se realicen en la franja del derecho de vía correspondiente, y
c) Las carreteras que se construyan, sobre caminos ya existentes, para un tránsito promedio diario de hasta un máximo de 500 vehículos, en las cuales la velocidad no exceda de 70 kilómetros por hora, el ancho de calzada y de corona no exceda los 6 metros y no tenga acotamientos, quedando exceptuadas aquellas a las que les resulte aplicable algún otro supuesto del artículo 28 de la Ley.

Vinculación: Debido a que el Proyecto se realizara sobre una carretera federal, su competencia es a nivel federal, motivo por el cual se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental elaborada conforme a lo indicado en la guía emitida por esta Secretaría, para su revisión y evaluación.

Artículo 9º.- El promovente deberá presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

Vinculación: De acuerdo con lo indicado en el art. 28 de la LGEEPA, el Proyecto se trata de una obra o actividad que debe ser evaluada por la autoridad Federal.

III.5.2.5 Ley de Aguas Nacionales

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

Vinculación: El Proyecto no se vincula con esta Ley debido a que el agua utilizada en las actividades constructivas del Proyecto será abastecida mediante la contratación de pipas autorizadas, por lo que no se requiere tramitar títulos de concesión emitidos por la CONAGUA.

III.5.2.6 Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

ARTICULO 134.- Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.

Vinculación: Las aguas residuales generadas en las etapas de preparación del sitio y construcción será producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores en el uso de las letrinas portátiles, por lo que el retiro de las aguas residuales y envió a una planta de tratamiento será responsabilidad del proveedor del servicio.

III.5.2.7 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

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

Vinculación: Por la naturaleza del Proyecto no se contempla la generación de residuos peligrosos, sin embargo, durante las actividades de preparación del sitio y construcción, se deberán revisar las sustancias empleadas con la finalidad de determinar la presencia de sustancias o residuos peligrosos, por lo que de ser el caso, el Promovente junto con el responsable de la obra vigilarán que se establezcan y ejecuten los procedimientos necesarios para un manejo integral de residuos peligrosos, específicamente en el manejo y disposición final de los residuos generados.

Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

Vinculación: Los residuos sólidos urbanos que se generen durante las etapas del Proyecto recibirán el tratamiento establecido en la normatividad aplicable. Se contará con un área de almacenamiento temporal en la cual se clasificarán todos los residuos sólidos generados, para posteriormente ser entregados a una empresa acreditadas para su recolección, transporte, reciclaje y/o disposición final. Adicionalmente se ejecutará un Programa para el Manejo Integral de Residuos y un Programa de supervisión ambiental mediante los cuales se garantizará la mejor gestión de los residuos.

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

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

Vinculación: Durante la etapa de construcción del Proyecto, específicamente durante la demolición de la carpeta asfáltica existente, se generarán residuos de construcción, mismos que serán tratados y clasificados de conformidad con lo establecido en la Ley No.847 de Prevención y Gestión Integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. Asimismo, éstos serán dispuestos a través de prestadores de servicio que cuenten con las autorizaciones estatales correspondientes.

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

Vinculación: Por la naturaleza del Proyecto no se contempla la generación de residuos peligrosos, sin embargo, durante las actividades de preparación del sitio y construcción, se deberán revisar las sustancias empleadas con la finalidad de determinar la presencia de sustancias o residuos peligrosos, por lo que de ser el caso, el Promovente junto con el responsable de la obra vigilarán que se establezcan y ejecuten los procedimientos necesarios para un manejo integral de residuos peligrosos, específicamente en el manejo y disposición final de los residuos generados.

Artículo 45.- Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.

En cualquier caso, los generadores deberán dejar libres de residuos peligrosos y de contaminación que pueda representar un riesgo a la salud y al ambiente, las instalaciones en las que se hayan generado éstos, cuando se cierren o se dejen de realizar en ellas las actividades generadoras de tales residuos.

Vinculación: Por la naturaleza del Proyecto no se contempla la generación de residuos peligrosos, sin embargo, durante las actividades de preparación del sitio y construcción, se deberán revisar las sustancias empleadas con la finalidad de determinar la presencia de sustancias o residuos peligrosos, por lo que de ser el caso, el Promovente junto con el responsable de la obra vigilarán que se establezcan y ejecuten los procedimientos necesarios para un manejo integral de residuos peligrosos, específicamente en el manejo y disposición final de los residuos generados.

Artículo 54.- Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.

Vinculación: En caso de generarse residuos peligrosos durante las actividades de preparación del sitio y construcción, su manejo se realizará según su compatibilidad indicada en la Norma Oficial Mexicana NOM-054-SEMARNAT-1993.

III.5.2.8 Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Artículo 14. El principio de responsabilidad compartida, establecido en la Ley, se aplicará igualmente al manejo integral de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos que no se encuentren sujetos a plan de manejo conforme a la Ley, este Reglamento y las normas oficiales mexicanas.

Vinculación: En caso de existir generación de residuos peligrosos durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se contará con contenedores cerrados e identificados para su almacenamiento temporal, en un sitio específico para esto, para posteriormente ser retirados por una empresa autorizada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, garantizando así el cumplimiento con la legislación aplicable.

Una vez realizado el análisis detallado de concordancia jurídica relativo a las Leyes Federales aplicables al proyecto, se puede concluir que, en todo momento, aquellos ordenamientos que tienen incidencia directa en el mismo, son observados y cumplidos.

Este hecho redunda en la cabal observancia del Artículo 4 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos antes señalado. Por otra parte, siendo las Leyes Federales el instrumento jurídico de mayor jerarquía que aplica a las particularidades del

proyecto, dada la materia de especialización de cada una de ellas, es pertinente señalar que los ordenamientos jurídicos siguientes en la jerarquía normativa, ofrecerán elementos de carácter técnico que facilitan al particular la interpretación en la aplicación de lo que cada artículo analizado establece.

III.5.3 Vinculación con los Ordenamientos Estatales

El análisis de concordancia que se realiza en este apartado, aporta elementos que fortalecen el sustento jurídico del proyecto, aun cuando estos ordenamientos jurídicos no implican una condición vinculante obligatoria para el mismo, este análisis responde a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, con este razonamiento, se pretende ofrecer a la autoridad mayores elementos de juicio para su resolución en relación a la concordancia jurídica del proyecto.

III.5.3.1 Ley no.847 de Prevención y Gestión Integral de residuos sólidos urbanos y de manejo especial para el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave

Artículo 20. Los generadores de residuos sólidos urbanos y de manejo especial y quienes brinden servicios que involucren este tipo de residuos están obligados a:

I. Procurar la reducción en el consumo de productos que eventualmente generen residuos sólidos urbanos y de manejo especial;
II. Informarse y aplicar las diversas posibilidades en cuanto a reutilización, reciclado y biodegradación de los residuos generados;
III. Informarse y aplicar las medidas y prácticas de manejo que les ayuden a prevenir o reducir riesgos a la salud, el ambiente o los bienes al desechar residuos;
IV. Realizar o destinar los residuos a actividades de separación, reutilización, reciclado o composta, con el fin de reducir la cantidad de residuos generados;
V. Entregar a los servicios de limpia, en los días y horas señalados, los residuos que no sean sometidos a reutilización, reciclado o composta;
VI. Contar con un espacio destinado exclusivamente al acopio y almacenamiento de residuos sólidos urbanos, en condiciones seguras y ambientalmente adecuadas, cuando se trate de unidades habitacionales y de otros macrogeneradores de los mismos;
VII. Usar, cuando realicen campañas publicitarias en las vías públicas, preferentemente materiales reciclables y hacerse cargo de ellos cuando se desprendan de los lugares en los que fueron colocados, para lo que deberán establecer y presentar un plan de acopio y envío a empresas de reciclado. Las mismas obligaciones corresponderán a los partidos políticos en sus campañas con fines publicitarios y de divulgación, sin perjuicio de lo que al respecto señala la legislación en materia electoral;
VIII. Instalar depósitos separados de residuos, según su tipo, y asear inmediatamente el lugar, en los casos de los propietarios o encargados de expendios, bodegas, comercios, industrias o cualquier otro tipo de establecimiento que, con motivo de la carga o descarga de la venta o consumo inmediato de sus productos, contaminen la vía pública;

IX. Participar en eventos educativos sobre residuos de conformidad con el Titulo Quinto de esta Ley; y
X. Cumplir con lo establecido en la normatividad federal, estatal y municipales en materia de residuos.

Vinculación: Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, existirá generación de residuos sólidos urbanos, por lo que el manejo integral de estos residuos será responsabilidad del Promovente, quien con apoyo del Responsable de obra se encargará de vigilar que se cuente con contenedores para clasificar y almacenar los residuos sólidos urbanos, los cuales deberán de estar cerrados y debidamente identificados para posteriormente ser entregados al servicio de limpia pública municipal o una empresa debidamente autorizada para su transporte y disposición final.

Artículo 21. Los generadores de residuos de manejo especial están obligados además a:

I. Obtener el registro de la autoridad ambiental respectiva, así como el certificado ambiental correspondiente expedido por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente;
II. Identificar, clasificar y segregar los residuos;
III. Presentar un informe bienal y elaborar una bitácora que se conservará y mantendrá a la disposición de las autoridades competentes, en los que se asienten los datos acerca de la generación y modalidades de manejo a las que sujetaron sus residuos, según corresponda al tipo de generador;
IV. Establecer programas para prevenir, minimizar y evitar la generación de residuos;
V. Almacenar temporalmente los residuos dentro de sus instalaciones, de acuerdo con las medidas de seguridad que correspondan, según sus características y los tiempos que establezcan los ordenamientos jurídicos correspondientes. En cualquier caso, deberá prevenirse la generación de lixiviados y su infiltración en los suelos, así como el arrastre por el agua de lluvia o por el viento de tales residuos, y disponer de los medios para contener fugas, derrames o incendios;
VI. Prevenir la contaminación de suelos y al cierre o suspensión de operaciones dejar una remediación de todo tipo de residuos y niveles de contaminación no permisibles;
VII. Evitar el envío a disposición final, en celdas de confinamiento o en rellenos sanitarios, de residuos potencialmente reciclables, cuando su reciclado sea técnica y económicamente factible o se cuente con planes de manejo específicos para ellos;
VIII. Utilizar solamente empresas registradas o autorizadas por las autoridades competentes, según corresponda, para el manejo de sus residuos, y
IX. Las compañías que estén encargadas de recolección, acopio, almacenamiento, transporte, tratamiento, reciclado, remanufactura y disposición final, deberán mantener vigente la certificación ambiental durante el tiempo que se preste el servicio.

Vinculación: Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, existirá generación de residuos de manejo especial, por lo que el manejo integral de estos residuos será responsabilidad del responsable de la obra, quien se encargará de almacenarlos temporalmente en lugares adecuados para posteriormente ser entregados a una empresa debidamente autorizada para su transporte y disposición final.

Artículo 24. La identificación, acopio, almacenamiento y transporte de residuos sólidos urbanos y de manejo especial se llevará a cabo conforme a lo que establezca esta Ley, la legislación federal de la materia, las Normas Oficiales Mexicanas y las normas técnicas ambientales, así como las disposiciones que establezcan los municipios.

Vinculación: La clasificación de los Residuos sólidos urbanos y de Manejo Especial, se hará conforme a la legislación y normatividad aplicable, garantizando con ello que los residuos sean manejados adecuadamente, evitando la contaminación del ambiente.

Artículo 29. En relación con la generación, manejo y disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, se prohíbe:

I. Verter residuos en las vías o lugares públicos, lotes baldíos, barrancas, cañadas, redes de drenaje, cableado eléctrico o telefónico, instalaciones de gas, cuerpos de agua, cavidades subterráneas, áreas naturales protegidas o áreas privadas de conservación, así como en todo lugar no autorizado para tales fines;
II. Incinerar residuos a cielo abierto, utilizarlos en calderas u otros equipos de combustión o dar tratamiento a residuos de manejo especial sin la autorización correspondiente;
III. Tratar o disponer finalmente de residuos en áreas de seguridad aeroportuaria u otras áreas no destinadas para dichos fines;
IV. Instalar tiraderos a cielo abierto; y
V. Obtener residuos de otros Estados con el objetivo de disponer finalmente de ellos, siempre y cuando no provengan de regiones colindantes con el Estado, de conformidad con lo establecido por el artículo 9 de esta Ley.

Vinculación: El Promovente, así como el responsable de la obra mantienen conocimiento de la prohibición en cuanto a las acciones descritas en el presente artículo, por lo que se deberá informar a los trabajadores que participen en la preparación del sitio y construcción que dichas prácticas con los residuos sólidos urbanos y de manejo especial quedan prohibidas.

Artículo 24. La identificación, acopio, almacenamiento y transporte de residuos sólidos urbanos y de manejo especial se llevará a cabo conforme a lo que establezca esta Ley, la legislación federal de la materia, las Normas Oficiales Mexicanas y las normas técnicas ambientales, así como las disposiciones que establezcan los municipios.

Vinculación: La clasificación de los Residuos sólidos urbanos y de Manejo Especial, se hará conforme a la legislación y normatividad aplicable, garantizando con ello que los residuos sean manejados adecuadamente, evitando la contaminación del ambiente.

Artículo 29. En relación con la generación, manejo y disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, se prohíbe:

VI. Verter residuos en las vías o lugares públicos, lotes baldíos, barrancas, cañadas, redes de drenaje, cableado eléctrico o telefónico, instalaciones de gas, cuerpos de agua, cavidades subterráneas, áreas naturales protegidas o áreas privadas de conservación, así como en todo lugar no autorizado para tales fines;

VII. Incinerar residuos a cielo abierto, utilizarlos en calderas u otros equipos de combustión o dar tratamiento a residuos de manejo especial sin la autorización correspondiente;

VIII. Tratar o disponer finalmente de residuos en áreas de seguridad aeroportuaria u otras áreas no destinadas para dichos fines;

IX. Instalar tiraderos a cielo abierto; y

X. Obtener residuos de otros Estados con el objetivo de disponer finalmente de ellos, siempre y cuando no provengan de regiones colindantes con el Estado, de conformidad con lo establecido por el artículo 9 de esta Ley.

Vinculación: El Promovente, así como el responsable de la obra mantienen conocimiento de la prohibición en cuanto a las acciones descritas en el presente artículo, por lo que se deberá informar a los trabajadores que participen en la preparación del sitio y construcción que dichas prácticas con los residuos sólidos urbanos y de manejo especial quedan prohibidas.

De acuerdo con el análisis de concordancia jurídica descrito para el proyecto, se puede observar que no existen incongruencias ni incompatibilidades para el desarrollo del mismo en todas y cada una de las partes y niveles jerárquicos normativos que en el inciden; por lo contrario, se observa un proceso armonioso de observancia jurídica aplicable con el que se cumple.

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

La determinación del alcance del proyecto denominado “CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ”, el cual consiste en la construcción de gasas de acceso en la carretera 150D Córdoba – Veracruz, la cual brindará una vialidad que mejore la eficiencia, seguridad, velocidad y costo de operación de la carretera.

IV.1 Delimitación del área de influencia

Las actividades que se realizan para el desarrollo del proyecto en mención, interactúan con los componentes ambientales; y como consecuencia se producen impactos ambientales, este espacio físico donde se desarrolla esta dinámica se denomina Área de Influencia, entiéndase esta como el territorio donde potencialmente se manifiestan los impactos del proyecto, benéficos y adversos, sobre la totalidad del medio ambiente o sobre alguno de sus componentes naturales (físicos y biológicos), sociales o económicos

Al espacio físico donde se desarrolla la interacción entre las actividades del proyecto y los componentes ambientales del área, dónde se producen los impactos ambientales, se le denomina Área de influencia.

El criterio fundamental para identificar el área de influencia ambiental del proyecto es reconocer los componentes ambientales que son afectados por las actividades que se desarrollan durante la operación del proyecto. Al respecto, se debe tener en cuenta que el ambiente relacionado con el proyecto se caracteriza esencialmente como un ambiente físico (suelos, aguas y aire) en el que existe y se desarrolla una biodiversidad (de flora y fauna), así como un ambiente socioeconómico, con sus evidencias y manifestaciones culturales.

Para efecto de su análisis, el AI puede subdividirse en:

- Área de Influencia Directa (AID).
- Área de Influencia Indirecta (AII).

Área de Influencia Directa (AID), está considerada como el espacio físico en donde las actividades del proyecto afectan a los componentes ambientales del área, considerando los impactos directos. Por lo que el AID corresponde al espacio físico que es ocupado en forma permanente o temporal durante el desarrollo del proyecto. El área de influencia de los impactos potenciales directos que podrían ocurrir sobre el entorno físico, biótico y

socioeconómico durante la operación del proyecto, está limitada a la superficie del área que ocupa la construcción de la intersección a desnivel (trébol completo); para la delimitación de dicha área se consideran algunos parámetros ambientales sensibles que resultarán afectados por el desarrollo del proyecto, como las repercusiones socioeconómicas a los poblados cercanos.

Los criterios para su delimitación son los siguientes:

- Emisión de polvo, gases de combustión y ruido.
- Efecto directo sobre los estratos geológicos y el relieve.
- Efecto directo sobre la infiltración hídrica.
- Efecto directo sobre el suelo y uso del suelo.

Área de Influencia Indirecta (AII), es en cambio la zona donde se generan impactos indirectos, es decir, que ocurren en un espacio diferente a donde se produjo la acción que género el impacto ambiental. Para la definición del área de influencia indirecta se considera igualmente las características del proyecto en función del entorno físico y socioeconómico de la zona. Otro aspecto considerado para la definición de esta área es la posibilidad no consentida de que pueda ocurrir una contingencia. Por lo que el AII comprende los predios aledaños, así como los accesos a la zona del proyecto.

A continuación, se describen los siguientes criterios con el objetivo de justificar las razones de la elección para la delimitación del área de estudio.

Los criterios para su delimitación son los siguientes:

- Dispersión de emisiones de polvo, gases de combustión y ruido.
- Contratación de mano de obra.
- Efecto sobre el paisaje.

Para efectuar la delimitación del AID y AII del presente Proyecto, se ocuparán los criterios referidos, asignando una extensión territorial a cada uno, lo que se expone a continuación.

Tabla 36. Delimitación del Área de Influencia Directa

Delimitación del Área de Influencia Directa		
Criterio	**Extensión valorada**	
Emisión de polvo, gases de combustión y ruido	Área del Proyecto	La superficie destinada para el desarrollo del Proyecto es de 4,773.724 m (contemplando la longitud de las gasas, carriles de entrada – salida y el eje), con un
Efecto directo sobre los estratos geológicos y el relieve	Área de construcción	
Efecto directo sobre la infiltración hídrica	Área de construcción	

Efecto directo sobre el suelo y uso del suelo	Área de construcción	ancho total de 10.00 m de la vialidad, dando así un área de 47,737.24 **m²** destinados a la obra.

Tabla 37. Delimitación del Área de Influencia Indirecta

Delimitación del Área de Influencia Indirecta	
Criterio	**Extensión valorada**
Dispersión de emisiones de polvo, gases de combustión y ruido	Radio de 500 m del área del Proyecto
Contratación de mano de obra	Municipio de Medellín
Contratación de personal especializado	Municipio de Medellín
Contratación de maquinaria y equipo	Municipio de Medellín
Efecto sobre el paisaje	Radio de 500 m del área del Proyecto
Efecto sobre las vías de comunicación (Tráfico en centros de abastecimiento y logística de la zona)	Carretera 150D Córdoba - Veracruz
Derrama económica (compra de insumos y servicios)	Municipio de Medellín

En los cuadros anteriores se establecieron las extensiones representativas del Área de Influencia Directa y del Área de Influencia Indirecta, considerando la frecuencia de incidencia del impacto sobre el entorno físico, biológico, social o económico. Por lo que a continuación, se indica la extensión representativa de cada una

Tabla 38. Extensiones representativas de AID y AII

Extensiones representativas de AID y AII	
Área	**Extensión representativa**
Área de Influencia Directa	Área del Proyecto
Área de Influencia Indirecta	Territorio municipal (500 m)

Por lo anterior, el área de Área de Influencia Directa e Indirecta se extiende al territorio municipal de Medellín de Bravo (cuya ubicación y colindancias fueron explicadas anteriormente), dependiente de la actividad realizada en el desarrollo del Proyecto.

Municipios

Clave Ent. Fed.	Nombre del Municipio	Nombre Ent. Fed.	¿Pertenece a Municipio(s) de la Cruzada contra el hambre?	Entidad Fed./Mun.	Superficie del Municipio (Ha)
30	Medellín de Bravo	Veracruz de Ignacio de la Llave	No	105	39790.09

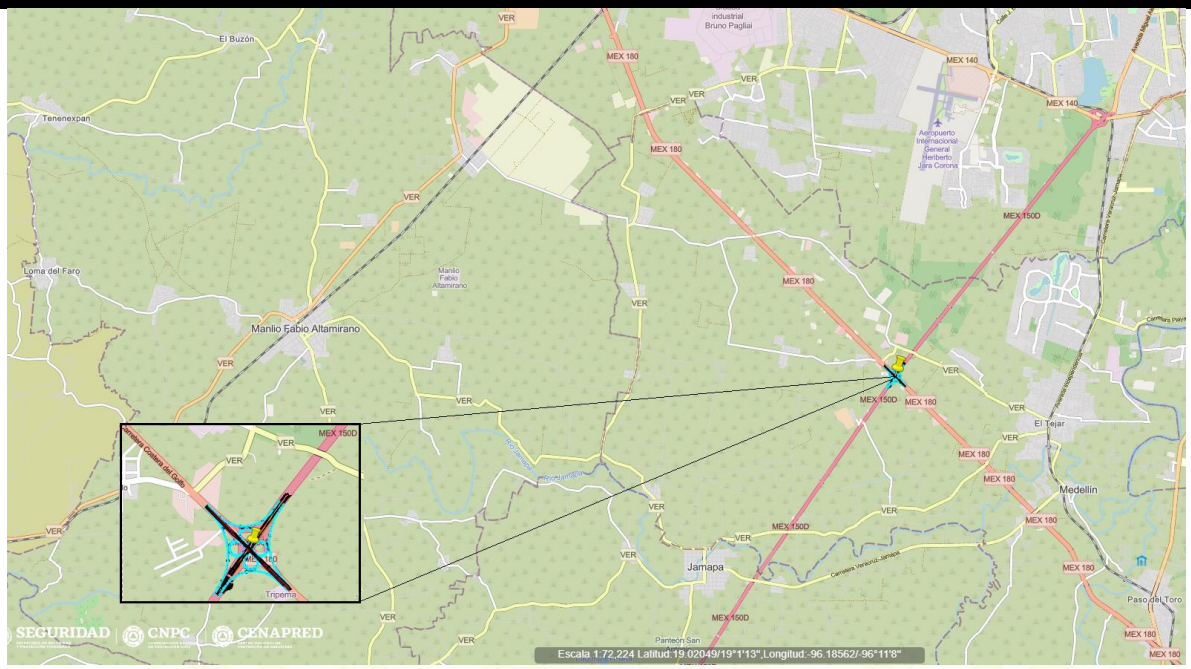
Ilustración 30. Municipio en el que se ubica la obra. Fuente: SIGEIA

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

El sitio de la obra se ubica en la zona norte del municipio de Medellín de Bravo, sobre la carretera federal 150D Córdoba – Veracruz, en el estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, en las coordenadas centrales Latitud 19° 5'1.20"N y Longitud 96°11'49.39"O.

A continuación, se presenta una imagen obtenida del Atlas Nacional de Riesgos, donde se puede observar la ubicación del sitio.

LOCALIZACIÓN



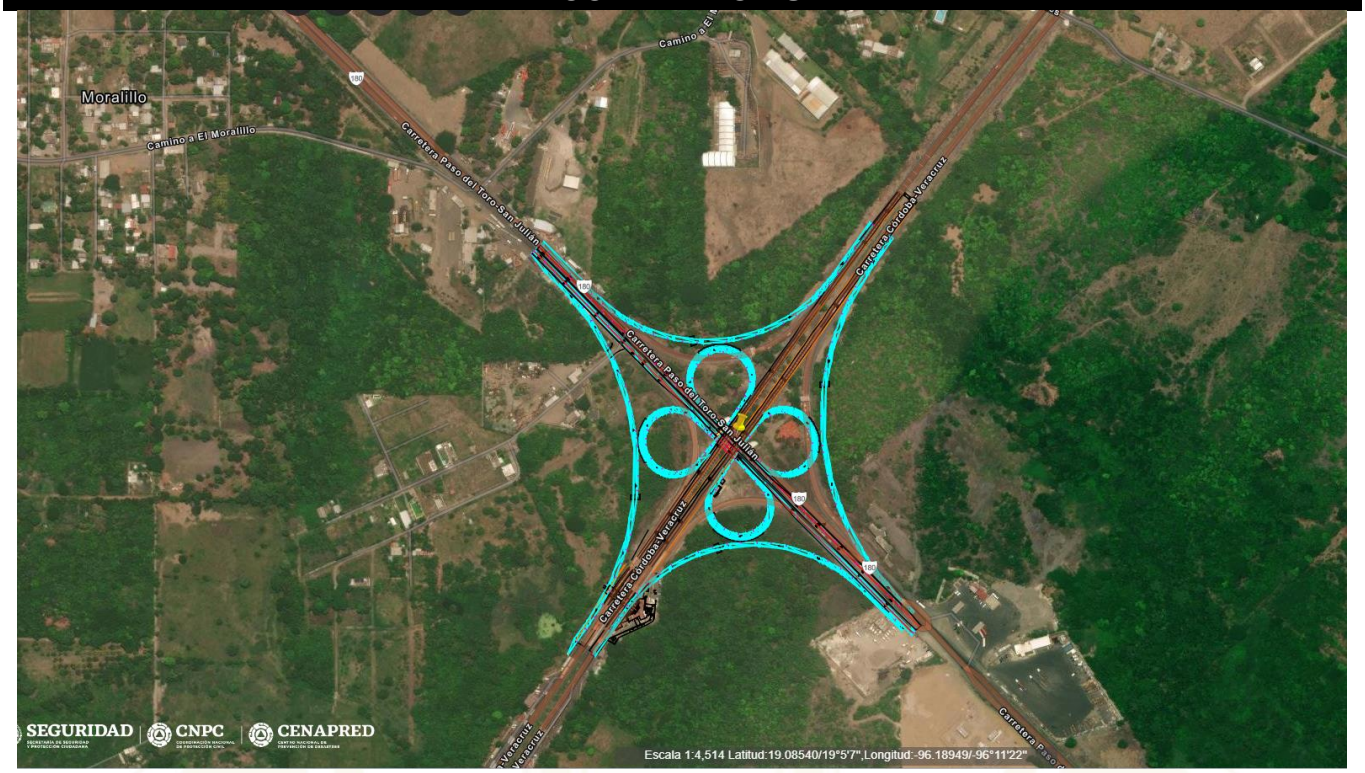
Ubicación:
Km 90+000 de la Carretera Fed. 150D
Córdoba – Veracruz

Fuente:
Atlas Nacional de Riesgo

Las colindancias de la ubicación del proyecto son las siguientes:

- Al Norte se encuentra camino El Moralillo y la carretera El Tejar – Los Pichones.
- Al Sur la carretera Córdoba Veracruz y carretera Paso del Toro – San Julián
- Al Este camino El Moralillo y la carretera Córdoba Veracruz
- Al Oeste la carretera El Tejar – Los Pichones y la carretera Paso del Toro – San Julián.

COLINDANCIAS



Ubicación:
Km 90+000 de la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz

Fuente:
Atlas Nacional de Riesgo

Para el proyecto se contempla un área de afectación de 47,737.24 m^2, de los cuales a continuación se indican las superficies de las áreas que se comprende el proyecto de la construcción de la intersección a desnivel (Trébol completo).

Tabla 39 Superficies y de áreas para la obra

	Longitud (m)	Área de ocupación (m^2)	Porcentaje respecto al total de la superficie
Gasa Vercruz – Paso del Toro	273.336	2,733.36	5.725%
Gasa Caseta - Xalapa	265.806	2,658.06	5.568%
Gasa Xalapa - Veracruz	280.017	2,800.17	5.865%
Gasa Paso del Toro - Caseta	280.008	2,800.08	5.865%

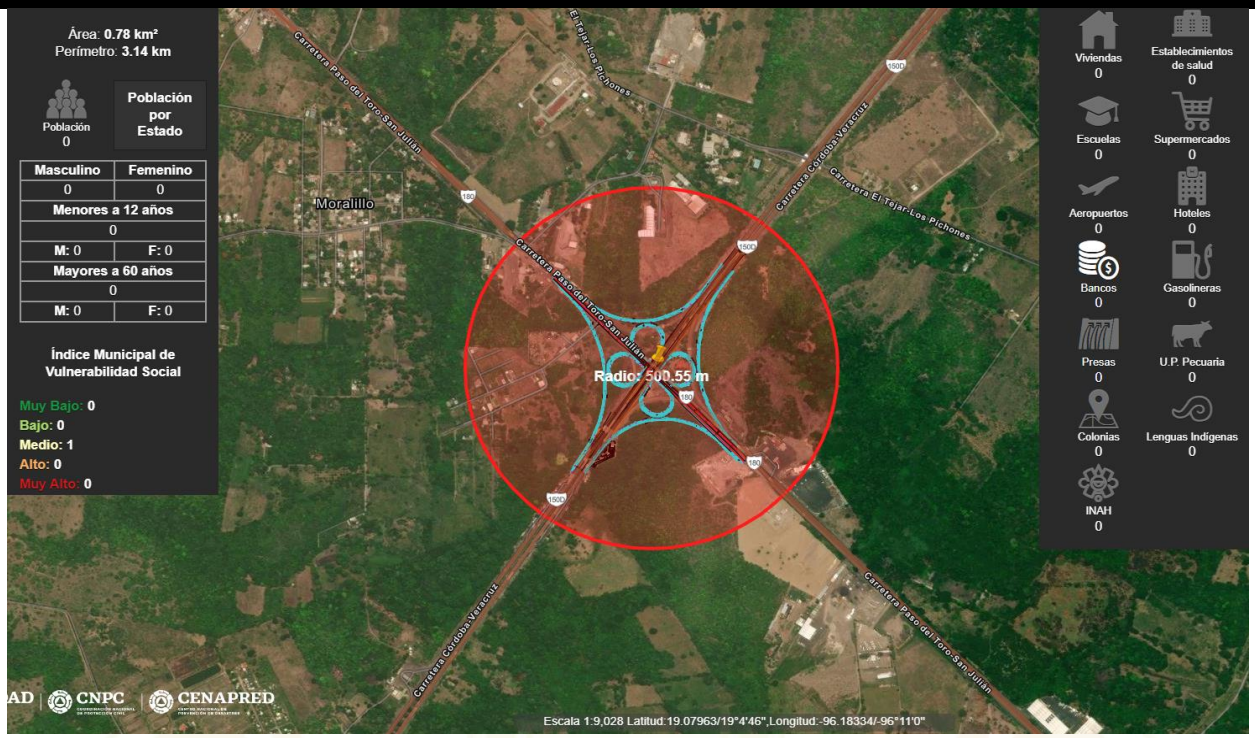
Carril de salida Caseta – Paso del Toro	516.423	5,164.23	10.818%
Carril de salida Veracruz - Xalapa	554.271	5,542.71	11.610%
Carril de entrada Xalapa - Caseta	601.216	6,012.16	12.594%
Carril de entrada Paso del Toro - Veracruz	562.563	5,625.63	11.784%
Eje Xalapa – Paso del Toro	720.00	7,200.0	15.082%
Eje Paso del Toro - Xalapa	720.084	7,200.84	15.084%
TOTAL	4,773.724	47,737.24	100%

B. Factores sociales (poblados cercanos)

La construcción de la intersección a desnivel (trébol completo) que se encuentra ubicado en la Carretera federal 150D Córdoba -Veracruz y la Carretera 180 carretera Paso del Toro – San Julián, por lo que, de acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos se encontró que lo que corresponde al área de influencia de un radio de 500 m alrededor de su ubicación, no se tiene reporte de información relacionada con población, viviendas, establecimientos, escuela o lugares de interés, es inexistente debido a que es una pista de peaje, considerada como una de las carreteras más peligrosas de todo el país ya que por sus complicadas condiciones orográficas. Es importante mencionar que se reporta un índice municipal de vulnerabilidad social medio.

A continuación, se muestra la imagen que se muestra lo descrito anteriormente.

ÁREA DE INFLUENCIA

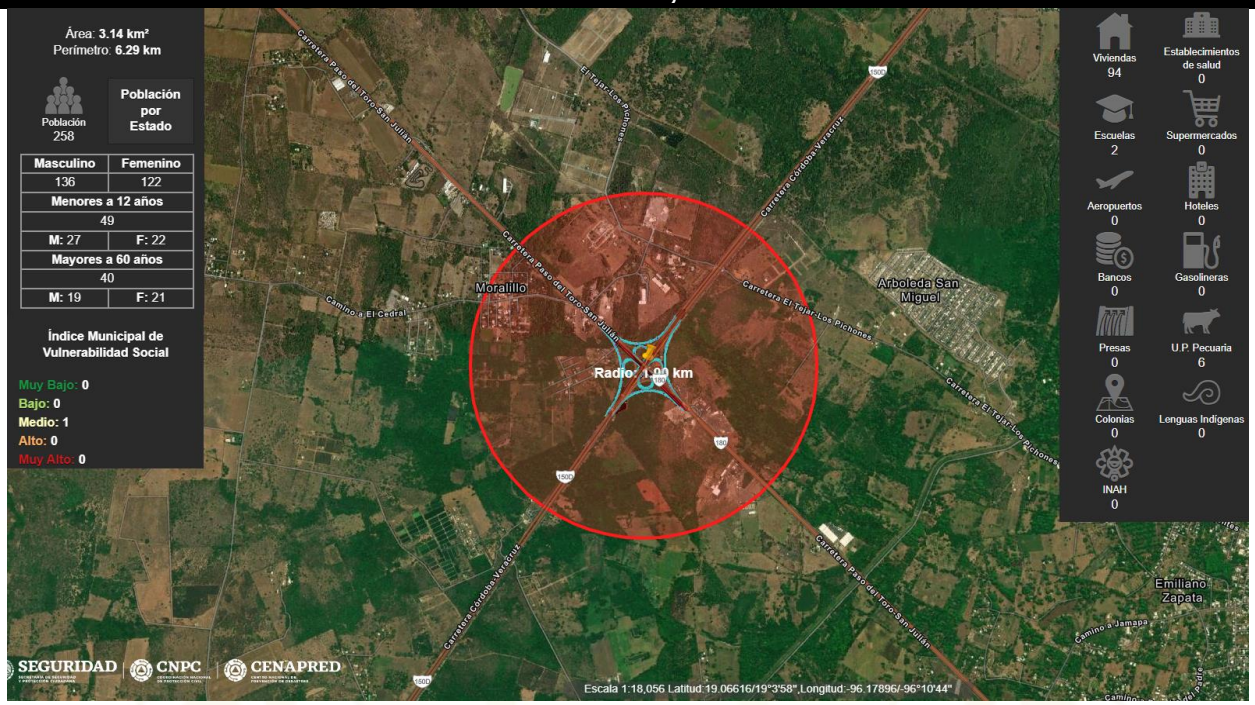


Ubicación:
Km 90+000 de la Carretera Fed. 150D
Córdoba – Veracruz

Fuente:
Atlas Nacional de Riesgo

A manera de referencia se indicará lo que se encuentra dentro de un radio de 1 km del proyecto, en donde se reporta la siguiente información: existe una publicación de 258 individuos, de los cuales son 136 masculinos y 122 femeninos, en 94 viviendas, 2 escuelas y 6 unidades de producción pecuarias

RADIO DE 1,000 M

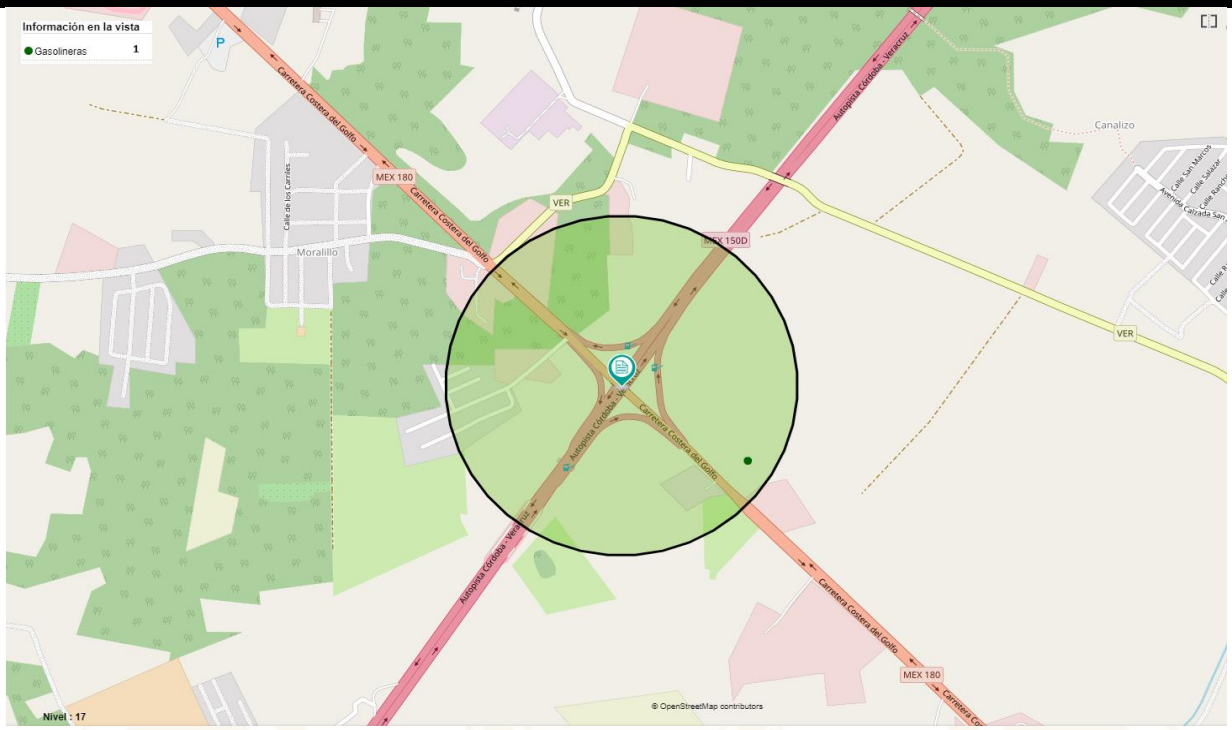


Ubicación:
Km 90+000 de la Carretera Fed. 150D
Córdoba – Veracruz

Fuente:
Atlas Nacional de Riesgo

Adicionalmente, se complementa la información con lo encontrado en el Mapa Digital del INEGI en el que se indica que dentro del área de influencia del proyecto se encuentra únicamente 1 gasolinera. A continuación, se muestra lo indicado.

ÁREA DE INFLUENCIA



Ubicación:
Km 90+000 de la Carretera Fed. 150D
Córdoba – Veracruz

Fuente:
Mapa Digital INEGI

C. Rasgos geomorfológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros.

De acuerdo con lo publicado en el Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos el municipio de Medellín, con clave geoestadística 30105, presenta las siguientes características:

Fisiografía	
Provincia **Subprovincia** **Sistema de topomorfas**	Llanura Costera del Golfo Sur (100.00%) Llanura Costera Veracruzana (100.00%) Llanura aluvial costera (90.03%) y Lomerío con llanuras (9.97%)
Clima	
Rango de temperatura **Rango de precipitación** **Clima**	24 – 28° C 1,100 – 1,600 mm Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (68.67%), cálido subhúmedo

	con lluvias en verano, de humedad media (31.33%)
Geología	
Periodo	Cuaternario (98.18%)
Roca	Sedimentaria: arenisca - conglomerado (9.43%) Suelo: aluvial (84.05%), lacustre (3.29%) y eólico (1.41%)
Edafología	
Suelo dominante	Vertisol (95.38%) y Gleysol (2.61%)
Hidrografía	
Región hidrológica	Papaloapan (100%)
Cuenca	R. Jamapa y Otros (83.21%) y R. Papaloapan (16.79%)
Subcuenca	R. Jamapa (48.26%), R. Atoyac (34.95%) y R. Blanco (16.79%)
Corrientes de agua	Perennes: Cotaxtla, y Jamapa Intermitentes: Puente de Moreno y El Arenal.
Cuerpos de agua	Perennes (0.15%): Jamapa y Mandinga Grande Intermitente: (0.14%)
Uso del suelo y Vegetación	
Uso del suelo	Agricultura (38.69%) y zona urbana (1.53%)
Vegetación	Pastizal (52.95%), selva (4.01%) y otro (2.32%)
Uso potencial de la tierra	
Agrícola	Para la agricultura mecanizada continua (94.56%) Para la agricultura mecanizada estacional (3.32%) No apta para la agricultura (2.12%)
Pecuario	Para el establecimiento de praderas cultivadas con maquinaria agrícola (97.88%) Para el aprovechamiento de la vegetación de pastizal (0.10%) No apta para el uso pecuario (2.02%)
Zona urbana	

Las zonas urbanas están creciendo sobre suelo aluvial del Cuaternario, en llanura aluvial costera; sobre áreas donde originalmente había suelo denominado Vertisol; tiene clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad, y están creciendo sobre terrenos previamente ocupados por agricultura y pastizal.

Fuente: Compendio de Información Geográfica Municipal 2010, Medellín, Veracruz de Ignacio de la Llave. (INEGI).

D. Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales, usos del suelo permitidos por el Programa de Ordenamiento Urbano vigente, aplicable para la zona.

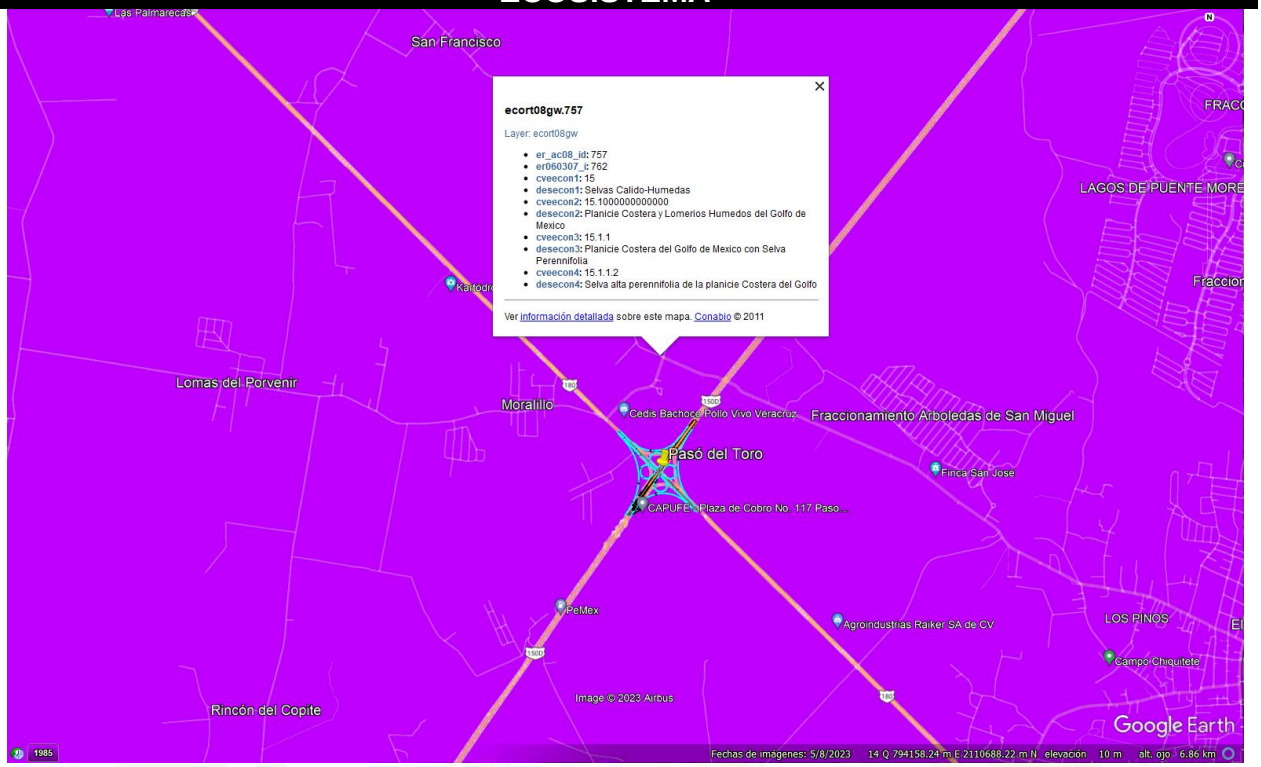
Las unidades ambientales entendidas como las características del medio físico y biótico, los usos, impactos y alteraciones; que determinan su estado actual pretendiendo efectuar una síntesis de los caracteres más notables, en función de los usos del suelo y aprovechamiento. Contienen todos los espacios de alto interés geomorfológico, ecológico y/ o paisajístico, que cumplen un papel fundamental en la conservación de los recursos naturales y de la calidad de vida, requiriendo especial protección e intervenciones de conservación.

Con respecto a lo anterior y de acuerdo con la información de las Ecorregiones de México, publicada en el Geoportal de la CONABIO, se encuentra que donde se localiza el proyecto se ubica en un tipo de ecosistema de “Selvas Cálido-Húmedas”.

Son las comunidades vegetales más exuberantes del país, están formadas por árboles de hasta 30 m o más de alto, de muy diversas especies y que conservan su follaje todo el año. Además, abundan las lianas, epífitas y palmas. Algunos árboles tienen troncos rectos con raíces tubulares con contrafuertes. La mayoría de los árboles tienen hojas grandes y duras. Se distribuyen en climas cálidos y húmedos. Son ecosistemas muy complejos con alta variación de especies de un lugar a otro.

Originalmente ocupaban una extensión de cerca del 9.2% de la República Mexicana que se ha reducido a 4.7% (91, 566 km²). En México se distribuye casi exclusivamente en la vertiente del Atlántico, desde el sur de San Luis Potosí a lo largo de Veracruz hasta Tabasco y en el sur de la Península de Yucatán.

ECOSISTEMA



Ubicación:
Km 90+000 de la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz

Ecosistema: Selvas Cálido-húmedas

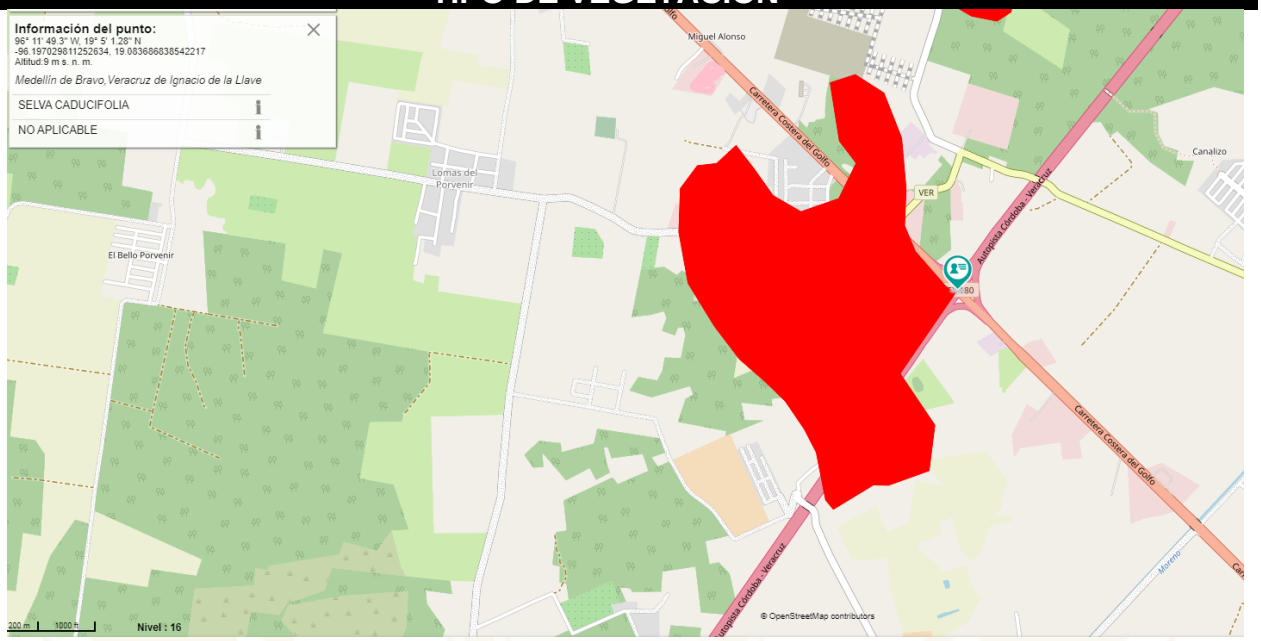
Fuente: Google Earth, CONABIO

Los principales impactos directos son el cambio de uso de suelo para dedicarlo a agricultura o ganadería y el cambio climático que se prevé que ocasione condiciones más cálidas secas lo cual ocasionaría la ampliación de ecosistemas secos afectando a los húmedos. Otra amenaza más difícil de cuantificar, pero evidente es la extracción desmedida de flora y fauna para tráfico ilegal lo cual afecta la capacidad del ecosistema para mantener su funcionamiento y sus servicios ambientales.

De los 255,000 km^2 que se estima había originalmente en México, hubo una gran destrucción de este ecosistema durante la década de los 70´s y para 2002 las comunidades primarias se redujeron a 44,000 km^2. Los cambios más drásticos ocurrieron en Veracruz, Tabasco, la sierra del sur de Chiapas y la parte norte del estado de Yucatán donde casi la totalidad de la vegetación de selvas húmedas se eliminó para la cría de ganado. Sin embargo, también ha habido regeneración ya que cerca de 5,900 km^2 anteriormente dedicados a agricultura o ganadería, para 2002 aparecían cubiertas de vegetación secundaria y unos 1,030 km^2 incluso tenían comunidades primarias.

En cuanto al uso de suelo por tipo de vegetación presente en la zona del proyecto se encontró que se clasifica en el tipo “No aplicable”, ya que es una vía de comunicación importante, la cual ya se encuentra impacto antropogénico.

TIPO DE VEGETACIÓN



Ubicación:
Km 90+000 de la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz

Tipo de vegetación:
No aplicable

Fuente: Atlas Nacional de Riesgos

Los recursos forestales constituyen para el municipio, un elemento central para lograr el desarrollo, puesto que albergan la mayor parte de los sistemas de recursos naturales y suministran a la población alimentos, oxigeno, agua, protección del suelo y a la fauna silvestre, entre otras contribuciones, sin embargo, estas no se verán afectadas por las actividades contempladas para el desarrollo de la obra.

IV.2 Delimitación del sistema ambiental

En cuanto a los criterios de regulación ecológica, en el Plan Municipal de Desarrollo 2022 – 2025 del Municipio de Medellín de Bravo, Ver., se estructura en cinco ejes de desarrollo, y el proyecto de construcción de la intersección a desnivel encuentra su alineación específica en el Eje 4: Desarrollo Urbano, Ecología y Medio Ambiente. La mejora de la infraestructura vial, como la construcción de intersecciones a desnivel, es fundamental para el desarrollo urbano sostenible y la preservación ambiental en el Municipio de Medellín, así como de los municipios colindantes. Además, en la Actualización del Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada Veracruz –

Boca del Rio – Medellín – Alvarado, Ver., en dicho Programa de Ordenamiento Urbano, la zona donde se desarrollará el Proyecto presenta una clasificación de suelo como “Reserva Ecológica Productiva”.

En este contexto, el proyecto de construcción de la intersección a desnivel debe integrarse respetando esta finalidad, asegurando que se desarrollen acciones que minimicen los impactos ambientales y que fomenten la coexistencia armoniosa con la ecología circundante.

Por lo anterior, se deberán utilizar las técnicas, equipo, estrategias y métodos que minimicen los efectos negativos sobre el ecosistema, y se establecerán acciones de compensación que garanticen el mantenimiento o mejoría de los servicios ecosistémicos relacionados con los recursos impactados o utilizados. La compensación ambiental por pérdida de servicios ecosistémicos deberá cuantificar el valor presente neto de la estimación económica de todos y cada uno de éstos por hectárea y por el total de años que tenga la vida del proyecto. Dicha compensación solo será viable si además se cumplen idénticos criterios a los establecidos en el artículo 117 de la LGDFS.

Es por ello que la delimitación del área de estudio es importante, ya que los elementos físicos y biológicos que se encuentran contenidos en ella, serás analizados en función de las interacciones que se presenten entre estos elementos con las actividades que se realizarán durante el desarrollo del proyecto.

IV.3 Caracterización y análisis del sistema Ambiental

IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA

El Sistema Ambiental es definido como “el conjunto de elementos bióticos, abióticos y socioeconómicos que interactúan en el espacio geográfico del proyecto, y donde se manifiestan los impactos ambientales del mismo; y su límite de distribución terminará hasta donde los componentes sean influenciados por su desarrollo”.

El Sistema Ambienta está caracterizado por la presencia de unidades ambientales que interactúan con los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos, y esto permite evaluar la integridad de los ecosistemas y garantizar que los impactos ambientales derivados del proyecto, se encuentren dentro de los límites de tolerancia ambiental derivados del proyecto, se encuentren dentro de los límites de tolerancia ambiental que permita la realización de las obras y actividades para la culminación de la etapa constructiva y operación del proyecto y que permita la continuidad de los procesos ecológicos y sociales.

Con base a lo anterior y de acuerdo con la guía lineamientos que establecen criterios técnicos de aplicación para proyectos en zona terrestre se considera adecuado se utilicen criterios como:

- Las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del ordenamiento ecológico que le aplique.
- Zonificación del uso del suelo cuando exista un Programa de Desarrollo Urbano (PDU).
- Zonificación de Área Natural Protegida.
- Microcuencas.
- Topoformas
- Entre otros.

Siguiendo esta línea, se analizaron los programas de ordenamiento ecológicos territoriales aplicables a la zona donde se prospecta a ubicar el Proyecto y que han sido publicados en el Diario Oficial de la Federación:

- Con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), y de acuerdo al a lo indicado en el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el Proyecto se encontrará ubicado en la Región Ecológica No. 18.17 y en la Unidad Ambiental Biofísica No. 75.
- En cuanto al Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de México y Mar Caribe, de acuerdo con el SIGEIA, el municipio de Medellín y por ende la zona donde se ubicará el Proyecto se localizan en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 43
- De acuerdo con los cuatro Ordenamientos Ecológicos decretados por la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Veracruz, el municipio de Medellín y por ende la zona donde se desarrollará el Proyecto no se encuentran incluidos en ninguno de los Ordenamientos.

Considerando los criterios antes descritos y combinando los espacios geográficos señalados, se tiene como resultado un **Sistema Ambiental** el territorio comprendido por la **Unidad Ambiental Biofísica No. 75** "Llanura Costera Veracruzana Norte" con una superficie de **18,099.28 km^2.**

La función del proyecto es permitir aumentar la movilidad en el sistema actual construido, con disminución de accidentes y principalmente contribuir a la disminución de saturación vial en esta zona. La zona que impactará este proyecto tiene una fuerte relación con la movilidad de la población.

El análisis de los rasgos abióticos característicos se realizó con herramientas como el Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED, el Mapa Digital del INEGI, así como del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), ya que son herramientas que ayudan a identificar las características físicas y/o ambientales, así como los diferentes instrumentos jurídicos que le aplican al espacio donde se pretende construir un proyecto de impacto ambiental (SEMARNAT, 2018).

IV.3.1.1 Medio abiótico

Clima

El área de la obra corresponde al tipo de clima cálido Aw1, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Climas

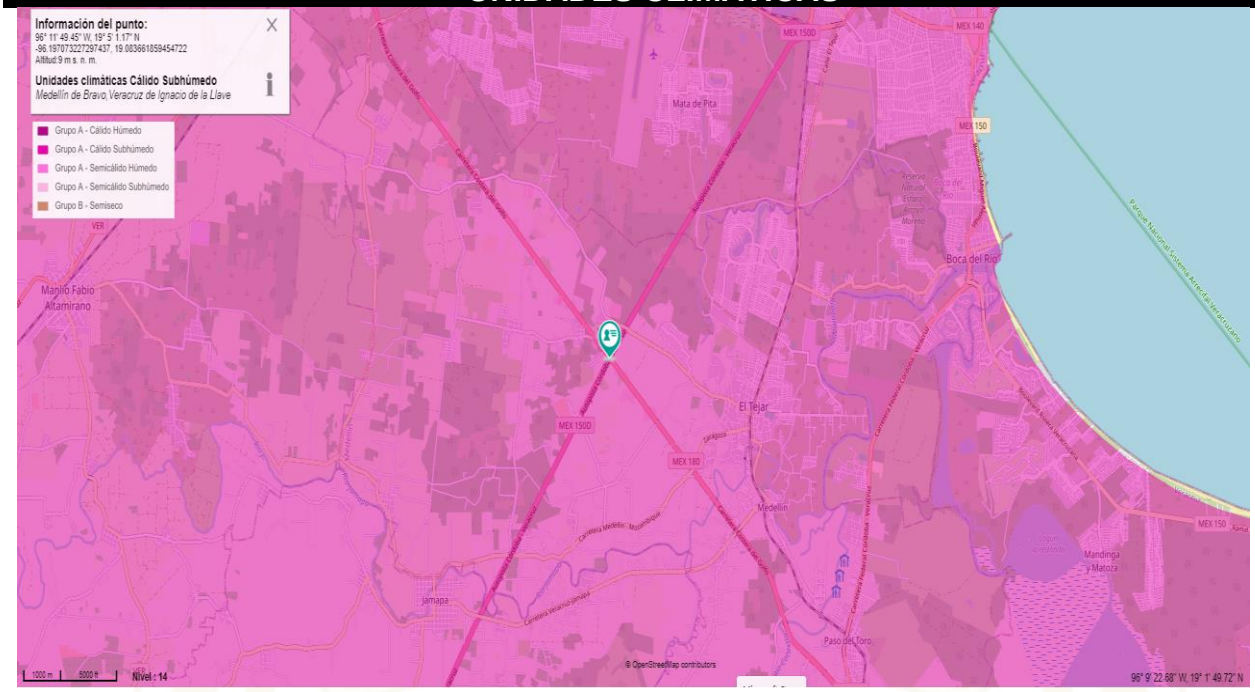
Temperatura	Precipitación	Clima (Leyenda)	Clave climatológica	Superficie del polígono de clima (Ha)
Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de luvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	Cálido	Aw1	505216.81

Fuente: Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA)

En el área de construcción, la temporada de lluvia es muy caliente, opresiva y nublada y la temporada seca es caliente, bochornosa y mayormente despejada. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 18 °C a 33 °C y rara vez baja a menos de 14 °C o sube a más de 36 °C

Como se muestra en el mapa obtenido con la información publicada en mapa digital del INEGI, el sitio donde se ubica el proyecto presenta un clima cálido subhúmedo.

UNIDADES CLIMÁTICAS



Ubicación:
Km 90+000 de la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz

Descripción:
Cálido subhúmedo

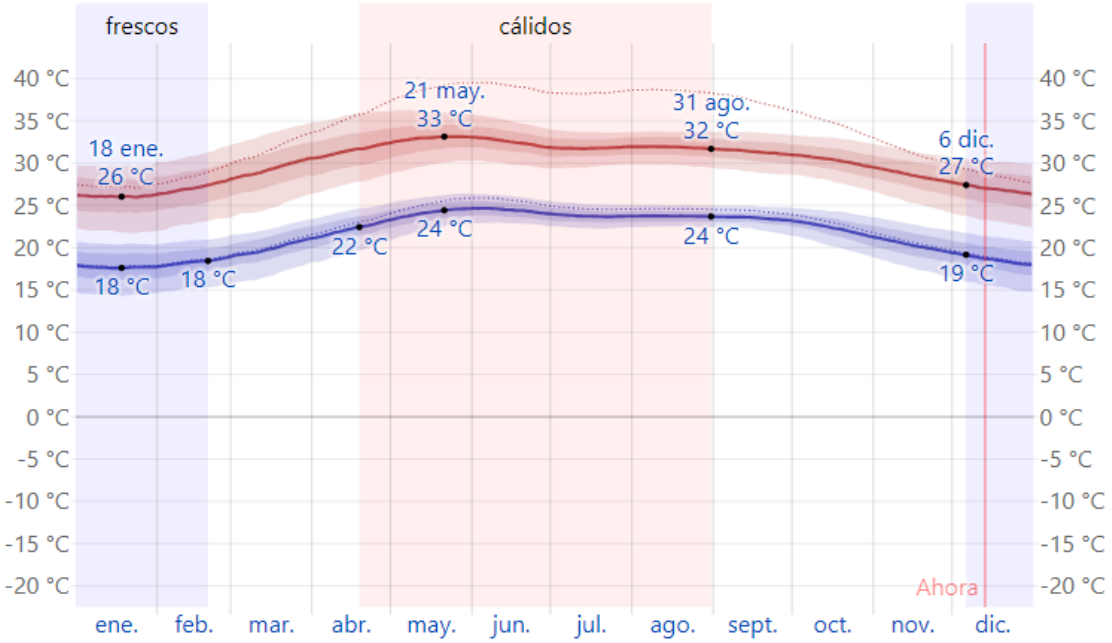
Fuente: Mapa Digital INEGI

Temperatura

La temporada calurosa dura 4,4 meses, del 19 de abril al 31 de agosto, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 32 °C. El mes más cálido del año en es junio, con una temperatura máxima promedio de 32 °C y mínima de 24 °C.

La temporada fresca dura 2,5 meses, del 6 de diciembre al 20 de febrero, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 27 °C. El mes más frío del año en es enero, con una temperatura mínima promedio de 18 °C y máxima de 26 °C.

A continuación, se muestran el gráfico y tabla de temperaturas máximas y mínimas promedio. Todos los datos meteorológicos provienen de MERRA-2 Modern-Era Retrospective Analysis de NASA, este análisis ilustra informes climatológicos históricos por hora y reconstrucciones de modelos del 1 de enero de 1980 al 31 de diciembre de 2016. Este análisis combina una variedad de medidas de área amplia en un moderno modelo meteorológico mundial para reconstruir la historia del clima, hora por hora, de todo el mundo en una cuadrícula con bloques de 50 km, esta información fue obtenida mediante el sitio web WeatherSpark.



La temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) promedio diaria con las bandas de los percentiles 25º a 75º, y 10º a 90º. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio percibidas correspondientes.

Ilustración 31 Temperatura máxima y mínima promedio en Medellín, Ver.

Fuente: MERRA-2 Modern-Era Retrospective Analysis de NASA. Sitio web: WeatherSpark

Promedio	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	sept.	oct.	nov.	dic.
Máxima	26 °C	27 °C	29 °C	32 °C	33 °C	32 °C	32 °C	32 °C	31 °C	30 °C	29 °C	27 °C
Temp.	21 °C	22 °C	24 °C	26 °C	28 °C	28 °C	28 °C	28 °C	27 °C	26 °C	24 °C	22 °C
Mínima	18 °C	18 °C	20 °C	22 °C	24 °C	24 °C	24 °C	24 °C	23 °C	22 °C	20 °C	19 °C

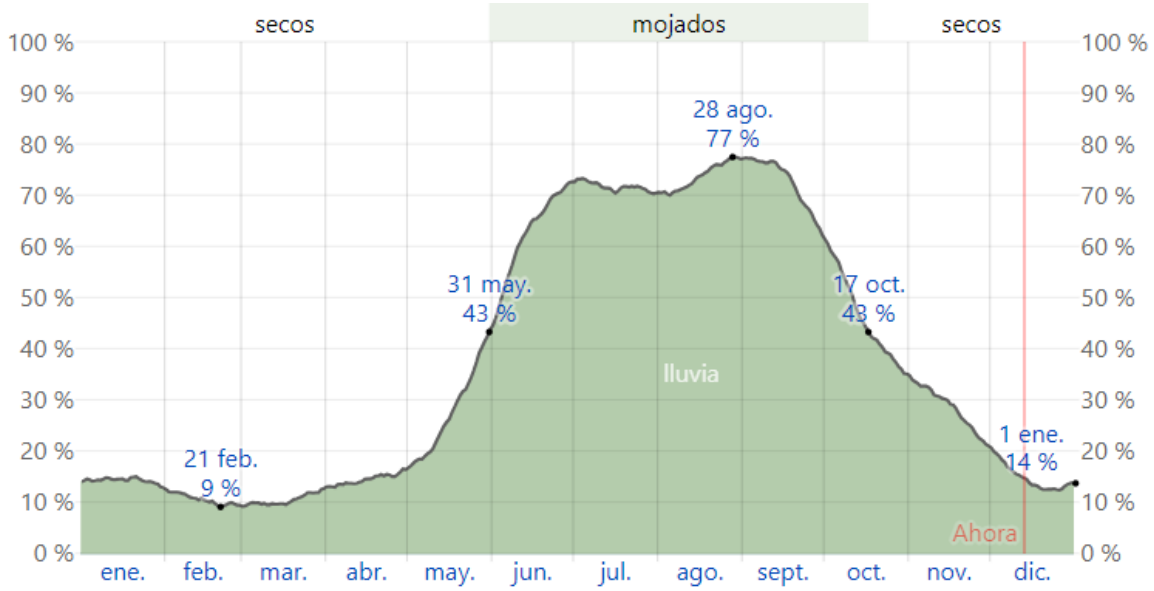
Fuente: MERRA-2 Modern-Era Retrospective Analysis de NASA. Sitio web: WeatherSpark

Precipitación

Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados varía muy considerablemente durante el año.

La temporada más mojada dura 4,6 meses, de 31 de mayo a 17 de octubre, con una probabilidad de más del 43 % de que cierto día será un día mojado. El mes con más días mojados es agosto, con un promedio de 22,9 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación. La temporada más seca dura 7,4 meses, del 17 de octubre al 31 de mayo. El mes con menos días mojados es marzo, con un promedio de 3,3 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación.

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. El mes con más días con solo lluvia es agosto, con un promedio de 22,9 días. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 77 % el 28 de agosto.



El porcentaje de días en los que se observan diferentes tipos de precipitación, excluidas las cantidades ínfimas: solo lluvia, solo nieve, mezcla (llovió y nevó el mismo día).

Ilustración 32 Probabilidad diaria de precipitación

Fuente: MERRA-2 Modern-Era Retrospective Analysis de NASA. Sitio web: WeatherSpark

Humedad

En la zona del proyecto, la humedad percibida varía extremadamente. El período más húmedo del año dura 9,9 meses, del 22 de febrero al 19 de diciembre, y durante ese tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insoportable por lo menos durante el 57 % del tiempo. El mes con más días bochornosos es julio, con 31,0 días bochornosos o peor. El mes con menos días bochornosos es enero, con 13,6 días bochornosos o peor.

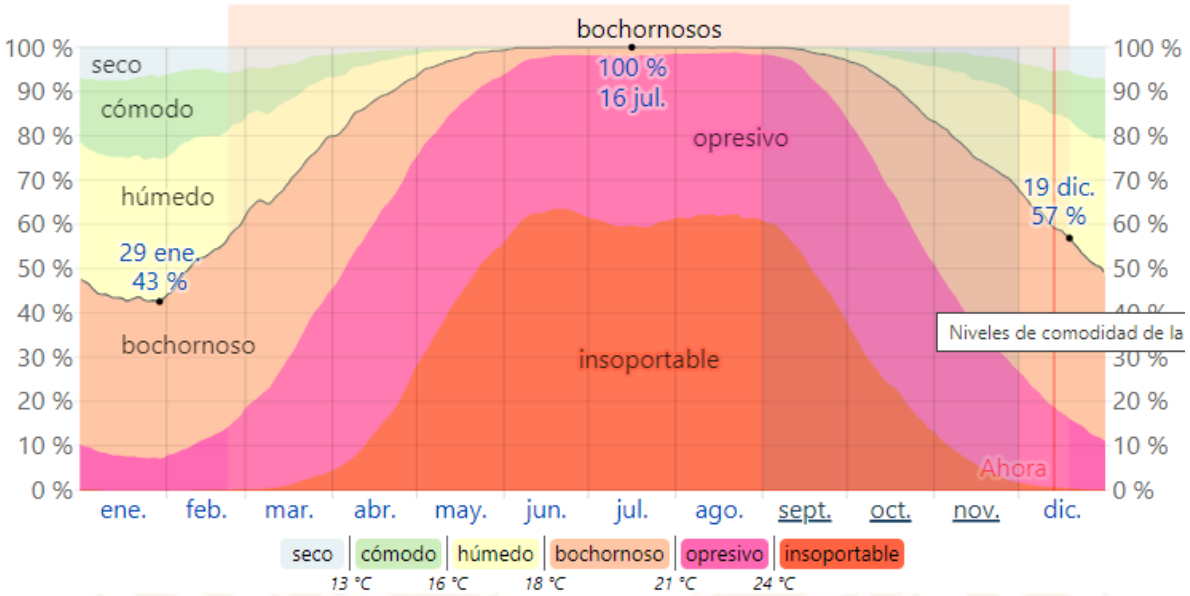


Ilustración 33 Niveles de comodidad de la humedad

Fuente: MERRA-2 Modern-Era Retrospective Analysis de NASA. Sitio web: WeatherSpark

Viento

La velocidad promedio del viento por hora tiene variaciones estacionales considerables en el transcurso del año. La parte más ventosa del año dura 8,4 meses, del 17 de septiembre al 30 de mayo, con velocidades promedio del viento de más de 12,0 kilómetros por hora. El mes más ventoso del año es noviembre, con vientos a una velocidad promedio de 14,6 kilómetros por hora. El tiempo más calmado del año dura 3,6 meses, del 30 de mayo al 17 de septiembre. El mes más calmado del año es julio, con vientos a una velocidad promedio de 9,4 kilómetros por hora.

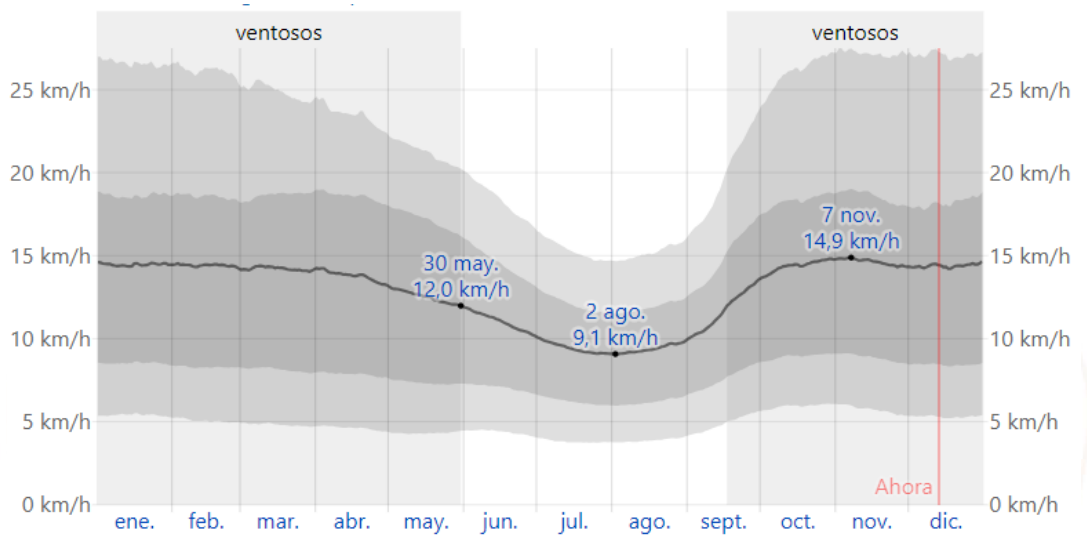


Ilustración 34 Velocidad promedio del viento

El promedio de la velocidad media del viento por hora (línea gris oscuro), con las bandas de percentil 25º a 75º y 10º a 90º.

Fuente: MERRA-2 Modern-Era Retrospective Analysis de NASA. Sitio web: WeatherSpark

Con respecto a la dirección del viento promedio por hora predominante en la zona del proyecto, es del norte durante el año.

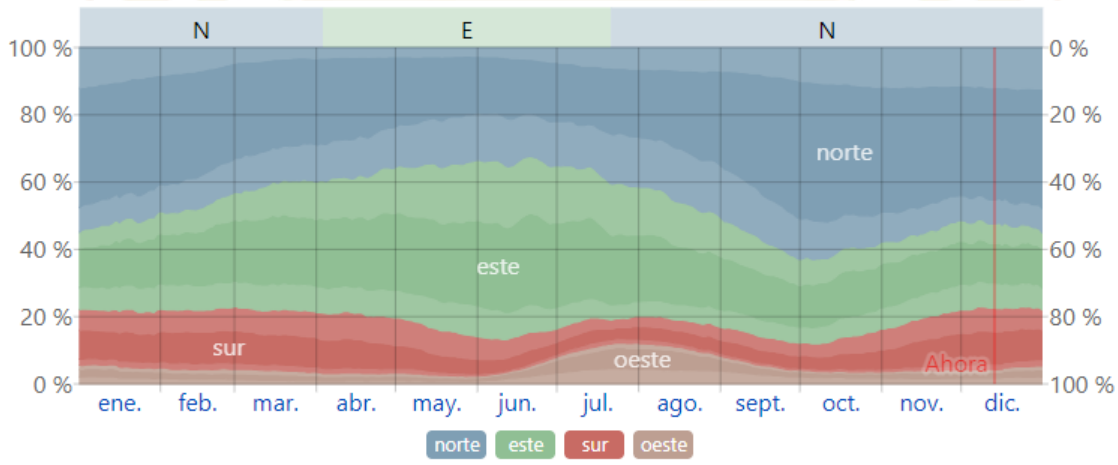


Ilustración 35 Dirección del viento

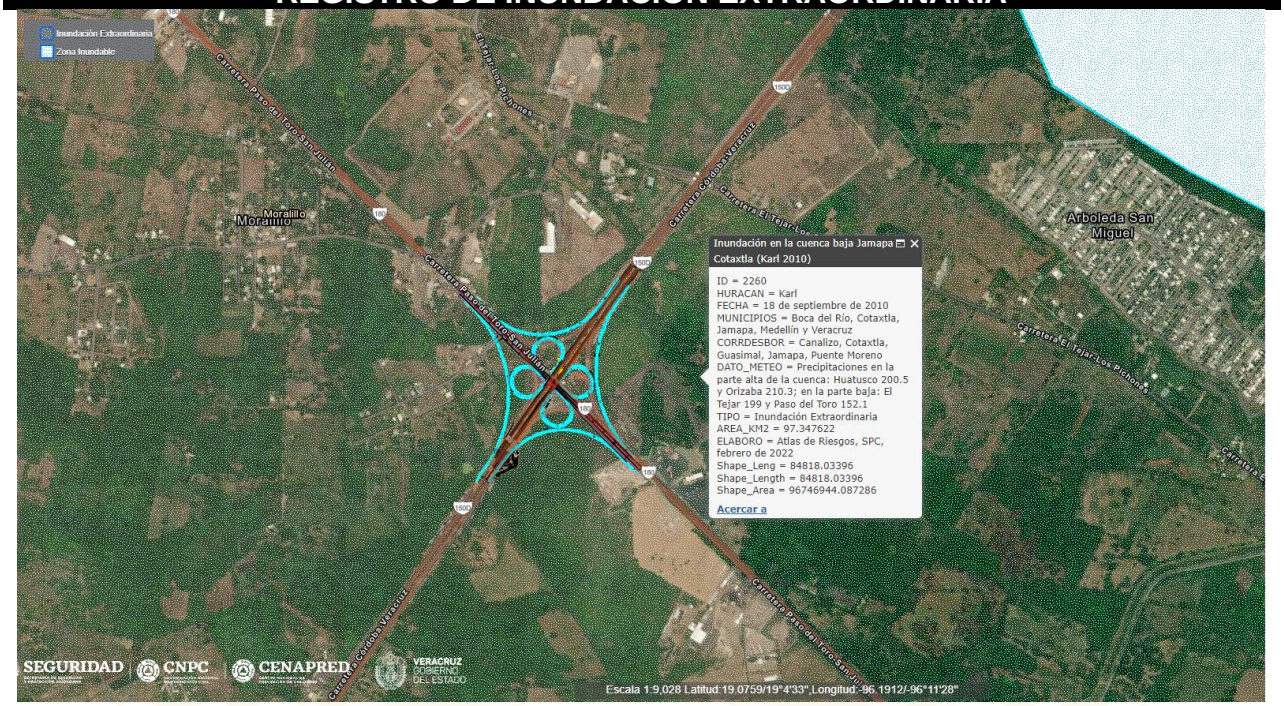
Fuente: MERRA-2 Modern-Era Retrospective Analysis de NASA. Sitio web: WeatherSpark

- **Factores meteorológicos extremos**

Inundaciones

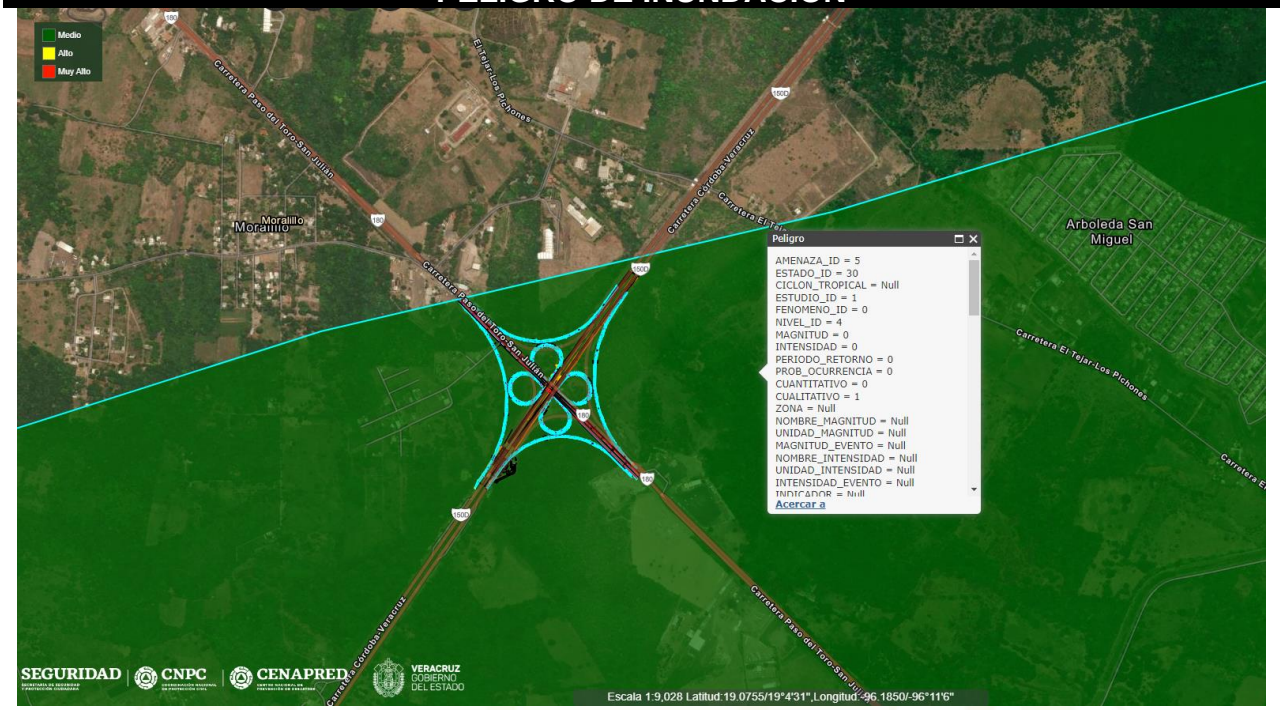
De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos, particularmente en el Atlas de Riesgo del Estado de Veracruz, reporta como agentes perturbadores en datos hidrometereológicos 2022 una inundación extraordinaria en la cuenta baja Jamapa, en septiembre 2010. Además, indica que el peligro de inundación como indicador cualitativo es medio para la zona del proyecto.

REGISTRO DE INUNDACIÓN EXTRAORDINARIA



Ubicación:	**Descripción:**	**Fuente:** Atlas Nacional de Riesgos
Km 90+000 de la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz	Inundación extraordinaria en la cuenta baja Jamapa	

PELIGRO DE INUNDACIÓN



Ubicación:
Km 90+000 de la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz

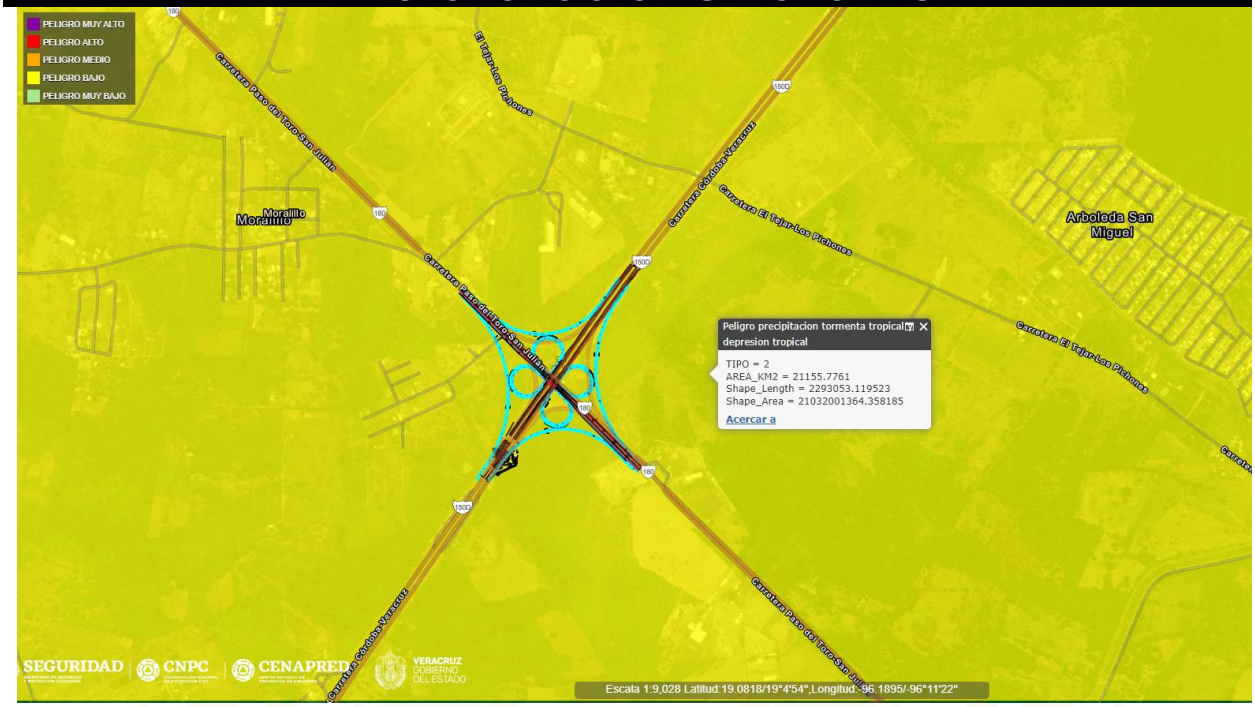
Descripción:
Media

Fuente: Atlas Nacional de Riesgos

Ciclones tropicales

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos, particularmente en el Atlas de Riesgo del Estado de Veracruz, reporta un peligro bajo por precipitación, tormenta tropical y depresión tropical

PELIGRO POR CICLONES TROPICALES



Ubicación:
Km 90+000 de la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz

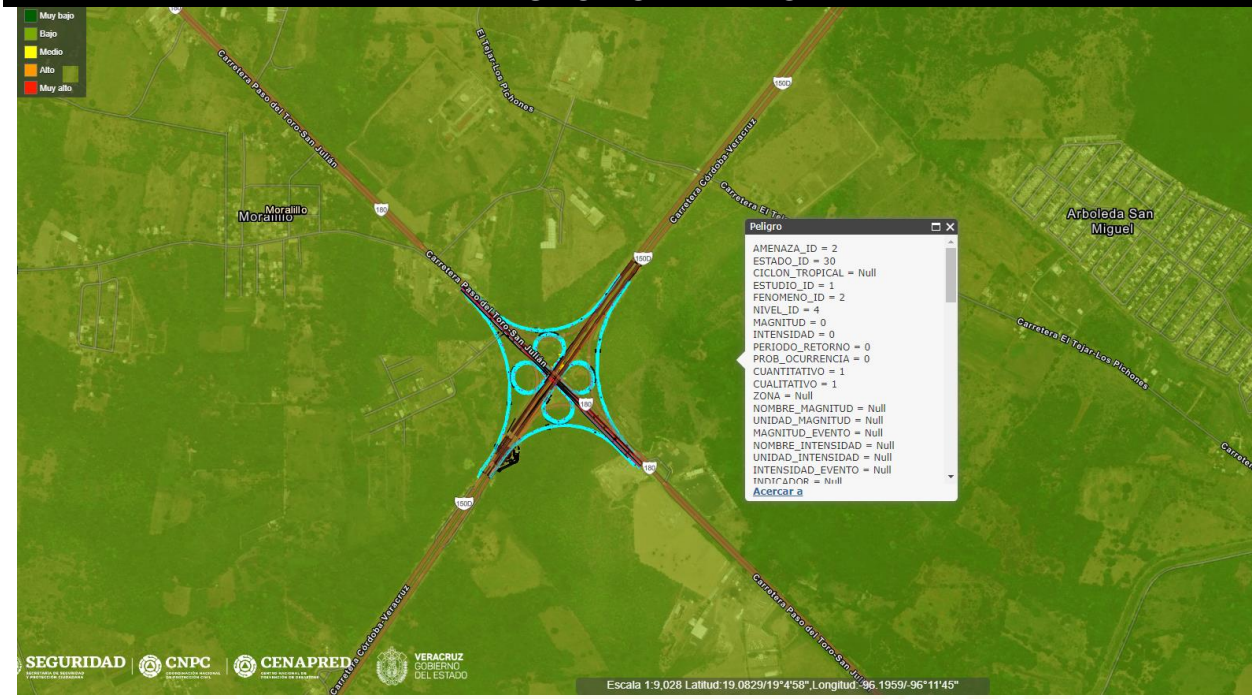
Descripción: **B**ajo

Fuente: Atlas Nacional de Riesgos

Viento

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos, particularmente en el Atlas de Riesgo del Estado de Veracruz, reporta un peligro bajo por los vientos en el municipio de Medellín.

PELIGRO POR VIENTO



Ubicación:
Km 90+000 de la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz

Descripción:
Bajo

Fuente: Atlas Nacional de Riesgos

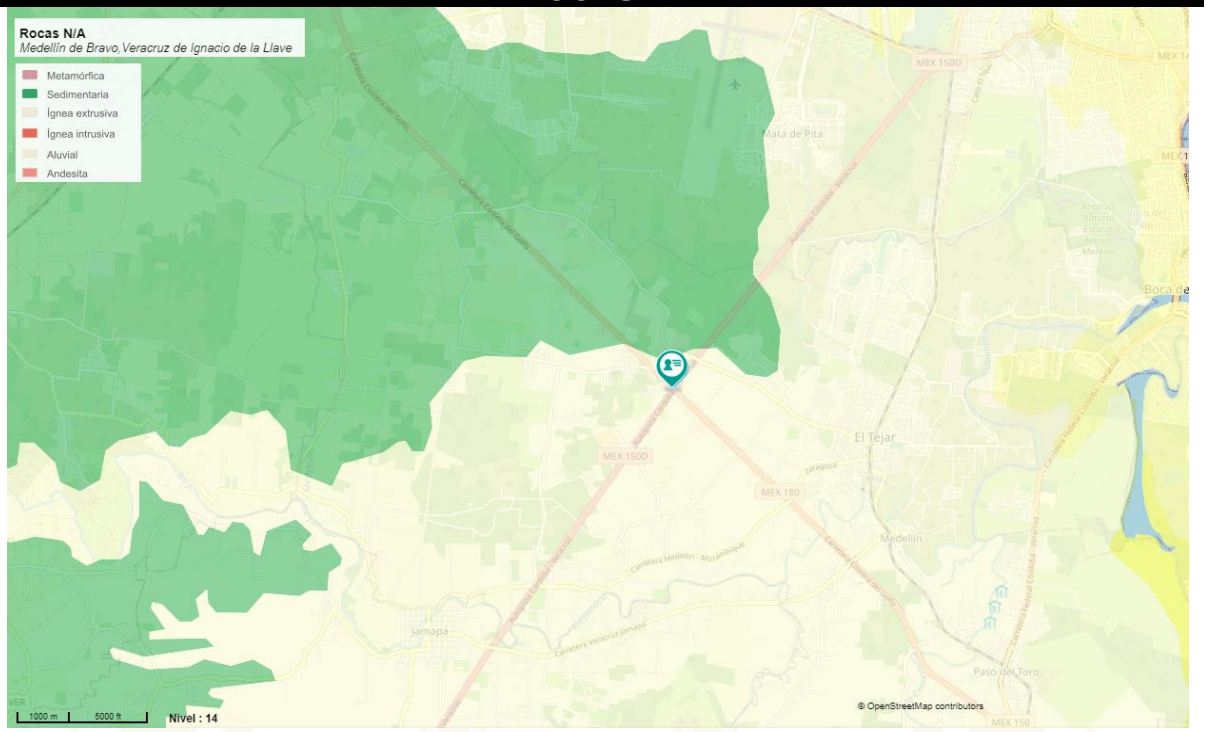
Geología

De acuerdo con lo publicado en el Compendio de información geográfica municipal 2010, Medellín, muestra las siguientes características geomorfológicas:

GEOLOGÍA	
PERIODO ROCA	Cuaternario (98.18%) Sedimentaria: areniscaconglomerado (9.43%) Suelo: aluvial (84.05%), lacustre (3.29%) y eólico (1.41%)

Fuente: Compendio de información geográfica municipal 2010, Medellín Veracruz de Ignacio de la Llave

ROCAS



Ubicación:
Km 90+000 de la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz

Descripción:
Aluvial

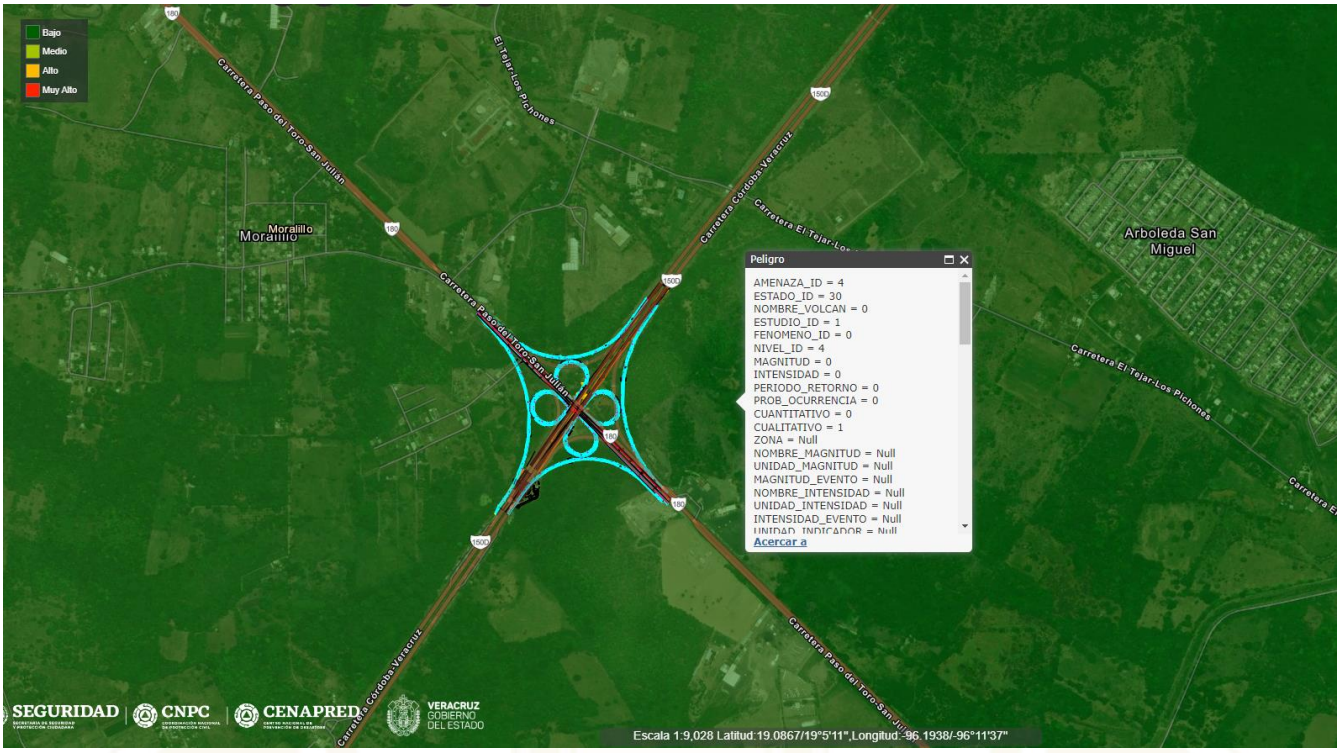
Fuente: Atlas Nacional de Riesgos

Factores geológicos extremos

Susceptibilidad de laderas

De acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos del CENAPRED, se indica que cercano al sitio donde se llevará a cabo el proyecto, no se encuentra cercana a una región potencial de deslizamiento. Además, en cuanto al peligro por inestabilidad de ladera, se encuentra sobre registrado como bajo.

PELIGRO POR INESTABILIDAD DE LADERAS



Ubicación:
Km 90+000 de la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz

Descripción:
Bajo

Fuente: Atlas Nacional de Riesgos

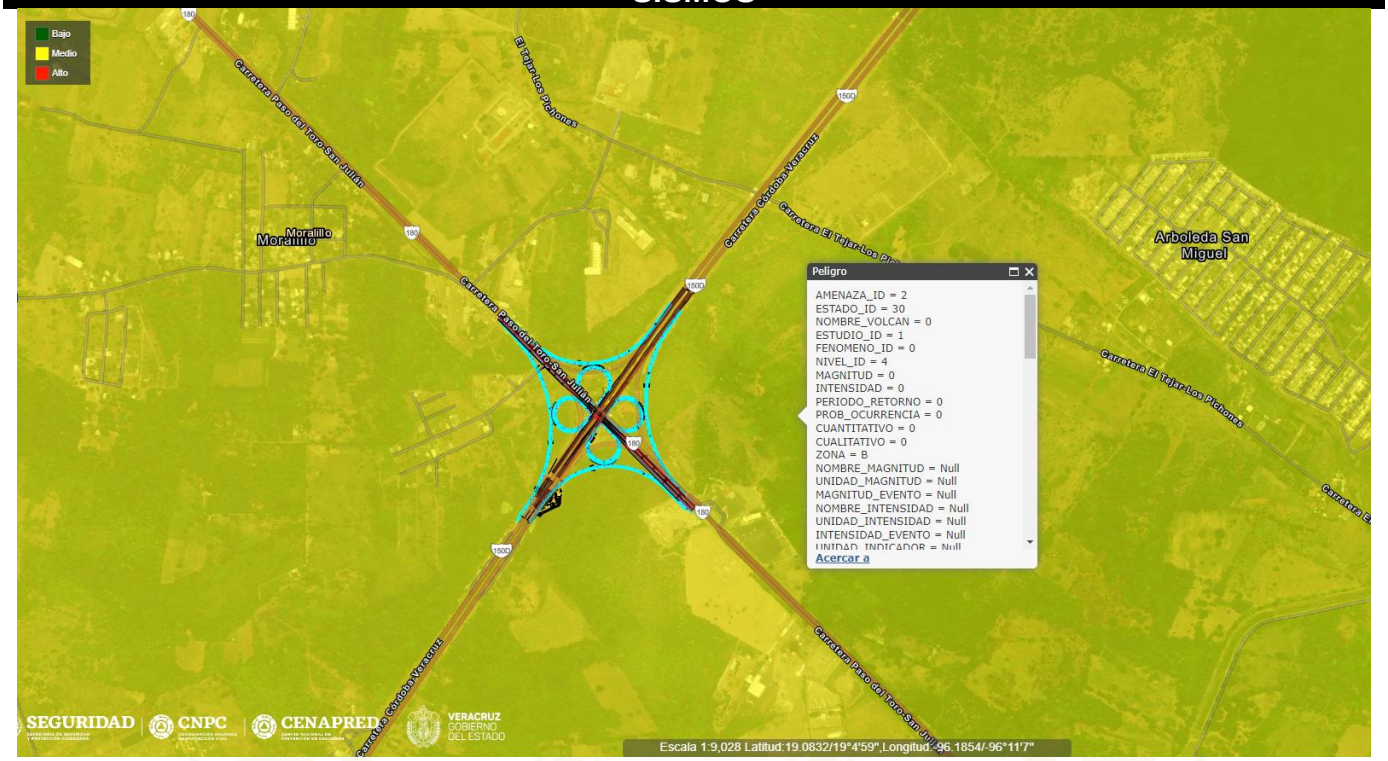
Sismos

Con fines de diseño antisísmico, la República Mexicana se dividió en cuatro zonas sísmicas, utilizándose los catálogos de sismos del país desde inicios de siglo (Servicio Geológico Mexicano, 2017).

ZONA A	Es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.
ZONA B	Son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan
ZONA C	frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.
ZONA D	Es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

Específicamente el sitio del proyecto se encuentra en una zona de regionalización sísmica determinada como zona B (moderada), con un peligro medio por sismos.

SISMOS



Ubicación:
Km 90+000 de la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz

Descripción:
Zona B- Media

Fuente: Atlas Nacional de Riesgos

Edafología

La zona del proyecto se encuentra sobre un tipo de suelo vertisol pélico y suelos aluviales

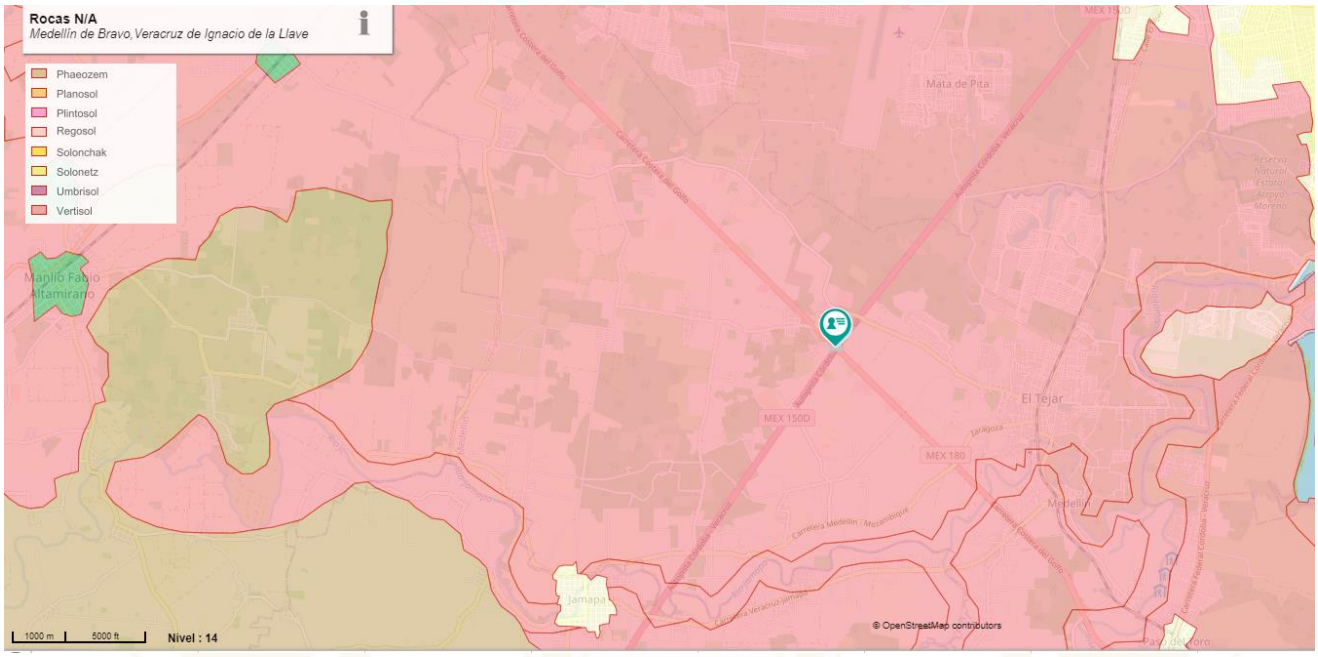
En general los suelos en el área de estudio son vertisol que es aquel suelo, generalmente negro, en donde hay un alto contenido de minerales de arcilla expansiva, entre ellos muchas montmorillonitas, que forman profundas grietas en las estaciones secas, o en años secos.

Los Vertisoles se forman típicamente de rocas altamente básicas tales como basalto en climas estacionalmente húmedos o sujetos a sequías erráticas y a inundación. Dependiendo del material parental y del clima, pueden oscilar del gris o rojizo al más familiar negro

La contracción y expansión de las arcillas del Vertisol dañan construcciones y carreteras, obligando a costosas realizaciones y mantenimientos. Las tierras con Vertisoles se usan

generalmente para pastoraje de ganado. No hay problemas con heridas producidas por caer en las grietas durante periodos de seca. Esa actividad intensa de la arcilla forma rápidas compactaciones.

SUELOS



Ubicación:
Km 90+000 de la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz

Descripción:
Vertisol

Fuente: Mapa Digital del INEGI

Fisiografía

De acuerdo con el Compendio de información geográfica municipal 2010 Medellín, Veracruz de Ignacio de la Llave presenta las siguientes características fisiográficas:

FISIOGRAFÍA	
PROVINCIA	Llanura Costera del Golfo Sur (100.00%)
SUBPROVINCIA	Llanuras Costera veracruzana (100.00%)
SISTEMA DE TOPOMORFAS	Llanura aluvial costera (90.03%) y Lomerío con llanuras (31.33%)

Fuente: Compendio de información geográfica municipal 2010 Medellín, Veracruz de Ignacio de la Llave

Hidrografía

La información del Compendio de información geográfica municipal se presenta a continuación:

HIDROGRAFÍA	
REGIÓN HIDROLÓGICA	Papaloapan 100.00%)
CUENCA	R. Jamapa y Otros (83.21%) y R. Papaloapan (16.79%)
SUBCUENCA	R. Jamapa (48.26%), R. Atoyac (34.95%) y R. Blanco (16.79%)
CORRIENTES DE AGUA	Perennes: Cotaxtla, y Jamapa Intermitentes: Puente de Moreno y El Arenal
CUERPOS DE AGUA	Perennes (0.15%): Jamapa y Mandinga Grande Intermitente: (0.14%)

Fuente: Compendio de información geográfica municipal 2010 Medellín, Veracruz de Ignacio de la Llave.

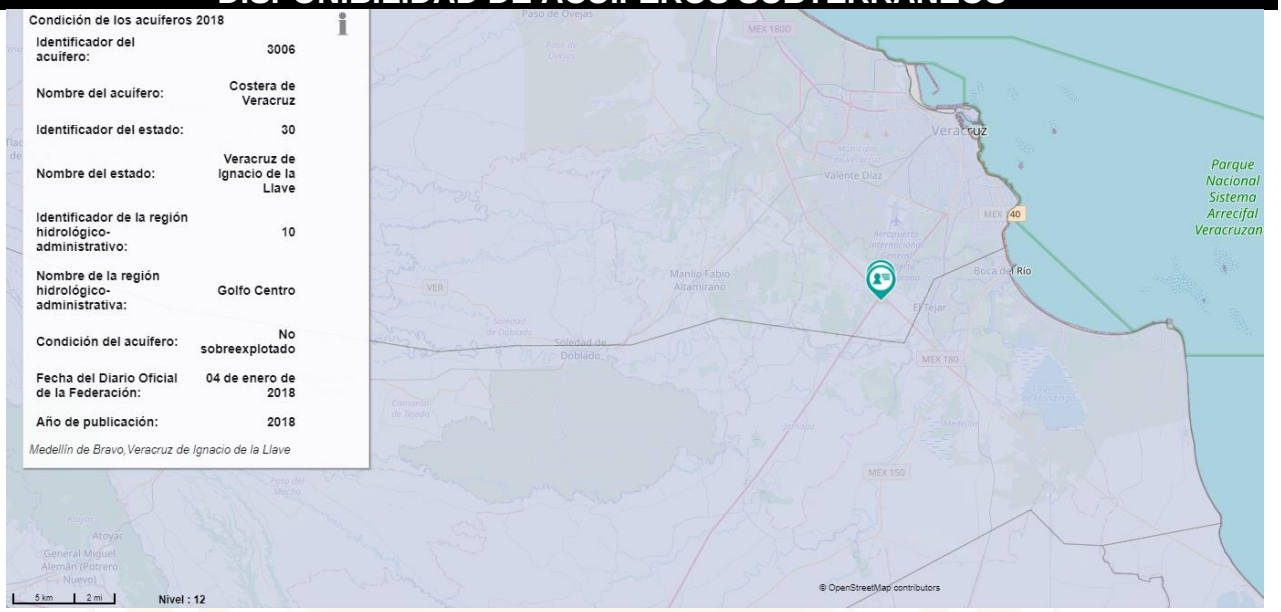
El sistema fluvial determinante para esta región hidrológica es la cuenca del río Papaloapan, y de manera secundaria los ríos Actopan, La Antigua y Jamapa. Ocupa 41.11% del total de la superficie territorial estatal (28,636 km^2, siendo 39.32% del total de las regiones), así como la mayor descarga de agua dulce (44,829 millones de metros cúbicos por año que representa 42.28% para el estado). Su principal ecosistema estuarino es la Laguna de Alvarado, que corresponde a la superficie de inundación costera más grande, pero también incluye otras lagunas de diversas magnitudes e importancia. Esta región ocupa el segundo lugar en superficie de manglar (169.47 km2 que corresponde al 38.69% del total estatal), las cuencas en las que se divide esta región son:

- Cuenca Actopan
- Cuenca La Antigua
- Cuenca Jamapa
- Cuenca Papaloapan

La subcuenca del río Jamapa se encuentra ubicada entre los 18° 45’ y 19° 14’ latitud norte, y entre 95° 56’ y 97° 17’ longitud oeste (Conagua, 2005). Tiene un área aproximada de 3,912 km^2, distribuida totalmente dentro del estado de Veracruz (MAPA 9). El río Jamapa lo forman dos corrientes muy importantes, que en su confluencia se conocen con los nombres de río Cotaxtla y Jamapa. El río Cotaxtla drena un área de 1,679 km2, y nace a una elevación de 5,700 m en una zona limítrofe de los estados de Puebla y Veracruz, con el nombre de río Barranca de Chocomán. Avanza en dirección oriente a través de terrenos de topografía accidentada, de fuertes pendientes, colectando a su paso las corrientes formadas en las laderas nororientales del Pico de Orizaba.

En cuanto a la disponibilidad de acuíferos, de acuerdo con al Mapa digital México se presentan la Zonas de disponibilidad para aguas subterráneas 2018, que pertenece a la Cuenca del Río Papaloapan, en la región hidrológica “Golfo de Centro” y superficiales 2017. La disponibilidad del acuífero se reporta sin disponibilidad, sin embargo, también si indica que el acuífero no se encuentra sobreexplotado.

DISPONIBILIDAD DE ACUÍFEROS SUBTERRANEOS

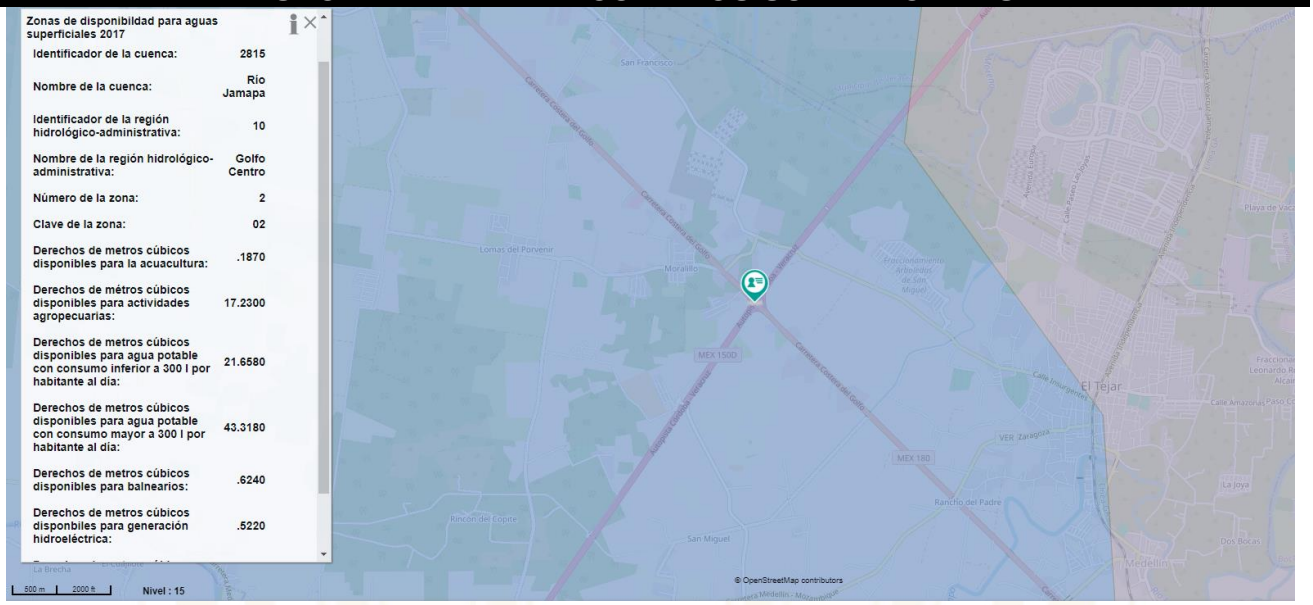


Ubicación:
Km 90+000 de la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz

Descripción:
No sobreexplotado

Fuente: Mapa Digital del INEGI

DISPONIBILIDAD DE ACUÍFEROS SUPERFICIALES



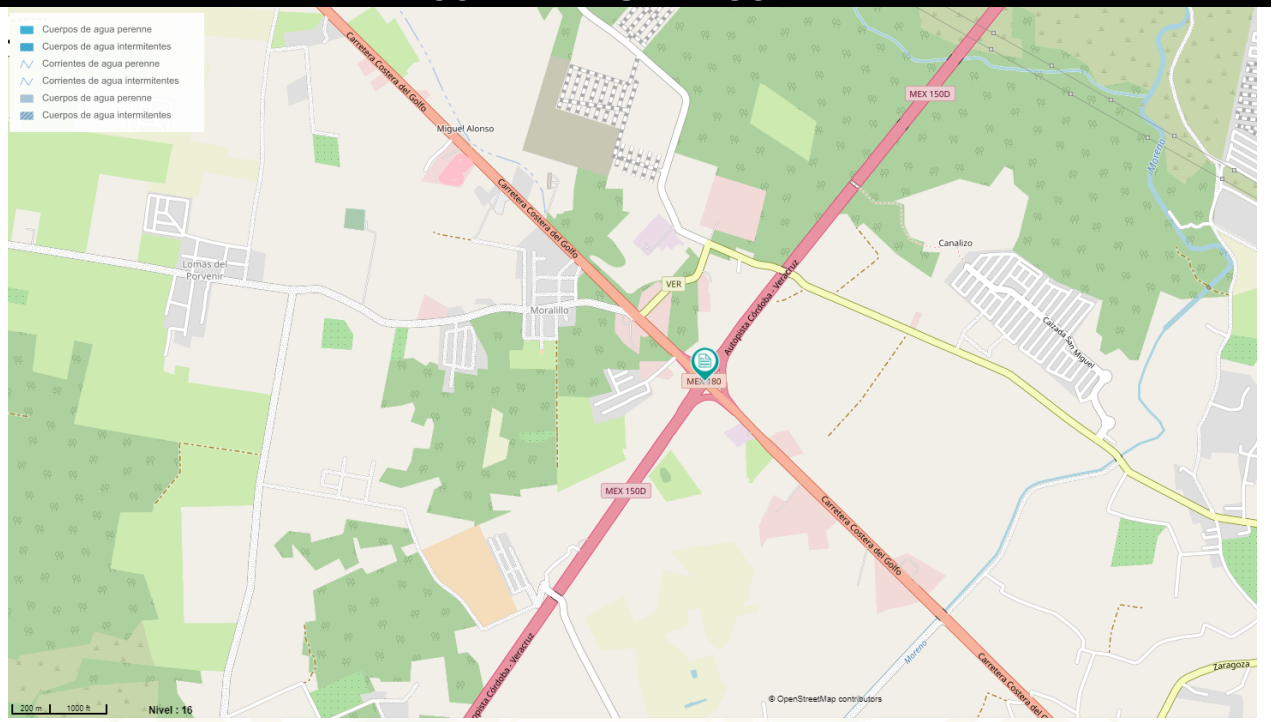
Ubicación:
Km 90+000 de la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz

Descripción:
con disponibilidad

Fuente: Mapa Digital del INEGI

Por otro lado, en las colindancias del sitio donde se pretendo ejecutar el proyecto, se tiene indicado en el Mapa Digital del INEGI que no existen corrientes de agua intermitente a sus alrededores, la corriente de agua más cercana (moreno) se encuentra a una distancia aproximada de 1.734 km del eje de la prospectada vialidad y en las obras asociadas no se considera la afectación u aprovechamiento de esta corriente de agua, se promoverá en todo momento el cuidado y protección de este.

CORRIENTES DE AGUA



Ubicación:
Km 90+000 de la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz

Descripción:
Corrientes de agua perenne

Fuente: Mapa Digital del INEGI

IV.3.1.2 Medio biótico

El medio biótico es el conjunto de organismos vivos que interactúan con otros organismos vivos, refiriéndonos a la fauna y la flora de un lugar específico, así como también a sus interacciones y a las relaciones establecidas en un ecosistema, y que además condicionan su existencia. Los componentes bióticos presentan características fisiológicas y un comportamiento específico que les permite sobrevivir y reproducirse dentro de ambientes con diversos factores bióticos. Lo que genera que, al compartir un ambiente, resulte una competencia entre individuos o poblaciones, por alimento, por espacio, luz, agua, nutrientes etc.

Tipo de vegetación

Los ecosistemas que coexisten en el municipio son el de bosque perennifolio con encinos, de bosque alto o mediano tropical perennifolio, con chicozapote, caoba, pucté, chicle. y donde se desarrolla una fauna compuesta por poblaciones de armadillos, ardillas, conejos, tlacuaches, comadrejas, zorrillos, aves y reptiles.

Uso de suelo y vegetación

Su suelo es de tipo vertisol, son suelos los arcillosos por antonomasia, que albergan una alta proporción de arcillas expansivas (se hinchan en contacto con el agua). Por tanto, desde un punto de vista textural pueden considerase un Grupo de Referencia de Suelos de la WRB opuesto al de los Arenosoles, los Vertisoles son suelos de arcillas pesadas revueltas con una alta proporción de arcillas expandibles 2:1. En estos suelos forman profundas y anchas grietas (las cuales se abren y cierran periódicamente) desde la superficie del suelo cuando se seca, lo cual sucede la mayoría de los años.

De acuerdo con el SIGEIA, dentro del radio de 500 m del centro del proyecto, el uso de suelo es el siguiente:

Uso de suelo y vegetación

Clave (uso del suelo y/o tipo de vegetación)	Tipo de información	Grupo de vegetación	Grupo de sistema agropecuario	Tipo de agricultura	Tipo de vegetación	Desarrollo de la vegetación	Fase de vegetación secundaria
PC	Agrícola-Pecuaria-Forestal	Pastizal cultivado	Pecuario	Pastizal cultivado	No aplicable	No aplicable	No aplicable
VSa/SBC	Ecológica-Florística-Fisonómica	Selva caducifolia	No aplicable	No aplicable	Selva baja caducifolia	Secundario	Arbustiva

Ilustración 36. Uso de suelo y vegetación en 500m del proyecto. Fuente: SIGEIA

INVENTARIO ARBÓREO

Para la determinación del tipo de vegetación el sitio de estudio se utilizó el criterio fisionómico considerando la forma de vida de las especies dominantes, la altura y fenología de los componentes arbóreos, corroborándose con referencias bibliográficas de estudios realizados en la zona, de antecedentes de especies presentes en la zona y con trabajo de campo realizado en las visitas en la ubicación de la obra.

Para el caso específico de este proyecto, Se realizó un muestreo puntual en la ubicación del proyecto con una duración de dos días de trabajo de campo, en las que se hizo recorrido de reconocimiento, trazado del eje del proyecto y con esto, la identificación de las especies que serían afectadas por la ejecución del proyecto., ya que como se aprecia en las imágenes satelitales se tiene algunos de estos, así que, con la finalidad de conocer

las especies y comprobar de que no se encuentra ninguna especie regulada por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 se llevó a cabo el inventario del cual se obtuvo la siguiente información. Vegetación dentro del área de ejecución de la obra denominada

Tabla 40 Vegetación encontrada en el área de ejecución de la obra

Nombre común	Nombre científico	Estatus NOM-059	No. De individuos
Zapotillo	*Cynometra retusa*	No se especifica en la NOM	31
Palo de danta	*Dendropanax arboreus*	No se especifica en la NOM	23
Zapote blanco	*Casimiroa edulis*	No se especifica en la NOM	25
Calulte	*Achatocarpus nigricans*	No se especifica en la NOM	18

Se encontraron también malezas como *Paspalum distichum L, Isocarpha oppositifolia, Lagascea mollis, Varronia bullata*, entre otras que son comunes en orillas de caminos y carreteras.

Como es reportado, la mayoría de la vegetación que se encuentra en el sitio es vegetación secundaria, de importancia de conservación menor y que no es representativa del ecosistema natural

Fauna del Sitio

Para la caracterización faunística, se realizó una revisión bibliográfica con el fin de determinar las posibles especies a encontrar en el área, incluyendo los estudios de impacto ambiental realizados para la zona del proyecto. El objetivo de analizar las comunidades faunísticas del área radica en la conveniencia de preservarlas como un recurso natural importante, ya que son indicadores de las condiciones ambientales de un determinado ámbito geográfico.

Sin embargo, el proyecto no provocará afectaciones significativas sobre la fauna del sitio, se describirá la fauna, no porque se afecten sus componentes poblacionales o su estabilidad ecológica, sino como una referencia técnica para evaluar el estado del ecosistema previo a la implementación del proyecto.

Por las actividades humanas dentro del área de influencia, durante los recorridos en campo, no se pudo apreciar fauna en el sitio, sin embargo, una vez que se dé inicio a la ejecución de la obra, se iniciará un ahuyentamiento de cualquier posible especie que se encuentre en el sitio, se buscará proteger en todo momento los individuos y se implementarán medidas para impactar lo mínimo posible el hábitat de las especies.

IV.3.1.3 Medio socioeconómico

Demografía

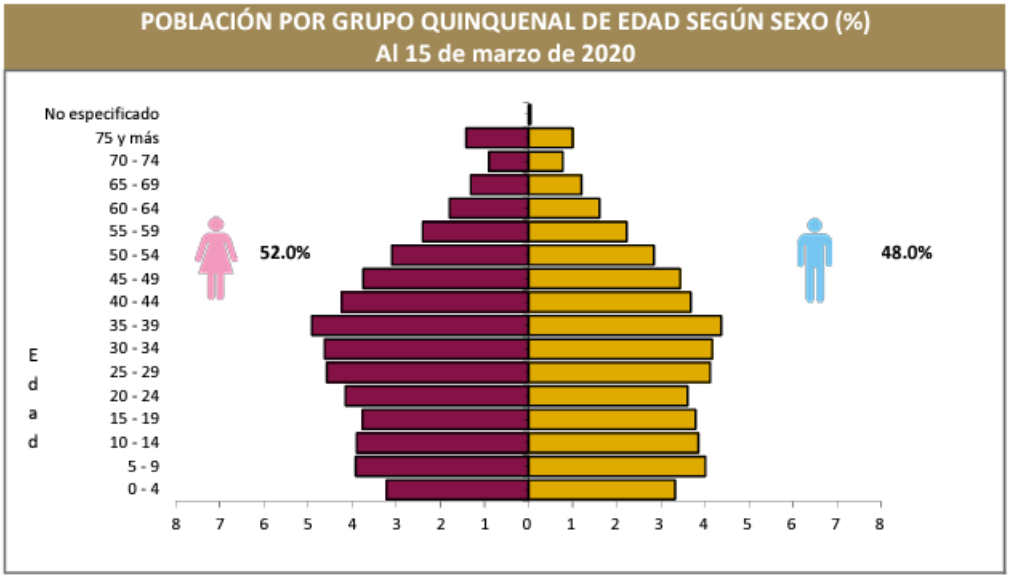
De acuerdo con el Cuadernillo Municipal (edición 2023), basado en el censo de población y vivienda en 2020 la población registrada fue 95,202 habitantes, siendo 52% mujeres y 48% hombres. En la siguiente tabla se indica la evolución demográfica del municipio del año 1995 al 2020.

Tabla 41 Evolución demográfica del municipio de Medellín

EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN 1995-2020				
Año	Total	Hombres	Mujeres	Proporción Estatal (%)
2020	95,202	45,685	49,517	1.18
2015	75,346	36,209	39,137	0.93
2010	59,126	28,431	30,695	0.77
2005	38,840	18,840	20,000	0.55
2000	35,171	17,172	17,999	0.51
1995	32,828	16,312	16,516	0.49

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, Censos y Conteos de Población y Vivienda, 1995 a 2020. Encuesta Intercensal, 2015.

Tabla 42 Población por grupo quinquenal de edad según sexo (%)



Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2020.

La tasa de crecimiento media para el municipio de Medellín para el periodo 2015 – 2020 es del 4.79%.

Tabla 43 Tasa de Crecimiento del Municipio de Medellín

TASA DE CRECIMIENTO MEDIA	
Periodo	**Tasa (%)**
2015-2020	4.79
2010-2015	5.23
2005-2010	9.45
2000-2005	1.76

Fuente: INEGI. Estimaciones de SEFIPLAN con datos de INEGI

En la siguiente tabla se indican las cuatro principales localidades del municipio de Medellín, así como el número de habitantes de cada una de ellas para el año 2020.

Tabla 44 Habitantes en principales localidades, 2020

HABITANTES EN PRINCIPALES LOCALIDADES, 2020	
Localidad	**Habitantes**
Fraccionamiento Puente Moreno	34,913
El Tejar	11,144
Fraccionamiento Arboledas San Ramón	8,894
Paso del Toro	5,787
Fraccionamiento Arboledas de San Miguel	4,159
Resto de localidades	30,305

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020

Además, se indica una población por tamaño de localidad para el año 2020, en la que los habitantes en localidades rurales so 24,324 y en localidades urbanas son 70,878.

Tabla 45 Habitantes en principales localidades, 2020

POBLACIÓN POR TAMAÑO DE LOCALIDAD, 2020	
Ámbito **Tamaño**	**Habitantes**
Rural	24,324
Menos de 500 habitantes	10,271
500 a 2,499 habitantes	14,053
Urbano	70,878
2,500 a 14,999 habitantes	35,965
15,000 y más habitantes	34,913

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2020

Desarrollo Social

Por medio de los indicadores de la Secretaría de Educación de Veracruz, el cuadernillo municipal de Medellín las características del sector educativo, para el periodo 2020-2021 que a continuación se muestran.

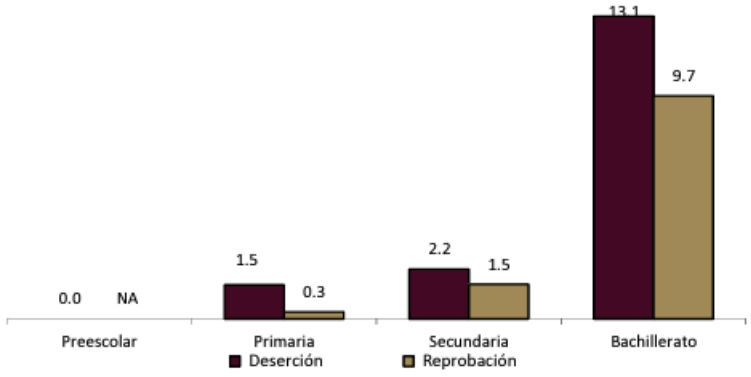
Tabla 46 Características del sector educativo, ciclo escolar 2020-2021

CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR EDUCATIVO, CICLO ESCOLAR 2021-2022						
Nivel educativo	Escuelas	Docentes	Grupos	Alumnos		
				Hombres	Mujeres	Total
Total	**131**	**797**	**652**	**6,847**	**6,674**	**13,521**
Educación inicial	0	0	0	0	0	0
Educación especial	3	14	0	102	55	157
Preescolar	44	154	154	889	863	1,752
Primaria	56	318	318	3,554	3,500	7,054
Secundaria	20	163	125	1,407	1,437	2,844
Profesional técnico	0	0	0	0	0	0
Bachillerato	7	98	55	626	592	1,218
Técnico superior universitario	0	0	0	0	0	0
Normal	0	0	0	0	0	0
Licenciatura Univ. y Tec.	1	50	0	219	191	410
Posgrado Univ. y Tec.	0	0	0	50	36	86
Educación para adultos	0	0	0	0	0	0
Formación para el trabajo	0	0	0	0	0	0

Fuente: DGPE con base en la SEV, Información Estadística del Sistema Educativo Estatal, 2022.

En la siguiente imagen se muestra el índice de deserción y reprobación en niveles seleccionados, para el ciclo escolar 2020 – 2021.

Tabla 47 Índices de deserción y reprobación en niveles seleccionados, ciclo escolar 2020-2021 (%)



Fuente: DGPE con base en la SEV, Información Estadística del Sistema Educativo Estatal, 2022.

Para el caso del analfabetismo presente en el municipio de Medellín para el año 2020 el cuadernillo municipal muestra la siguiente información.

Tabla 48 Analfabetismo 2020

ANALFABETISMO, 2020	
Indicador	**Valor**
Población de 6 a 14 años que sabe leer y escribir	89.1%
Población del 15 años y más	73,968
Población de 15 años y más analfabeta	2,510
Tasa de analfabetismo	3.4%

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, Censo Nacional de Población y Vivienda, 2020.

De acuerdo con las características del sector salud en el municipio de Medellín para el año 2021 se presentan los siguientes datos:

Tabla 49. Características del sector salud, 2021

CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR SALUD, 2021					
Institución	**Unidades de consulta externa**	**Consultas externas otorgadas**	**Hospitales**		**Médicos a/**
			General	**Especialidad**	
Total	**7**	**22,977**	**0**	**0**	**31**
IMSS	1	####	0	0	2
ISSSTE	ND	ND	ND	ND	ND
PEMEX	0	0	0	0	0
SEDENA	0	0	0	0	0
SEMAR	0	0	0	0	0
IMSS-BIENESTAR	0	0	0	0	0
SS	6	0	0	0	29

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, Información Estadística y Geográfica Estatal (IIEGE), 2020.

La urbanización del municipio de Medellín de acuerdo con el cuadernillo municipal de 2023, para el año 2021 se tiene los siguientes datos.

Tabla 50 Urbanización, 2018

URBANIZACIÓN, 2021	
Indicador	**Valor**
Fuentes de abastecimiento de agua a/	895
Volumen promedio diario de extracción (miles de metros cúbicos)	278
Plantas potabilizadoras de agua	2
Capacidad instalada (litros por segundo)	1,850
Volumen suministrado anual de agua potable (millones de metros cúbicos)	43
Sistemas de drenaje y alcantarillado	5
Localidades con el servicio de drenaje y alcantarillado b/	11

a/ Comprende: arroyos, esteros, galerías, lagunas, norias, pozas, presas y ríos, registrados en 2019.
b/ Información referida a la definición de "localidad" utilizada por la fuente que la genera, por lo que no es comparable con la correspondiente a la información censal.

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, Información Estadística y Geográfica Estatal (IIEGE), 2022.

En la siguiente tabla se muestran las características de las viviendas del municipio de Medellín para el año 2020.

Tabla 51 Características de las viviendas, 2020

CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS, 2020		
Indicador	**Viviendas**	**Porcentaje**
Viviendas particulares habitadas	33,232	
Con disponibilidad de agua entubada	31,971	96.2
Con disponibilidad de drenaje	31,721	99.3
Con disponibilidad de energía eléctrica	31,813	99.6
Con disponibilidad de sanitario o excusado	31,379	98.3
Con piso de:		
Cemento o firme	12,878	38.8
Tierra	702	2.1
Madera, mosaico y otros recubrimientos	19,598	59.0
Con disposición de bienes y tecnologías de la información y la comunicación		
Automóvil o camioneta	11,723	35.3
Televisor	30,261	91.1
Refrigerador	30,642	92.2
Lavadora	26,336	79.2
Computadora	10,826	32.6
Aparato para oír radio	21,552	64.9
Línea telefónica fija	7,299	22.0
Teléfono celular	30,627	92.2
Internet	16,509	49.7

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2020.

Respecto a la pobreza e índice de rezago social, con ayuda del CONEVAL, el cuadernillo municipal muestra los siguientes datos para el año 2020.

Tabla 52 Pobreza, 2020

POBREZA, 2020		
Indicador	**Personas**	**Porcentaje**
Población en situación de pobreza	37,415	39.8
Población en situación de pobreza moderada	30,699	32.6
Población en situación de pobreza extrema	6,716	7.1
Población vulnerable por carencia social	28,034	29.8
Población vulnerable por ingreso	7,008	7.4
Población no pobre y no vulnerable	21,607	23.0

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el CONEVAL, Medición de la Pobreza, Estados Unidos Mexicanos, 2010- 2020.

Tabla 53 Índice de rezago social, 2015 y 2020

ÍNDICE DE REZAGO SOCIAL, 2015 y 2020	
Concepto	**Valor**
2015	
Grado de rezago social	Bajo
Lugar a nivel estatal	200
2020	
Grado de rezago social	Muy bajo
Lugar a nivel estatal	205

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el CONEVAL, 2015 Y 2020, 2021.

De acuerdo con el cuadernillo municipal 2023, Medellín presenta un grado de marginación muy bajo tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 54 Marginación, 2020

MARGINACIÓN, 2020	
Concepto	**Referencia**
Grado de marginación	Muy Bajo
Índice de marginación	58.2
Lugar que ocupa en el contexto estatal	204
Lugar que ocupa en el contexto nacional	2,205
Población analfabeta de 15 años o más	3.4%
Población sin primaria completa de 15 años o más	28.3%
Ocupantes en viviendas sin drenaje ni servicio sanitario exclusivo	0.7%
Ocupantes en viviendas sin energía eléctrica	0.4%
Ocupantes en viviendas sin agua entubada	3.5%
Viviendas con algún nivel de hacinamiento	16.2%
Ocupantes en viviendas con piso de tierra	2.0%
Población en localidades con menos de 5 000 habitantes	36.2%
Población ocupada con ingreso de hasta 2 salarios mínimos	63.8%

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en la CONAPO, Índice de Marginación por Entidad Federativa y Municipio, 2020.

Economía

De acuerdo con el cuadernillo municipal de Medellín para el año 2021 se tenía una población de 12 años y más de 78,338 habitantes, de los cuales la población económicamente activa es de 51,422 habitantes y una población no económicamente activa de 26,743 por lo que se tiene una tasa de ocupación de 98.4%, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 55 Empleo, 2020

EMPLEO, 2020	
Indicador	**Valor**
Población de 12 años y más	78,338
Población económicamente activa	51,422
PEA ocupada	50,617
Sector primario	7.1%
Sector secundario	19.8%
Sector terciario	70.7%
No especificado	2.5%
PEA desocupada	805
Población no económicamente activa	26,743
Estudiantes	9,248
Quehaceres del hogar	12,589
Jubilados y pensionados	2,095
Incapacitados permanentes	836
Otro tipo	1,975
Tasa de participación económica	65.6%
Tasa de ocupación	98.4%

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda, 2020.

Con respecto a las actividades de agricultura, ganadería y avicultura para el año 2022 se reportaron 5,866.5 ha de superficie sembrada en total, a continuación, se presenta el desglose de la información.

Tabla 56 Agricultura, 2022

AGRICULTURA, 2022				
Tres principales cultivos	**Superficie sembrada (Hectáreas)**	**Superficie cosechada (Hectáreas)**	**Volumen (Toneladas)**	**Valor (Miles de pesos)**
Total	**5,866.5**	**5,853.0**	**273,281.0**	**488,079.0**
Caña de azúcar	1,842.0	1,842.0	167,622.0	151,798.5
Pastos y praderas	1,500.0	1,500.0	50,000.0	49,000.0
Maíz grano	1,151.0	1,151.0	6,075.0	27,738.1

NOTA: El total de superficie sembrada, cosechada y el valor de la producción incluyen el resto de cultivos del municipio.

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en la SADER, SIAP, 2023.

Tabla 57 Ganadería y avicultura, 2022

GANADERÍA Y AVICULTURA, 2022				
Especie	Volumen de producción en pie (Toneladas)	Valor de producción en pie (Miles de pesos)	Volumen de producción de carne en canal (Toneladas)	Valor de producción de carne en canal (Miles de pesos)
Total	**NA**	**221,625.0**	**NA**	**283,017.1**
Bovino	5,296.1	169,295.0	2,866.3	190,628.0
Porcino	523.6	17,402.5	1,125.0	54,575.2
Ovino	21.7	796.0	32.3	2,463.9
Caprino	5.0	163.5	2.5	177.8
Ave a/	1,288.9	33,558.8	1,003.4	34,706.4
Guajolotes	9.0	409.2	6.3	465.9
Superficie dedicada a la ganadería (Hectáreas) b/				**19,634.0**

a/ Comprende pollos de engorda, progenitora pesada y reproductora pesada.
b/ Corresponde al año 2017.

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, Anuario Estadístico y Geográfico, 2018; y la SADER, SIAP, 2023.

Comunicaciones y transporte

Con respecto a las comunicaciones y transportes en el municipio de Medellín para el año 2021 se presentaron los siguientes datos, en donde se indican que se tiene una longitud total de 129.8 km de red carretera en el municipio.

RED CARRETERA, 2021	
Tipo	Longitud (Kilómetros)
Total en el municipio	**129.8**
Troncal federal pavimentada	61.5
Alimentadoras estatales pavimentadas	47.2
Alimentadoras estatales revestidas	13.1
Caminos rurales pavimentados	0.0
Caminos rurales revestidos	8.0

NOTA: El total puede no coincidir con el desglose ya que incluye alimentadoras estatales de terracería y caminos rurales de terracería.

Fuente: DGPE de la SEFIPLAN con base en el INEGI, IEGEMC, 2022.

IV.3.1.4 Paisaje

Las modificaciones ecológicas paisajísticas son una manera de diagnosticar el estado de conservación o deterioro del ambiente, considerando tanto los procesos naturales como las repercusiones de las diferentes actividades antrópicas. Al tener en cuenta que los cambios que se pueden dar son variados y que su efecto total o parcial dependerá de la persistencia y fuerza con que actúen los agentes modificadores, en este enfoque se busca encontrar la forma y magnitud en la que se han modificado las características de los diversos componentes del medio.

En particular, las actividades humanas dentro del área de estudio como la distribución de productos comerciales provenientes de la agricultura, la ganadería y la industria cítrica han acelerado el deterioro individual del tipo de vegetación en los diferentes estratos y formas de vida, aun así, existen todavía manchones de selva, que presentan un buen estado de conservación.

Para el análisis del paisaje se realizó un análisis de visibilidad. La accesibilidad visual a una porción del territorio tiene una directa relación con los elementos físicos (relieve) y bióticos (vegetación) presentes en el paisaje y cómo éstos se transforman en barreras visuales para los usuarios del recurso. A esto, se deben sumar las posibilidades de accesibilidad física (distancia) que tengan los observadores a las distintas porciones del territorio. El análisis de visibilidad se define como un análisis espacial del lugar, tomando en consideración sus formas, vistas, etc. Para ello, es importante definir las Unidades de Paisaje (UP) presentes en el paisaje de, en este caso, la obra. Las UP corresponden a una agregación ordenada y coherente de las partes elementales de un paisaje, y debieran ser lo más homogéneas posible en relación con su valor de paisaje.

Cabe señalar que la homogeneidad puede buscarse en la repetición de formas o en la combinación de algunos rasgos parecidos, no necesariamente idénticos, en un área determinada (SERNATUR, 2006).

Generalmente es la cobertura de la vegetación y la morfología del terreno los elementos en lo base a los cuales se definen las UP. Basado en lo anterior, para este estudio se definió una unidad de paisaje a lo largo del proyecto. Los parámetros que se valoraron, a partir de la observación en campo, para evaluación de calidad y fragilidad del paisaje son los propuestos en el modelo de Rojas y Kong (1998), los cuales proporcionan una calidad visual objetiva. Esta adaptación define calidad visual a través de un método indirecto de evaluación que separa y analiza de forma independiente los factores que conforman el paisaje (biótico, abiótico, estético y humano).

Las siguientes imágenes muestran la unidad del paisaje de la obra, que se encuentra en un área urbaniza, siendo una vialidad con un flujo alto de vehículos y de crecimiento.







Calidad visual

Se entiende por calidad paisajística la singularidad de los elementos que caracterizan un área según la percepción estética dentro de un entorno inmediato, considerando el fondo escénico mismo. A través de la valoración de una serie de categorías estéticas definidas con mayor o menor precisión en cada caso, es como se llega a obtener un valor único

para cada unidad. A continuación, se presenta una tabla con los elementos a valorar y la puntuación a cada clase para poder determinar un valor global.

Tabla 58 Criterios para evaluar la calidad visual

ELEMENTO VALORADO	CALIDAD VISUAL ALTA	CALIDAD VISUAL MEDIA	CALIDAD VISUAL BAJA
Morfología o topografía	Pendiente de más de 30%, estructuras morfológicas muy modeladas y de rasgos dominantes y fuertes contrastes cromáticos. Afloramientos rocosos. **Puntuación: 5**	Pendientes entre 15% y 30%, estructuras morfológicas de modelado suave u ondulado. **Puntuación: 3**	Pendientes entre 0% y 15%, dominancia del plano horizontal visualizando ausencia de estructuras de contraste y jerarquía. **Puntuación: 1**
Fauna	Presencia de fauna nativa permanente. Áreas de nidificación, reproducción y alimentación. **Puntuación: 5**	Presencia de fauna nativa esporádica dentro de la unidad, sin relevancia visual, presencia de animales domésticos (ganado). **Puntuación: 3**	No hay evidencias de presencia de fauna nativa. Sobrepastoreo o crianza masiva de animales domésticos. **Puntuación: 1**
Vegetación	Presencia de masas vegetales de alta dominancia. Alto porcentaje de especies nativas, diversidad de estratos y contrastes cromáticos. **Puntuación: 5**	Presencia de vegetación con baja estratificación de especies. Presencia de vegetación alóctona. Masas arbóreas aisladas de baja dominancia visual. **Puntuación: 3**	Vegetación con un cubrimiento de suelo bajo el 50%. Presencia de áreas con erosión sin vegetación. Dominancia de vegetación herbácea, ausencia de vegetación nativa. **Puntuación: 1**
Formas de agua	Presencia de cuerpos de agua con significancia en la estructura global del paisaje.	Presencia de cuerpos de agua, pero sin jerarquía visual. **Puntuación: 3**	Modificaciones intensas y extensas que reducen o anulan la calidad visual del paisaje.

	Puntuación: 5		**Puntuación: -2**
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia e incrementa el área evaluada. Presencia de vistas y proyecciones visuales de alta significación visual. **Puntuación: 5**	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad estética del área evaluada. **Puntuación: 3**	El paisaje circundante no ejerce influencia visual al área evaluada. **Puntuación: 0**
Variabilidad cromática	Combinaciones de color intensas y variadas contrastes evidentes entre suelos, vegetación, roca y agua. **Puntuación: 5**	Alguna variedad e intensidad en color y contrastes del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante. **Puntuación: 3**	Muy poca variación de color o contraste, colores homogéneos continuos. **Puntuación: 1**
Singularidad o rareza	Paisaje único, con riqueza de elementos singulares. **Puntuación: 5**	Característico, pero similar a otros de la región. **Puntuación: 3**	Paisaje común, inexistencia de elementos púnicos o singulares. **Puntuación: 1**

De acuerdo con los criterios señalados anteriormente, los valores que se obtengan por cada unidad de paisaje evaluada serán categorizados para calidad visual y su respectiva clase para calidad escénica que es la clasificación homóloga que estableció el Departamento de Gestión Territorial, o BLM por sus siglas en inglés, de los Estados Unidos, tal como aparece en la tabla.

Tabla 59 Valores de evaluación de la calidad visual del paisaje

Elemento valorado	Unidades de Paisaje
Morfología o topografía	1
Fauna	3
Vegetación	3
Formas de agua	-2
Acción antrópica	3
Fondo escénico	3
Variabilidad cromática	1
Singularidad o rareza	1
Total	**13**

Tabla 60 Criterios y puntuación para evaluación de fragilidad visual

Valor obtenido	Calidad escénica (BLM, 1980)	Descripción del área	Clasificación (Rojas y Kong, 1998)	Connotación visual del área
0-11	Clase C	Áreas con características y rasgos comunes en la región fisiográfica; de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura.	Calidad visual baja	Área deficiente o carente de elementos singulares o sobresalientes. Por lo general, este tipo de áreas se encuentran modificadas en su composición o estructura por actividades antrópicas.
12-18	Clase B	Áreas que reúnen una mezcla de características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región estudiada y no excepcionales.	Calidad visual media	Área atractiva visualmente, sin características sobresalientes.
19-33	Clase A	Reúnen características excepcionales, para cada aspecto considerado, poseen rasgos singulares y sobresalientes.	Calidad visual alta	Área con atributos visuales únicos o excepcionales, tanto en su composición interna como en su organización. Asociada por lo general a áreas prístinas.

De acuerdo con la evaluación visual, todas las unidades de paisaje se clasifican en clase b, calidad visual media. Con base a este resultado y a las características del sitio se

determinó que no sería necesario calcular la capacidad de absorción visual, debido a que la fragilidad visual es media, ya que el área es capaz de absorber el impacto visual, dada la composición u organización, la incorporación de nuevos elementos no alteraría significativamente las características del área.

IV.2.5 Diagnóstico Ambiental

Sin proyecto (contexto actual)

De acuerdo con los datos anteriores, el área de influencia desde el punto de vista de paisaje presenta una calidad visual media, de modo que se observa en la mayor parte del área la presencia del factor antrópico y de uso es de una importante vía de comunicación.

El tramo destinado a la construcción de la intersección a desnivel se encuentra sobre una vialidad existente, , lo cual refiere a un posible impacto ambiental, sobre la misma, sin embargo, no se supone como significativa y al contrario tiene un impacto directo al transporte y movilidad de la región, ya que se concluye que el sitio del proyecto afecta un área específica (menos al sistema ambiental) por lo que se prevé que los posibles impactos ambientales por la construcción de la obra no será significativa ni contribuirá al deterioro general del sistema.

Con proyecto sin medidas

El único atributo ambiental que se vería perjudicado de modo puntual al llevar a cabo el proyecto sin las medidas para prevenir el impacto ambiental sería el componente de vegetación, ya que un total de 97 individuos arbóreos y malezas en las orillas del camino, los cuales serán derribados para la construcción de dicha intersección a desnivel pues se encuentran en el área lateral de la vialidad actual. Sin embargo, en la manera de lo posible la vegetación será preservada y tratando de conservar los individuos para su reubicación, siendo así solo retirados los elementos indispensables para la ejecución de la obra.

Con proyecto con medidas

El ejecutar el proyecto e implementar las medidas propuestas en el futuro, garantizaría al menos que se afecte sólo el área destinada a la intersección a desnivel (trébol completo) que, aunque el derribo de los árboles será inevitable se compensaría con reforestación de individuos de la misma especie en sitios aledaños, además que, pese a tener reporte de fauna en el sitio de la obra, se tomarán las medidas adecuadas para su preservación y cuidado hasta su correcta reubicación.

Tabla 61 Escenario ambiental

Componente ambiental	Situación actual	Tendencia
Atmósfera Emisiones de guentes móviles y fuentes fijas	Emisión de gases de combustión, ruido emitido por los automotores. Contaminantes atmosféricos (CO2 y particulas suspendidas).	Tendencia al aumento de la mancha urbana, mayor flujo vehicular y sus emociones atmosféricas.
Uso de suelo y vegetación Asentamientos humanos urbanos, áreas en proceso de urbanización, vías de comunicación	Presión sobbre el uso de suelo, perteneciente a un uso de suelo habitacional, comercial, mixto y de cultivo.	Tendencia continua al crecimiento potencial de las actividades antropogénicas. Calidad y estructura conforme a los asentamientos humanos.
Flora y fauna Poca presencia de especies con estatus en el sistema ambiental ni característicos del ecosistema natural	Habitat no apto para que las especies nativas retornen (cambio de uso de suelo). Poca abundancia y diversidad de especies o individuos.	Zonas de uso antrópico, sin presencia de flora o fauna sginificativa.
Paisaje Zona urbana con asentamientos humanos	La proporciónn de elemntos antrópicos sobre los componentes bióticos y abióticos, provocan la perdida de calidad estética, visual y funcional del ambiente natural.	Existe una tendencia generalizada a la degradación del medio bióticos y abiótico en el mediano y largo plazo, por lo que la calidad paisajística de la zona es media
Socioeconómico Red de vías de comunicación, localides urbanas en desarrollo, con concentración de la población	El grado de marginación es muy bajo. El sitio cuenta con servicios eléctrico, agua, teléono, áreas comerciales, asentamientos humanos.	La economía de la zona tiende a desarrollar comercios y servicios, así como el mejoramiento de cías de comunicación.

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

V.1. Identificación de impactos

En este apartado se identificarán, describirán y evaluarán los impactos ambientales que se generarán durante la ejecución de la obra: CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ.

Es imprescindible mencionar que, la realización de cualquier proyecto o actividad genera un impacto sobre el ambiente al modificar la composición, cantidad o naturaleza de los diferentes elementos que lo integran. Estos impactos pueden ser adversos para el ambiente si la actividad genera desechos que rebasen la capacidad de asimilación del entorno o producen daños a los factores ambientales y serán benéficos si se asegura la estabilidad del entorno; bien se consideran sin impacto cuando la producción de desechos está dentro de la capacidad del ambiente para asimilarlos, o los daños se consideran como mínimos.

La evaluación de los impactos ambientales tiene la finalidad de determinar los impactos generados sobre el entorno natural y socioeconómico por las obras o de procesos de producción de la economía o de otras actividades que genera la humanidad. Cuando estos impactos son adversos, se plantean y llevan a cabo medidas de mitigación o atenuación de los efectos negativos presentados.

Es importante recalcar que, aunque la palabra “impacto” ha adquirido un significado de negatividad entre los individuos con limitada experiencia en los procesos de evaluación, los impactos son simplemente consecuencias de acciones propuestas pudiendo ser tanto positivas como negativas. Por lo anterior, se identifican y seleccionan los impactos ambientales significativos (positivos o negativos), para continuar con su evaluación de forma particular.

V.1.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Las evaluaciones de impacto ambiental son metodología que permiten ver el grado de un diagnóstico ambiental ante las alteraciones que puede generar la construcción de obras o desarrollo de actividades humanas, tanto de manera favorable como adversa.

La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción resultante entre los componentes o acciones del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante. En este proceso, se van establecimiento las modificaciones del medio natural que pueden ser atribuibles a la ejecución del proyecto, y se van

seleccionando aquellos impactos que por su magnitud e importancia permiten ser evaluados con mayor detalle posteriormente, así mismo, se ve determinada la capacidad asimilativa del medio. Estas evaluaciones permiten que el desarrollo económico y social se integre de una manera óptima con los diversos proyectos y sin deterioro en el uso de los recursos naturales requeridos para tales proyectos.

El método utilizado en el presente estudio para la evaluación de impactos sobre el medio ambiente o sobre alguno de sus factores se clasifica dentro de los sistemas de Red y Gráficos y se denomina Matrices Causa-Efecto. Estos son métodos cualitativos, preliminares y muy valiosos para valorar diversas alternativas del mismo proyecto. El más conocido empleado para la evaluación de los impactos ambientales será la “Matriz de Leopold”, la cual fue desarrollada para uso federal por expertos de impacto ecológico en los Estados Unidos (Litte, 1971), ya que por la naturaleza del proyecto los impactos que se presentarán no son de gran magnitud, debido a que el sitio donde se lleva a cabo el proyecto se encuentra sobre la zona urbana, en un sitio que se encuentra impactado a los alrededores por las actividades antropogénicas.

Este método consiste en un cuadro de doble entrada – matriz en el que se disponen como columnas los factores ambientales que pueden ser afectados y como filas las acciones que vayan a tener lugar y que serán causa de los posibles impactos. Lo anterior permite apreciar si alguna actividad en particular va a afectar algunos componentes del ambiente listados; se coloca un símbolo en el respectivo cuadro de intersección, con el cual se va a identificar el impacto.

Se ha elegido esta metodología porque permite formar un universo de análisis causa-efecto, con lo cual se puede identificar un impacto como resultado del análisis de interacción entre una acción (del proyecto) y un factor ambiental o indicador. Su principal ventaja es que los impactos se presentan en forma sistemática y concisa y cuya evaluación deriva del escenario ambiental previamente determinado en esta memoria. En la matriz se señalan las casillas donde se puede producir una interacción y permite evaluar directamente en ella, la “magnitud e importancia” de los impactos ambientales y se puede identificar con claridad aquellos que tengan efectos positivos o negativos con base a su escala seleccionada.

Por lo que la metodología se adecua para la realización de la evaluación de los impactos ambientales, conforme a los aspectos identificados que podrían propiciar los impactos.
En este proyecto, la identificación de los impactos ambientales implicó una serie de pasos y actividades previas que básicamente pueden resumirse dentro de los siguientes puntos:

- Conocer el proyecto, sus etapas y acciones
- Conocer el ambiente o el entorno donde se desarrolla el proyecto
- Determinar las interacciones entre ambos factores

Al mismo tiempo, se consideró el marco legal ambiental al que está sujeto el proyecto. Cabe señalar que, aunque la palabra “impacto” ha adquirido un significado de negatividad entre los individuos con limitada experiencia en los procesos de evaluación; los impactos son simplemente consecuencias de acciones propuestas, pudiendo ser positivas o negativas.

Una vez identificados y seleccionados los impactos ambientales significativos (positivos o negativos), se deberá evaluar de forma particular.

El concepto de Evaluación de Impacto Ambiental se aplica a un estudio encaminado a identificar, interpretar, así como prevenir las consecuencias o los efectos, que acciones o proyectos determinados pueden causar al bienestar humano y al ecosistema en general.

La Evaluación del Impacto Ambiental se aplica para las acciones que serán generadas por la construcción (colocación de una nueva línea de producción) y operación del proyecto, las cuales tienen incidencia directa sobre el ambiente en sus dos grandes componentes:

- Ambiente natural (atmosfera, hidrósfera, litósfera, biósfera)
- Ambiente social (conjunto de infraestructura, materiales constituidos por el hombre y los sistemas sociales e institucionales que ha creado).

De éstos se destacan los aspectos:

- El ecológico, orientado principalmente hacia los estudios de impacto físico y geofísico.

El humano, que contempla las facetas social-políticas, socioeconómicas, culturales y salud.

V.2. Caracterización de los impactos

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado por un agente de cambio (Ramos, 1987). En este caso los indicadores se consideran como índices cualitativos que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia de un proyecto.

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

- **Validez científica:** Los indicadores deben estar basados en el conocimiento científico, siendo su significado claro e inequívoco.

- **Disponibilidad y fiabilidad de los datos:** Los datos necesarios para el diseño de los indicadores deben ser accesibles y estar basados en estadísticas fiables.
- **Representatividad:** Se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- **Sensibilidad a cambios:** El indicador debe responder a los cambios que se producen en el medio, reflejando las tendencias y posibilitando la predicción de situaciones futuras.
- **Relevancia:** La información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Comparabilidad:** La información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- **Excluyente:** No existe una superposición entre los distintos indicadores.
- **Cuantificable:** Medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- **Fácil identificación:** Definido conceptualmente de modo claro y conciso.
- **Razonable relación costo/beneficio:** El costo de obtención de información debe estar compensado con la utilidad de la información obtenida.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas, ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones.

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

V.2.1. Indicadores de impacto

La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, será útil para las distintas fases del proyecto y posteriormente se determinarán los indicadores particulares para el mismo.

Para la evaluación de los impactos determinados se asignan criterios significativos en función de la magnitud, temporalidad, carácter y dirección del impacto, es decir, las interacciones determinadas por las actividades del proyecto con los factores de ambiente tienen un cambio o grado de afectación, el cual dependerá de dichos aspectos funcionales, lo que permite de alguna manera calificar tal grado y con ello definir la evaluación de impacto.

Cabe mencionar que, las actividades de un proyecto están determinadas por aquellas acciones y operaciones a partir de las cuales, se consideran las posibles repercusiones o impactos ambientales que habrán de ocurrir a lo largo del tiempo.

Es importante mencionar que como se mencionó anteriormente, la etapa de abandono no se considera debido a que el tiempo de vida útil del proyecto es de más de 30 años, pudiendo aumentar por las actividades de mantenimiento de la vialidad, por lo que en la Evaluación de Impacto Ambiental no será considerada.

La identificación de los parámetros ambientales se realizó a través de la generación de una lista de control simple definiendo los parámetros del ambiente susceptibles de sufrir algún cambio debido a las actividades del proyecto.

Los indicadores de impacto se mencionan en la siguiente lista indicativa, la cual se realiza de manera particular a la obra y al entorno natural que envolverá a la misma, sin embargo, al realizar la valoración de estos en la Matriz Modificada de Leopold, su valor positivo (+) o negativo (-) va implícito en cada componente abiótico y biótico que la conforman.

Tabla 62. Indicadores de impacto

Aspectos abióticos	
Atmosfera	Microclima, calidad del aire, ruido
Geomorfología	Relieve, estabilidad de laderas
Suelo	Calidad, erosión, filtración, compactación
Residuos	Generación, tratamiento, reciclaje
Agua	Calidad, cantidad, causes y escurrimientos
Paisaje	Calidad, dinámica del ecosistema
Aspectos bióticos	
Vegetación	Superficie y especie afectada
Fauna	Superficie y especie afectada
Aspectos socioeconómicos	
Sociedad	Empleo y desarrollo
Economía	Inversión, desarrollo, transporte

V.3. Valoración de los impactos

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente serán impactados por aquellas; la matriz de importancia nos permitirá obtener una valoración cualitativa.

Para la evaluación de los impactos determinados se asignan criterios significativos en función de la magnitud, temporalidad, carácter y dirección del impacto, es decir, las interacciones determinadas por las actividades del proyecto con los factores de ambiente tienen un cambio o grado de afectación, el cual dependerá de dichos aspectos funcionales, lo que permite de alguna manera calificar tal grado y con ello definir la

evaluación del impacto. Para la evaluación y grado de los impactos determinados en este proyecto se aplicaron los siguientes criterios:

Tabla 63 Criterios para la Evaluación de los Impactos Ambientales

ATRIBUTOS	CARÁCTER DE LOS ATRIBUTOS	DESCRIPCIÓN
Signo	Positivo	Se refiere a la consideración de benéfico o perjudicial
	Negativo	
Inmediatez	Directo	Efecto directo o primario es el que tiene repercusión inmediata en algún factor ambiental.
	Indirecto	Efecto indirecto o secundario es el que deriva de un efecto primario.
Acumulación	Simple	Efecto simple es el que se manifiesta en un solo componente ambiental o no induce efectos secundarios ni acumulativos ni sinérgicos.
	Acumulativo	Efecto acumulativo es el que incrementa progresivamente su gravedad cuando se prolonga la acción que lo genera.
Sinergia	Sinérgico	Aquel que se produce cuando el efecto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
	No sinérgico	
Momento	Corto	Efecto a corto plazo es el que se manifiesta en un ciclo anual.
	Mediana	Efecto a mediano plazo es el que se manifiesta antes de cinco años.
	Largo plazo	Efecto a largo plazo es el que se manifiesta en un periódico mayor a 5 años.
Persistente	Temporal	Efecto temporal, supone una alteración que desaparece después de un tiempo.
	Permanente	Efecto permanente, supone una alteración de duración indefinida.
Reversibilidad	Reversible	Efecto reversible es el que puede ser asimilado por los procesos naturales.
	Irreversible	Efecto irreversible no puede serlo o sólo después de muy largo tiempo.
Recuperabilidad	Recuperable	Efecto recuperable es el que puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana.

	Irrecuperable	Efecto irrecuperable es el que no puede eliminarse o reemplazarse por la acción natural o humana.
Continuidad	Continuo	Efecto continuo es el que produce una alteración constante en el tiempo.
	Discontinuo	Efecto discontinuo se manifiesta de forma intermitente o irregular.
Periodicidad	Periódico	Efecto periódico es el que se manifiesta de forma cíclica o recurrente.
	Irregular	Efecto de aparición irregular es el que se manifiesta de forma impredecible en el tiempo, debiendo evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia.

El grado de un impacto está en función de la intensidad que ejerza la acción o actividad sobre un elemento natural y si este es capaz de responder parcial o totalmente, con un cambio adverso o como se ve favorecido.

La siguiente tabla se indica las expresiones aplicadas para las características definidas para los impactos que se identificaron y serán evaluados.

Tabla 64 Lista de expresiones aplicadas para cada característica

CARACTERÍSTICA	EXPRESIÓN	
Dimensión	Puntual	Extensivo
Signo	Positivo	Negativo
Duración	Temporal	Permanente
Permanencia	Corto plazo	Largo plazo
Reversible	Reversible	Irreversible
Gravedad	Alta	Baja

Con el objetivo de reducir, anular o evitar sus efectos negativos sobre el ambiente, la viabilidad de manejo del impacto será la siguiente.

Tabla 65 Viabilidad de manejo del impacto

VIABILIDAD DE ADOPTAR MEDIDAS DE MITIGACIÓN			
Prevenible	Mitigable	Compensable	Restaurable

La certidumbre que posea un impacto o que se observe en el ambiente se determinará tomando en cuaque se sea inevitable (forzoso), probable o poco probable que se presente. Esto a partir de las necesidades del proyecto, de fallas humanas o bien de la inadecuada implementación de las medidas de mitigación. Para caracterizar cada impacto en cuanto a este aspecto se emplearán los siguientes calificativos.

Tabla 66 Probabilidad de ocurrencia o certidumbre

PROBABILIDAD	DESCRIPCIÓN
Forzoso/inevitable	Significa que la actividad que produce el impacto es indispensable para la realización del proyecto por lo que de ejecutarse se presentará inevitablemente, siendo necesario aplicar medidas de prevención, mitigación, compensación y/o restauración.
Probable	Significa que la actividad no es tan indispensable para la realización del proyecto, y por tanto tampoco lo es el impacto sobre el ambiente.
Poco probable	Significa que el impacto ambiental se podría presentar solos si hubiera fallas humanas en la implementación de las medidas preventivas y/o en la no aplicación de la normatividad ambiental.

Una vez analizados los aspectos antes descritos, se caracteriza la magnitud y la valoración del impacto asignado los siguientes valores.

Tabla 67 Lista de valor asignado a los impactos

DESCRIPCIÓN	VALOR
Benéfico muy significativo	3
Benéfico significativo	2
Benéfico poco significativo	1
Mínimo o nulo	0
Adverso poco significativo	-1
Adverso significativo	-2
Adverso muy significativo	-3

El carácter del impacto puede ser negativo o adverso (-) o positivo o benéfico (+). Los impactos adversos modifican parcial o totalmente algún componente del ambiente de este. Los impactos benéficos influyen de manera positiva sobre algún factor del ámbito natural o social, en donde las características ambientales o socioeconómicas reflejan un aspecto de desarrollo y productividad en el entorno del proyecto.

El carácter de un impacto dependerá del grado de respuesta del elemento ambiental frente a la acción de un proyecto. El impacto es adverso o negativo cuando una acción del proyecto altera las condiciones del elemento ambiental o el proceso se ve afectado en detrimento de su producción o función, modifica su interacción dentro del ecosistema (elemento físico o biológico) o sistema social. Si un elemento ambiental se favorece o de alguna manera el proceso natural o social genera consecuencias positivas o productivas en el entorno, los impactos generados son benéficos o positivos

Una vez establecidos los criterios de evaluación y el alcance de éstos tomando en cuenta la particularidad dl proyecto, se procederá a la evaluación de esta, desglosando los indicadores por etapa de desarrollo de la obra. Asimismo, esto se verá complementado con la valoración y ponderación resultante de la matriz modificada de Leopold, la cual determinará si la totalidad de los impactos adversos del proyecto son relevantes o no relevantes para el medio ambiente.

V.3.1 Metodología de evaluación

La variedad de metodologías de evaluación es muy amplia, algunas de ellas derivan de ejercicios similares que se hacen en los estudios de ordenamiento ecológico del territorio, otras son específicas de los Estudios de Impacto Ambiental. La disponibilidad de metodologías va desde las más simples, en las que se evalúa numéricamente el impacto global que se produce sin analizar los impactos intermedios, a aquellas otras más complejas en las que a través de diferentes procesos de ponderación, se pretende llegar a una visión global de la magnitud del impacto ambiental.

A continuación, se mencionan la metodología seleccionada para la identificación y evaluación de los posibles impactos que se presentarán durante la ejecución de la obra.

Para evaluar los impactos ambientales, se realiza una estimación cualitativa y cuantitativa, el método de evaluación de impactos se presenta y describe a continuación. Se efectúa una valoración cualitativa, donde se llena una matriz de impacto tipo causa – efecto, la cual se constituye en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones del proyecto que ya se mencionaron con anterioridad, las cuales son las necesarias para la ejecución de la vialidad en cuestión; y por otro lado, lo dispuesto en filas se indicaran los factores medioambientales que pueden recibir un impacto ya sea positivo o negativo. Para su ejecución será necesario identificar las acciones que pueden causar impactos, sobre una serie de factores del medio, o sea determinar la matriz de identificación de efectos.

Esta matriz permite la identificación, prevención y comunicación de los efectos de este proyecto en el medio. Así mismo, se podrá obtener la valoración de estos impactos. Una vez identificadas las acciones y los factores del medio, la matriz de importancia servirá para realizar una valoración cualitativa. Cada casilla de cruce nos dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado.

De entre las acciones susceptibles de producir impactos, se establecerán algunas relaciones definitivas, una para cada periodo de interés considerado, es decir, acciones susceptibles de producir impactos durante la fase de preparación del sitio, construcción y operación, y acciones que pudieran causar los impactos durante la fase de operación, o sea, con el proyecto ejecutado.

Como se menciona anteriormente, en esta evaluación no se considera las actividades correspondientes a la fase de abandono cuando estas circunstancias conlleven algún riesgo de perturbación sobre el medio ambiente, debido a que no se considera llegar a esa etapa.

Los elementos de la matriz de importancia identifican el impacto ambiental (Lij) generado por una acción simple de una actividad (Ai) sobre un factor considerado (Fj). En este estudio, el valor medirá el impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto que, quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

La importancia del impacto es el valor con el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función; tanto del grado de incidencias o intensidad de la alteración producida.

Tanto una relación como otra se establecen atendiendo a la significatividad (capacidad de generar alteraciones), independencia (para evitar duplicidades), vinculación a la realidad del proyecto y posibilidad de cuantificación, en la medida de lo posible, de cada una de las acciones consideradas.

Asimismo, las acciones serán excluyentes, unas respecto a las otras, de manera que incluyan acciones de análogo alcance, en cuanto a los efectos producidos sobre los factores del medio. Existen diversos medios para identificar acciones, entre los que se pueden destacar, los cuestionarios específicos para cada tipo de proyecto, las consultas a paneles de expertos, escenarios comparados, consultas a los propios proyectos, grafos de interacción causa – efectos, etc. (Fernández – Vitora, 1997).

Para evaluar los probables impactos ambientales relacionados con este proyecto, el procedimiento que se aplicará en todas las etapas que corresponden a este proyecto es el siguiente:

Inicialmente, se elabora una “Lista de Verificación”, que tiene por objeto determinar cuáles de las actividades del proyecto, pueden tener impactos positivos o negativos sobre los elementos seleccionados de los medios físico, biológico y social. Dependiendo de las actividades identificadas en cada etapa será el número de interacciones con los elementos del medio. La lista de verificación no identifica si el probable impacto es positivo o negativo, ni tampoco le da valor alguno, para lo que se utiliza es para seleccionar aquellos elementos que sean susceptibles de presentar alguna interacción con las actividades de la etapa en cuestión. Una vez que se ha aplicado la Lista de Verificación, se hace una selección de esta, eliminado aquellos elementos de los medios físico, biológico y social que no hayan presentado interacción alguna.

Posteriormente, para la evaluación del impacto ambiental en este proyecto, se ha utilizado una variante de la matriz interactiva desarrollada por Luna B. Leopold (1971), a la que se le ha llamado matriz modificada. Se ha considerado cada acción del proyecto y su potencial impacto sobre cada elemento ambiental. Es importante recalcar, que este

método ha sido adaptado por los evaluadores. Se ha elegido esta metodología porque permite formar un universo de análisis causa-efecto, con lo cual se puede identificar un impacto como resultado del análisis de interacción entre una acción (del proyecto) y un factor ambiental o indicador.

Su principal ventaja es que los impactos se presentan en forma sistemática y concisa y cuya evaluación deriva del escenario ambiental previamente determinado en este trabajo. En la matriz se señalan las casillas donde se puede producir una interacción, las cuales identifican impactos potenciales, cuya significación se evaluará posteriormente. A continuación, se describe la aplicación de la técnica de Matriz de Leopold.

La Matriz, permite evaluar directamente en ella, la “magnitud e importancia” de los impactos ambientales, y seleccionar aquellos que tengan efectos positivos o negativos con base en la escala seleccionada.

También muestra si el impacto es positivo o negativo, entendiéndose que es positivo aquel impacto que reduce los daños de otros preexistentes o acciones que su desarrollo en la obra o en la operación producen un beneficio superior a los calificados como negativos, tanque ambiental como socialmente. Los impactos negativos son los disturbios al medio ambiente existente por el desarrollo de la actividad o por la obra.

El impacto no apreciable o nulo, se refiere aquellos probables impactos, sobre los cuales el proyecto no tiene ninguna influencia y que por lo tanto su ejecución no tendrá efectos susceptibles de ser observables, pudiéndose clasificar como inexistentes.

Una particularidad adicional en la elaboración del estudio, y que se considera fundamentalmente en la aplicación de las metodologías, es que, a pesar de la extensión que ocupa, se puede afirmar que las actividades del proyecto relacionadas con la instalación de una línea adicional de producción y en la operación de la Planta Recicladora, consisten básicamente en actividades que no generan impactos significativos que puedan modificar el ecosistema en el que se encuentran.

Una vez identificadas las acciones que posiblemente ocasionarán impactos, se presentan los factores ambientales y socioeconómicos que potencialmente pueden interaccionar. En este rubro se determinará si debido al impacto generado es necesaria la implementación de medidas correctivas, las cuales se clasifican de la siguiente manera:

- Medidas de prevención, Acciones de prevención de posibles impactos.
- Medidas de mitigación, Diseñadas para ser aplicadas en el sitio mismo, con objeto de minimizar los impactos ambientales adversos ocasionados por el proyecto.
- Medidas de compensación, Se realizan en sitios diferentes, al lugar de ubicación del proyecto, con el fin de atenuar las afectaciones de las actividades ejecutadas.
- Restauración Es el conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales

V.3.2 Descripción de los impactos identificados

Una vez aplicada la escala de significancia, a los impactos ambientales identificados, se obtiene un panorama general acerca de la magnitud de los efectos sobre el ambiente que generará la ejecución del proyecto. Sin embargo, es evidente que para su total comprensión es necesario seleccionar aquellos impactos para los cuales se desarrollarán las correspondientes medidas de manejo ambiental, a fin de prevenirlos, corregirlos y/o mitigarlos, debiendo señalar que no solo se debe basar en la aplicación de la escala de significancia, puesto que se podría estar dejando de lado algunos efectos de una acción particular sobre un factor ambiental determinado.

Es por ello, que se debe realizar una descripción y/o discusión de los impactos ambientales, poniendo especial énfasis en aquellos que, de acuerdo con la escala de significancia aplicada, estarían ocasionando grandes alteraciones a la calidad ambiental que se tenía previa a la ejecución de la obra.

Se realizó primero que nada la lista de verificación de las acciones y factores que podrían intervenir en los impactos desencadenados por el proyecto, con lo cual se pudo identificar claramente cuáles de estos podrían verse con un impacto. A continuación, se presentan las listas de donde se extrajeron las acciones y factores específicos para el posterior análisis.

Tabla 68. Lista de verificación de las acciones de la obra

Concepto	Impacto
ACCIONES	
Modificación del régimen	
Introducción de flora y fauna exótica	
Controles biológicos	
Modificaciones del medio	**X**
Alteración de la hidrología de aguas subterráneas	
Alteración de la cubierta de tierra	
Alteración del drenaje	**X**
Modificación de control y flujo de ríos	
Canalización	
Irrigación	
Modificación del clima	
Combustión	**X**
Pavimentación	**X**
Ruido y vibraciones	**X**
Transformación de la tierra	

Urbanización	X
Sitios industriales y edificios	
Caminos y brechas	X
Cableado (luz/teléfono)	
Drenajes	X
Barreras incluyendo bardas	X
Fuentes de extracción	
Excavaciones de superficie	X
Excavación superficial y rellenos	
Extracción de maderables	
Proceso	
Granjas	
Pastoreo	
Sembradíos	
Generación de energía	
Procesamiento de minerales pétreos	
Alimentos (café y caña de azúcar)	
Alteración de la tierra	
Control de erosión y terracerías	
Control de residuos	X
Alteración del paisaje	X
Recursos renovables	
Reforestación	X
Manejo y almacenamiento de vida silvestre	
Recarga de aguas subterráneas	
Aplicación de fertilizantes	
Reciclamiento de residuos	
Cambios en el tránsito	
Ferrocarriles	
Automóviles	X
Tráfico pesado	X
Navegación	
Aviación	
Tránsito en ríos y canales	
Diversión acuática	
Comunicación	X
Colocación y tratamiento de residuos	
Relleno de tierras	
Colocación de derrames y cenizas	
Almacenamiento bajo tierra	
Disposición de chatarra	

Derrame de aceite	
Colocaciones profundas	
Descarga de aguas de enfriamiento	
Descarga de efluentes líquidos	
Tanques sépticos comerciales y domésticos	
Emisiones de gases	**X**
Uso de lubricantes	
Tratamiento químico	
Fertilización	
Estabilización química de suelos	
Control de flora nociva	
Control de insectos (pesticidas)	
Accidentes	
Explosiones	
Derrames de aceite	**X**
Fallas de operación	

Tabla 69. Lista de verificación de factores del proyecto

Concepto	Impacto
FACTORES	
Características físicas y químicas	
Tierra	
Fuentes minerales	
Materiales de construcción	**X**
Suelos	**X**
Configuración del suelo (topografía)	
Radiaciones	
Características únicas	
Agua	
Superficial	
Océano	
Aguas subterráneas	
Calidad	
Temperatura	
Recarga de acuíferos	
Atmósfera	
Calidad del aire (gases y partículas)	**X**
Clima (micro y macro)	
Temperatura	
Procesos	

Inundaciones	
Erosión	
Sedimentación/Precipitación	
Disolución	
Absorción (intercambio de iones)	
Compactación y sedimentación	
Estabilidad	
Resistencia a temblores	
Movimientos de aire	
Condiciones biológicas	
Flora	
Árboles	**X**
Arbustos	**X**
Pastos	**X**
Cosechas	
Microflora	
Plantas acuáticas	
Especies en peligro de extinción	
Barreras	
Corredores	
Fauna	
Pájaros	**X**
Animales de tierra (incluyendo réptiles)	
Peces y moluscos	
Insectos	**X**
Microfauna	
Especies en peligro de extinción	
Barreras	
Corredores	
Factores culturales	
Uso de suelo	
Espacios y campos abiertos	
Tierras húmedas	
Bosques	
Pastoreo	
Agricultura	
Residencial	
Comercial	
Industrial	
Minería	
Canteras	

Recreación	
Caza	
Pesca	
Veleo	
Natación	
Acampar	
Días de campo	
Hoteles	
Intereses estéticos y humanos	
Vista escénica	**X**
Calidad de campo abierto	
Diseño de paisaje	
Caracteristicas físicas únicas	
Parques y reservas	
Monumentos	
Especies o ecosistemas únicos	
Objetos y sitios históricos o arqueológicos	
Estatus cultural	
Patrones culturales (estilo de vida)	**X**
Salud y seguridad	**X**
Trabajo	**X**
Densidad poblacional	
Actividades humanas	
Estructuras	**X**
Trasportación (acceso al movimiento)	**X**
Disposición de residuos	**X**
Barreras	
Corredores	
Relaciones ecológicas tales como	
Salinización de fuentes de agua	
Eutroficación	
Muerte por insectos transmisores	
Cadenas alimenticias	
Salinización de material superficial	

Posteriormente, se realizó la matriz de interacción de las acciones y los factores, donde en el eje horizontal se indican las acciones que causan impacto ambiental y en el eje vertical las condiciones ambientales existentes que pueden verse afectadas por estas acciones. Este formato provee un examen amplio de las interacciones entre acciones propuestas y factores ambientales. Por lo que a continuación se presenta la matriz y más adelante se describe la forma en la que se decidió esa evaluación.

Después de la identificación de los factores a afectar, se realiza la matriz de evaluación de impacto ambiental, tomando como referencia la interacción de los factores identificados anteriormente con las actividades de cada etapa del proyecto y tomando ya específicamente los componentes ambientales (aire, agua, ruido, suelo, flora, fauna, paisaje) y los socioeconómicos (residuos, percepción de la sociedad, empleo y economía, los cuales pueden verse impactados por la obra.

Tabla 70 Matriz de interacciones de acciones y factores

FACTORES / ACCIONES			Modificación del régimen					Transformación de la tierra			Fuentes de extracción	Alteración de la tierra		Cambios en el tráfico			Colocación y tratamiento de residuos	Accidentes
			Modificaciones del medio	Alteración del drenaje	Combustión	Pavimentación	Ruido y vibraciones	Urbanización	Caminos y brechas	Barreras incluyendo bardas	Excavación de superficie	Control de residuos	Alteración del paisaje	Automóviles	Tráfico pesado	Comunicación	Emisiones de gases	Derrames de aceite
Características físicas y químicas	Tierra	Materiales de construcción		-	-	-	-	+	+	+		+	-				-	
		Suelos	-	-		-					-	+	-					-
	Calidad del aire	Emisiones a la atmósfera	-		-	-	-	-						-	-		-	
		Partículas suspendidas	-		-	-		-			-	+		-			-	
Condiciones biológicas	Flora	Árboles	-			-		-			-		-					
		Arbustos	-			-		-			-		-					
		Pastos	-			-		-			-		-					
	Fauna	Pájaros	-			-		-		-	-		-					
		Insectos	-			-		-			-		-					
Factores culturales	Aspectos culturales	Vista escénica	-					+					-					
		Patrones culturales (estilo de vida)				+		+	+				+	+	+	+		
		Salud y seguridad	+			+		+	+				+	+	+	+		
		Empleo				+		+								+		
	Facilidades y actividades humanas	Estructuras	+	-		+		+								+		
		Transportación (acceso al movimiento)	+			+	-	+	+				+	+	+	+	-	
		Disposición de residuos				-					-	+						-

Cabe mencionar que las actividades de un proyecto están determinadas por aquellas acciones y operaciones a partir de las cuales, se consideran las posibles repercusiones o impactos ambientales que habrán de ocurrir a lo largo del tiempo. Por lo que a continuación se enlistan las principales actividades del proyecto susceptibles a causar impactos ambientales en su área de influencia. Dichas actividades fueron descritas anteriormente y constituyen a las etapas de Preparación del sitio, construcción y adicionales.

Tabla 71. Actividades de cada etapa de la obra

ETAPAS	ACTIVIDADES
Preparación del sitio	• Despalme y desmonte de cobertura vegetal. • Uso de maquinaria y equipo para la limpieza general del área.
Construcción	• Construcción de terraplenes • Construcción de subrasante • Construcción de muro ciclópeo • Construcción de lavaderos, bordillos y cunetas • Formación y tendido de base hidráulica • Formación y tendido de carpeta asfáltica
Adicionales	• Colocación de pintura • Colocación de señalética y dispositivos de seguridad

A continuación, se presenta la matriz de identificación, de calificación por etapa del proyecto y resumen de los impactos ambientales que se generarán por el desarrollo del proyecto "CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ". En la siguiente matriz se evaluó la magnitud de las actividades del proyecto, con los factores ambientales identificados en las listas de verificación anteriormente descritas, es importante mencionar que, para una mejor evaluación los factores fueron englobados en: aire, agua, ruido, suelo, flora, fauna, paisaje, residuos, sociedad (percepción y empleo) y en economía. Considerando que, cualquier metodología utilizada para efectuar la evaluación de impacto dependerá, en gran medida, de la subjetividad con la que sea tomada por el evaluador, por tanto, los resultados obtenidos pueden ser a consideración del evaluador al momento de efectuarse el análisis.

Tabla 72 Matriz para la Evaluación del Impacto Ambiental de la obra

Etapa del proyecto	Actividades a realizar	Factores Ambientales											Impactos identificados por etapa de proyecto
		Aire	Agua	Ruido	Suelo	Flora	Fauna	Paisaje	Residuos	Sociedad		Economía	
										Percepción	Empleo		
Preparación del sitio	Desmonte de cobertura vegetal	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2	2	22
	Despalme de cobertura vegetal	-1	-1	-1	-1	0	0	1	-1	1	2	2	
Construcción	Construcción de terraplenes	-1	0	-1	-1	0	0	0	0	0	2	2	66
	Construcción de subrasante	-1	0	-1	-1	0	0	0	0	1	2	2	
	Construcción de muro ciclópeo	-1	0	-1	0	0	0	-1	0	0	2	2	
	Construcción de lavaderos, bordillos y cunetas	-1	1	-1	-1	0	0	0	0	1	2	2	
	Colocación de base hidráulica	-1	0	-1	1	0	0	1	0	2	2	2	
	Colocación de carpeta asfáltica	-1	0	-1	1	0	0	1	0	2	2	2	
Adicionales	Colocación de pintura	-1	0	0	0	0	0	1	0	2	2	2	22
	Colocación de señalética y dispositivos de seguridad	-1	0	0	0	0	0	1	0	2	2	2	
Número Total de Impactos		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	110

BENÉFICOS	0	1	0	2	0	0	5	0	7	10	10	35
ADVERSOS	10	2	8	5	1	1	2	2	1	0	0	32
MÍNIMO O NULO	0	7	2	3	9	9	3	8	2	0	0	43

Resumen de la evaluación	
Sumatoria de Impactos del todo Proyecto	
Adverso poco significativo	32
Adverso significativo	0
Adverso muy significativo	0
Benéfico poco significativo	11
Benéfico significativo	24
Benéfico muy significativo	0
Mínimo o Nulo	43
Total	110

Valores de evaluación de los impactos	
Impactos negativos	
Mínimo o Nulo	0
Adverso poco	-1
Adverso significativo	-2
Adverso muy	-3

Impactos positivos	
Mínimo o Nulo	0
Benéfico poco significativo	1
Benéfico significativo	2
Benéfico muy significativo	3

Tabla 73 . Reporte de resultados de la Evaluación de Impacto Ambiental

REPORTE DE RESULTADOS DE LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL					
NOMBRE DEL PROYECTO	CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ				
UBICACIÓN	KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ				
ESTUDIO PROMOVENTE	MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL - MODALIDAD PARTICULAR SECRETARIA DEINFRAESTRUCTURA Y OBRAS PÚBLICAS				
Total de impactos identificados		110			
	Mínimo o nulo	43			
	Porcentaje de impactos Nulos	39.09%			
Impactos Benéficos	35		Impactos Adversos	32	
Benéficio poco significativo	11		Adverso poco significativo	32	
Benéficio significativo	24		Adverso significativo	0	
Benéficio muy significativo	0		Adverso muy significativo	0	
Porcentaje de impactos Benéficos	31.82%		Porcentaje de impactos Adversos	29.09%	

Número de impactos por etapa de proyecto		
	Número de impactos	Porcentaje en relación del total de impactos (%)
Preparación del sitio	22	20.00
Construcción	66	60.00
Adicionales	22	20.00

Con base a los resultados de la evaluación del proyecto, se identificaron un total de **110 impactos** en las en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, mismas que corresponden a la preparación del sitio, la construcción de la intersección a desnivel (trébol completo) y las adicionales.

Estos impactos registrados, se ven relacionados los negativos, directamente con el medio biótico y abiótico, es decir con los componentes ambientales como el suelo, aire, agua, residuos, etc., mientras que los impactos benéficos están estrechamente relacionados con el medio socioeconómico del sitio, por la generación de empleos, manejo adecuado de los residuos, y la percepción de la población con relación al proyecto. Por lo cual los factores ambientales con mayor cantidad de impactos adversos son el ruido, el aire, seguido de suelo y agua y los demás impactos benéficos son en el rubro del empleo, la economía y la precepción de la sociedad.

Como se puede observar en la matriz de evaluación, durante la etapa de preparación se generaron 22 impactos, representando el 20% del total de los impactos, mientras que en la construcción se indican 66 impactos, lo que corresponde al 60%, siendo esta la etapa donde se identifica la mayor cantidad de impactos y finalmente la etapa de adicionales es en donde se reporta un total de 22 impactos, siendo el 20%.

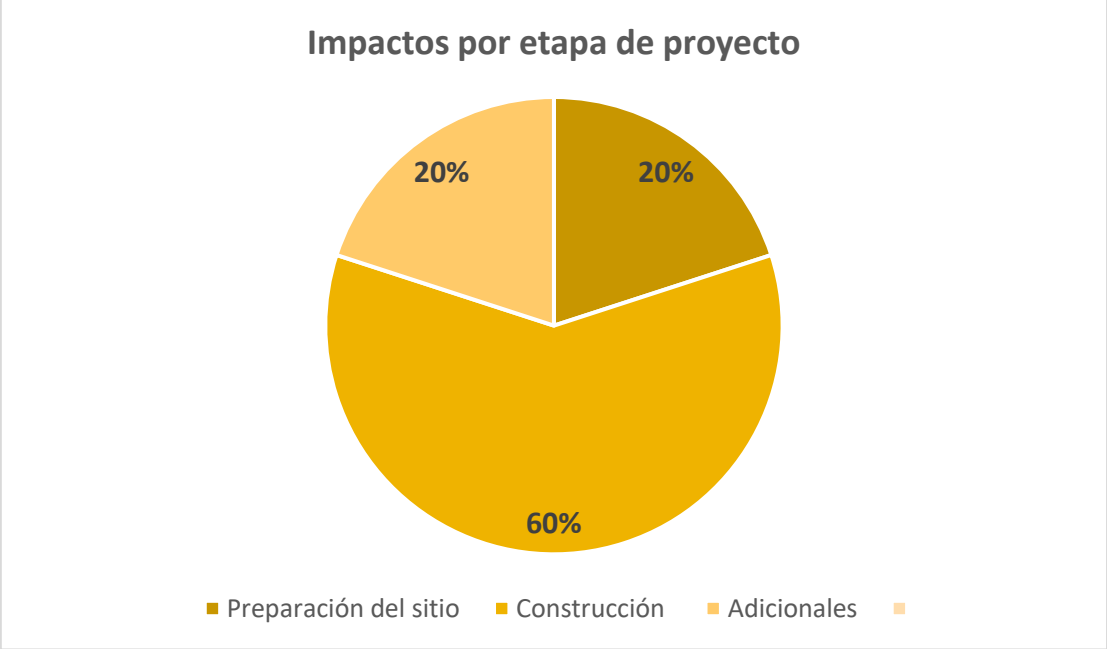


Ilustración 37. Grafica circular de los impactos por cada etapa del proyecto

Sin embargo, a pesar del reporte de los 110 impactos, 43 se determinaron como mínimo o nulo, siendo este el 39.09% de los impactos, impactos benéficos son 35 que corresponden al 31.82% y 32 impactos adversos que son el 29.09%. A continuación, se muestra la gráfica.

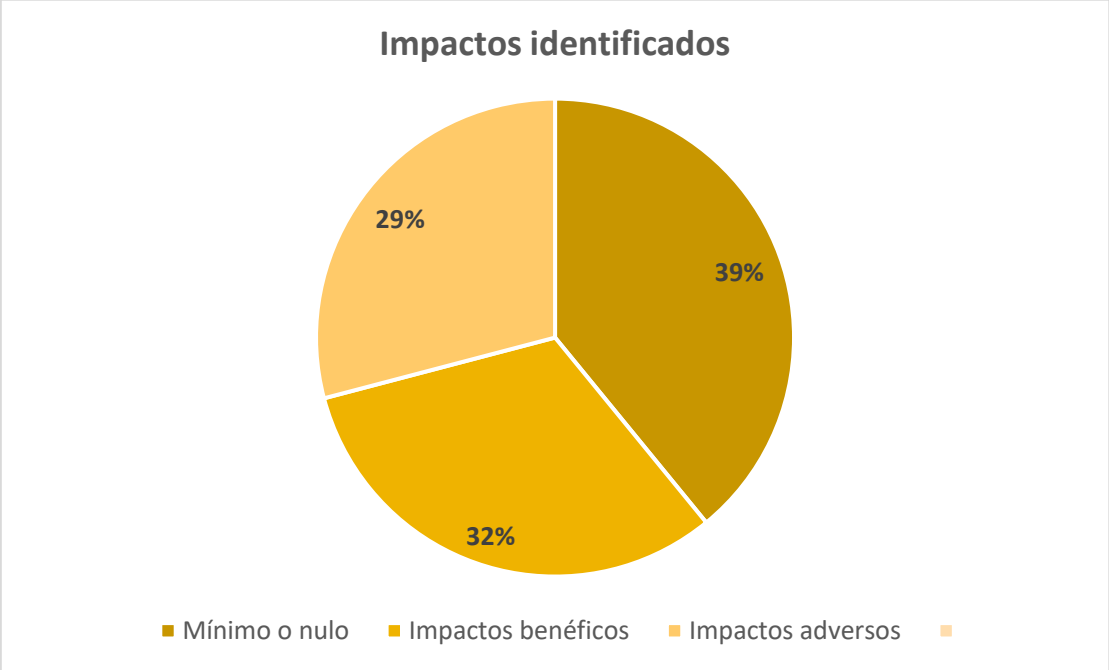


Ilustración 38 Gráfica circular de del % de los valores de los impactos identificados

Como se menciona anteriormente, la etapa de construcción es donde se presentan la mayor cantidad de impactos, esto se puede intuir que es debido a que en esta etapa es donde se realizan la mayor parte de las actividades para el desarrollo del proyecto, y donde se contemplan las actividades que conllevan más alteraciones al medio actual del sitio.

De igual manera se puede observar en el reporte de la matriz de Evaluación de Impacto Ambiental que, de los 35 impactos benéficos, 11 corresponden a benéficos poco significativos y 24 a benéficos significativos, además que, de los 32 impactos adversos son poco significativos.

V.4 Conclusiones.

Por todo lo anterior a continuación, se presentan los resultados del análisis de para cada uno de los impactos ambientales identificados en cada una de las etapas de desarrollo del Proyecto con relación a los factores del ambiente con los que guardan incidencia.

- **Etapa de preparación del sitio y construcción**

Aire

Los dos factores que serán afectados durante las actividades de preparación del sitio y construcción son:

1. Calidad del aire
2. Calidad de ruido

En cuanto a la calidad del aire, las afectaciones serán producto de las siguientes actividades:

- Dispersión de polvos generados durante las actividades desmonte y despalme de la zona en la cual se desarrollará el Proyecto, las cuales pueden desestimarse, considerando que la cantidad de generación será mínima ya que se empleará maquinaria de mano para realizar las actividades antes mencionada.
- Generación de polvo fugitivo de material particulado por el transporte de materiales de construcción, por lo que, para ser controlados, el Promovente solicitará que las unidades vehiculares a utilizar estén cubiertas con lonas que cubran totalmente el material.
- Emisión de gases contaminantes producto de la combustión interna de los vehículos automotores utilizados para el transporte de materiales y/o residuos así como de la maquinaria que sean utilizados durante las actividades realizadas durante la preparación del sitio y construcción, sin embargo, se considera que se encontrarán dentro de los límites máximos permisibles, por tal motivo, se deberá de contar con un Programa de mantenimiento preventivo con el objetivo de disminuir la emisión de gases.
- Existirán, además, durante los trabajos de construcción de la base granular emisiones de partículas de suelo en forma de polvo, por lo que, durante estos trabajos, se deberá de humedecer el material de construcción de esta capa para evitar la formación de grandes cantidades de polvo.

El deterioro de la calidad de aire será máximo durante la construcción de la vialidad, al final, las partículas generadas habrán sido eliminadas por acción del viento, quedando solo las emitidas por los vehículos en circulación, que por su volumen no significativo serán esparcidas inmediatamente, resultando la calidad de aire igual a la existente antes de la construcción del proyecto.

En cuanto a la generación de ruido durante las etapas de preparación del sitio y construcción, este será generado por la operación de los vehículos automotores y maquinaria que serán empleados en las actividades realizadas en ambas etapas, sin embargo, tanto los vehículos y maquinaria se deberán ajustar a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994 así como con los límites permisibles establecidos en el punto 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, es decir, de 68 dB(A) durante un horario comprendido entre las 6:00 y 22:00 horas y de 65 dB(A) durante las 22:00 a 6:00 horas, salvo cuando se utilice la maquinaria pesada. Además de que se reitera que en el sitio ya se encuentra impactado por la carretera federal, por lo cual la cantidad de ruido del

sitio es considerable por los vehículos y transporte pesado que ocupan la vialidad existente.

Agua

Los factores que serán afectados durante las actividades de preparación del sitio y construcción son:

1. Consumo del liquido
2. Generación de aguas residuales
3. Recarga del acuífero
4. Calidad de las aguas subterráneas

En cuanto al consumo del líquido este será necesario para humedecer las superficies del terraplén para evitar la dispersión de partículas suspendidas en el aire y de los trabajos de construcción donde sea necesario su uso, así como por el consumo del personal que labore en el desarrollo del Proyecto.

Las aguas residuales serán generadas debido al uso de letrinas portátiles para las necesidades fisiológicas del personal, por lo que, para un adecuado manejo de estas aguas, cada letrina deberá de contar con contenedor propio que servirá como almacén temporal, hasta que el prestador de servicios llegue a realizar el retiro de estas aguas para posteriormente enviarlas a una planta de tratamiento debidamente autorizada.

Las afectaciones a la recarga del acuífero y calidad del agua durante las actividades de preparación del sitio y construcción serán por las actividades de desmonte, derribo de árboles, corte, excavación, formación del terraplén, terracerías y pavimentación, puesto que durante estas actividades la maquinaria estará en contacto directo con suelo natural y aun cuando en el desarrollo del Proyecto no se consideren actividades de transporte y almacenamiento de hidrocarburos, si no solo lo necesario para el funcionamiento de maquinaria, existe la posibilidad aunque mínima de que haya algún derrame que pudiera causar contaminación del suelo y del manto freático por el arrastre de sustancias a través de la lluvia o por infiltración, por lo que se implementaran medidas adecuadas para evitar cualquier tipo de derrame accidental sobre suelo natural que pudiera generar contaminación de aguas subterráneas.

Adicional a lo anterior, se considera que existirá una afectación a la recarga del acuífero por la disminución de áreas permeables por la construcción del Proyecto, puesto que se perderá una superficie filtrante.

Suelo

Los dos factores que serán afectados durante las actividades de preparación del sitio y construcción son:

1. Calidad del suelo (características fisicoquímicas)
2. Perdida de suelo

En cuanto a la calidad del suelo, la afectación se considera el impacto más fuerte a este componente será durante las etapas de preparación del sitio y construcción, tomando en cuenta las actividades de despalme y excavación para la construcción de la intersección a desnivel, además del movimiento de terrecería en la construcción de los accesos ocasionará una afectación a la estructura de suelo.

Durante la formación de cortes y terraplenes se removerá un volumen de suelo, sin embargo, se espera que, al recuperarse la cobertura vegetal, el cambio en la geoforma sea absorbido, aunado a esto se podría indicar que existirá un impacto por medio de la compactación durante la utilización de maquinarias y la construcción de los accesos, sin embargo, se reitera que el sitio ya se encuentra ocupado por la población y se considera ya impactado.

Adicional a lo anterior, existe la posibilidad de contaminación de suelo debido a un incorrecto manejo de los residuos peligrosos, residuos sólidos y aguas residuales que pudieran ser generados, por lo cual se deberá de contar con un Plan de manejo para los residuos generados durante el desarrollo del Proyecto además de otorgar capacitación al personal que labore en ambas etapas.

Por otro lado, la perdida de suelo será un impacto negativo generado en las actividades de retiro de la capa vegetal del predio, es decir, en las actividades de desmonte y despalme, que serán realizadas en la superficie destinada para el desarrollo del proyecto.

Flora

Los factores que serán afectados durante las etapas de preparación del sitio y construcción en cuanto a la flora existente en el área destinada al Proyecto son:

- Perdida de la cubierta vegetal
- Abundancia y diversidad

Durante las actividades de preparación del sitio existirá perdida de la cubierta vegetal en la superficie que será desmontada para la construcción del Proyecto, esto como consecuencia del despalme y desmonte.

Adicional a lo anterior, existirá una afectación a la abundancia y diversidad de especies existentes en la zona por las actividades de derribo de las especies arbóreas. Los individuos que serán afectadas por las actividades para el desarrollo del Proyecto corresponden a especies de *Cynometra retusa Dendropanax arboreus, Casimiroa edulis y Achatocarpus nigricans,* además de malezas propias de orillas de caminos y carreteras, las cuales NO se encuentran listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Es importante mencionar que las especies

identificadas en el sitio de la construcción del proyecto se consideran vegetación plantada por el hombre y no con características esenciales del ecosistema natural.

Si bien el Proyecto no contempla un Programa de Rescate de Vegetación antes de realizar las actividades de desmonte y despalme, el Promovente cuidará en la manera de lo posible la mayor cantidad de individuos vegetales y no se impactarán negativamente una mayor cantidad de superficie a la considerada para la construcción del proyecto.

Fauna

Los factores que serán afectados durante las etapas de preparación del sitio y construcción en cuanto a fauna existente en el área destinada al Proyecto son:

- Afectación del hábitat
- Desplazamiento de individuos

Durante las actividades a realizar en la etapa de preparación del sitio, se contempla la perdida de individuos de lento desplazamiento que habiten bajo las rocas, a consecuencia del desmonte y despalme.

Adicional a lo anterior, se considera afectación del hábitat de las especies de fauna existentes en la zona por las actividades de derribo de individuos arbóreos teniendo como consecuencia un desplazamiento de individuos, tales como aves e insectos hacia hábitats similares en los alrededores, a consecuencia de las emisiones de ruido generadas por las actividades de preparación del sitio y construcción.

Las actividades sobre el cauce del río podrán ahuyentar de manera temporal la fauna acuática del río, sin embargo, será de manera temporal y se cumplirán con las normativas correspondientes para la ejecución de los trabajos, buscando el afectar lo menos posible el área.

Con respecto a las especies de fauna enlistadas en la Norma Oficial Mexicana, es importante mencionar que, durante los trabajos de campo realizados en el área donde se desarrollara el Proyecto no se observó ningún tipo de especie protegida.

Considerando la existencia de individuos en la zona que será impactada para el desarrollo del Proyecto, el Promovente realizará previo a las actividades de desmonte, las labores de rescate de la fauna existente en la zona, mismas que serán enviadas a donde la Autoridad correspondiente lo indique.

Paisaje

Los factores que serán afectados durante las etapas de preparación del sitio y construcción en cuanto al paisaje se refieren es:

- Calidad del paisaje

El sitio donde se pretende desarrollar el Proyecto se encuentra rodeado de una zona urbanizada, se considera una alteración de la calidad del paisaje como consecuencias de las actividades de desmonte y despalme, específicamente de la eliminación de elementos vegetales existente en la zona del Proyecto y la introducción de elementos propios de la construcción. Adicional a lo anterior, otra actividad que ocasionará la disminución en la calidad paisajística de la zona será la presencia de vehículos, equipo, maquinaria, ya que si bien se ha mencionado se trata de una zona urbana, los elementos que se insertan para el desarrollo de la obra son ajenos al paisaje.

Sin embargo, una vez concluidos los trabajos de preparación y construcción, la visibilidad del paisaje mejorará puesto que se retirará la infraestructura de los servicios provisionales.

Medio socioeconómico

Los factores que serán afectados durante las etapas de preparación del sitio y construcción en cuanto al medio socioeconómico se refieren son:

- Económica local
- Generación de empleos directos e indirectos
- Aumento de servicios

Se considera una afectación beneficia a la economía local generada por la contratación de personal calificado para realizar las actividades necesarias de las etapas de preparación del sitio y construcción, para lo cual se tiene contemplado la contratación de trabajadores, así como por la compra de insumos para la construcción de la intersección a desnivel, por el incremento de productos varios que son considerados como insumos en las actividades de preparación del sitio y construcción. En cuanto a los servicios presentes en la zona, como agua, drenaje, electricidad, teléfono, esto también originará un aumento de la economía local, puesto que se verá reflejado un incremento en el uso de estos por la presencia del personal contratado para las actividades de preparación del sitio y construcción.

Adicional a lo anterior, permitirá otorgar una vía de comunicación adecuada para los medios de transporte ligeros y pesados, lo que traerá como consecuencia un mayor acceso a bienes y servicios, teniendo mayor movimiento comercial, que brindará un aumento en el tránsito vehicular mejorando la calidad de vida los usuarios.

- **Etapa de operación y mantenimiento**

Aire

Los dos factores que serán afectados durante las etapas de operación y mantenimiento serán las siguientes:

1. Calidad del aire
2. Calidad de ruido

La contaminación del aire será producto de la generación de gases emitidos por el tránsito de los vehículos de combustión interna que hagan uso de la intersección a desnivel, por lo que la cantidad de emisiones dependerá del número, tipo y modelo de los vehículos que por ahí transiten.

Se considera, además, la generación de emisiones de gases contaminantes producto de la combustión interna de los vehículos automotores y maquinaria utilizados durante los trabajos de mantenimiento de la vialidad, por lo que se deberá de contar con un Programa de mantenimiento preventivo con el objetivo de disminuir la emisión de gases.

Durante la etapa de operación, la generación de ruido será permanente, puesto que funcionara para la circulación de vehículos automotores las 24 horas durante los 365 días del año, por lo que, con el objetivo de atenuar el ruido generado, se establecerán límites de velocidad.

Agua

Se considera que durante la etapa de operación del Proyecto no existirá afectación al agua, puesto que se estima que el agua pluvial que escurra por la superficie de lo que será la vialidad no llegara a suelo natural, si no que será canalizada mediante las obras de drenaje consideradas, como bordillos, cunetas y lavaderos..

Suelo

Durante la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto no se contemplan impactos negativos, puesto que durante la operación los vehículos que por ahí transiten lo harán sobre suelo pavimentado por lo que no tendrán contacto con suelo natural, mientas que en caso de ser necesario realizar actividades de mantenimiento a la vialidad, estas serán sobre suelo previamente impactado.

Flora

Durante la etapa de operación y mantenimiento del Proyecto, no se considera que exista afectación alguna a la flora colindante a la intersección a desnivel, puesto que los vehículos transitaran únicamente por el área previamente construida.

Fauna

El factor que se verá afectado durante la etapa de operación y mantenimiento serán las siguientes:

1. Perdida de individuos

En la etapa de operación, se considera una mínima afectación a la fauna existente en las colindancias, debido al atropellamiento de especies.

Paisaje

En la etapa de operación del Proyecto, la afectación al paisaje se considera por el tránsito de los vehículos que hagan uso de la intersección a desnivel, sin embargo, se considera un impacto poco significativo debido a que se inserta con la dinámica de la zona de ubicación del Proyecto

Medio socioeconómico

Los dos factores que serán afectados durante la operación y mantenimiento son las siguientes:

1. Aumento de la seguridad
2. Mayor fluides vehicular

Durante la etapa de operación y mantenimiento se tendrán solamente impactos benéficos originados por el aumento de la seguridad existente en la zona, esto debido a que se contará con señalización, una vialidad adecuada para el tránsito de la zona y mejorará el traslado de la población que utilizará la intersección a desnivel

Adicional a lo anterior, el mayor impacto benéfico del Proyecto será favorecer a los habitantes de la zona durante la operación, incrementando el flujo vehicular de la zona, mejorando sus niveles de rapidez y seguridad, favoreciendo de esta manera la conectividad intermunicipal. Debido a lo anterior, se considera lo siguiente.

- **Impacto al aire:** Puntual, negativo, directo, simple, no sinérgico, irreversible, irrecuperable, continuo, irregular, forzoso inevitable, adverso poco significativo. Medidas mitigantes o correctivas (preferiblemente estas últimas). Normalmente exigen monitoreo o seguimiento. Se recomiendan medidas correctoras como: el mantenimiento a la maquinaria conforme a las normas de manejo ambiental establecido por ley, y cubrimiento con lonas de los residuos a transportar.
- **Impacto al agua:** Puntual, negativo, directo, simple, no sinérgico, temporal, irregular, forzoso inevitable, adverso significativo. Medidas preventivas para evitar su manifestación. Como parte de las medidas se recomienda: recuperar y reestructurar el depósito de acuerdo con un relleno sanitario; mantener los depósitos de residuos sólidos distantes de los cauces de los ríos; tratar el vertido de los residuos en un lugar técnicamente seleccionado según la protección de las aguas y del suelo, diseñado conforme a las medidas de manejo ambiental establecidas según la ley. Trabajos controlados y monitoreados sobre el cauce.

- **Ruido:** Puntual, negativo, directo, simple, no sinérgico, discontinuo, irreversible, irregular, forzoso inevitable, adverso poco significativo.
- **Suelo:** Puntual, negativo, directo, simple, no sinérgico, irrecuperable, forzoso inevitable, adverso significativo. Medidas preventivas, que pueden sustituirse por mitigantes, correctivas o compensatorias cuando el impacto se produzca, si aquellas resultaran costosas. Se recomienda: aparte del mantenimiento a los vehículos d se debe mantener los depósitos de residuos sólidos y aceites distantes de los cauces del río, aparte de la compactación final del suelo y de los residuos sólidos para reacondicionar el terreno de acuerdo con las características topográficas. El relleno y nivelación del terreno será con tierra misma que se generará por los cortes y excavaciones con la finalidad de mantenerla similar a las características del entorno.
- **Fauna:** Puntual, negativo, directo, simple, no sinérgico, corto plazo, discontinuo. Irregular, recuperable, forzoso inevitable, adverso poco significativo. El valor elevado es para la fauna acuática y el valor bajo para la fauna terrestre. Medidas preventivas, el ahuyentamiento permanente de las especies en el proceso constructivo.
- **Flora:** negativo, puntual, directo, simple, no sinérgico, corto plazo, forzoso inevitable, adverso poco significativo. Se establecen como medidas: efectuar el vaciado de tierra para cubrir los residuos, lo que permite la estabilización del suelo y facilita la revegetación natural.
- **Paisaje:** Positivo, puntual, directo, simple, no sinérgico, largo plazo, benéfico significativo.
- **Residuos:** Puntual, negativo, directo, simple, no sinérgico, corto plazo, discontinuo, irregular, forzoso inevitable, adverso poco significativo.
- **Sociedad y economía:** Positivo, directo, simple, sinérgico, largo plazo, continuo, benéfico significativo. Al ser todos los impactos positivos desde el punto de vista social se vuelve deseable su ejecución.

Una vez aplicada la metodología de evaluación, se observa que el componente socioeconómico presente un impacto positivo por lo que se vuelve deseable su ejecución para el ambiente socioeconómico, en el mismo valor, pero con signo negativo se encuentran algunos componentes ambientales, sin embargo, todos los impactos son mitigables o compensados con las medidas establecidas en los apartados subsecuentes.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Las medidas de prevención y mitigación, como su nombre lo indica, van encaminadas hacia la disminución de los impactos negativos generados durante las actividades de cada etapa del proyecto. Se debe tener en cuenta que no siempre las medidas de prevención y mitigación revierten totalmente los efectos causados por un impacto negativo.

Para este capítulo, se propone un conjunto de acciones y medidas sobre los impactos negativos, con la finalidad de revertir en medida de lo posible restaurar, mitigar y/o compensar los impactos que son probables generar por las actividades comprendidas por el Proyecto denominado CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ, el cual representa un proyecto fundamental para la mejora de la infraestructura carretera no solo del municipio, si no del estado.

Las medidas que se proponen derivan del análisis ambiental realizado con el capítulo V, para la identificación de los impactos ambientales. Estos impactos fueron los identificados a la aplicación de la matriz modificada de Leopold para la evaluación de los impactos ambientales para las etapas de preparación del sitio, construcción y operación de la intersección a desnivel y la actividad adicional, en donde se identificaron algunos probables impactos negativos menores, de los cuales se hablará a continuación para determinar las medidas de mitigación que a juicio de los evaluadores de impacto ambiental se consideran las óptimas para poder minimizar sus efectos adversos.

Una medida de mitigación se considera como el conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas. Englobadas de bajo el concepto genérico de “Medidas de mitigación”, existen diversos tipos de medidas para abordar los impactos adversos al ambiente. Con el propósito de clarificar el sentido de la denominación de las medidas, es preciso describir cada grupo. A continuación, se presenta una clasificación de las medidas de prevención y mitigación de impactos.

- **Medidas de prevención.** Se define como el conjunto de acciones que se deberá ejecutar para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente (SEMARNAT, 2016). Las medidas preventivas tienen como finalidad anticiparse a las posibles modificaciones que pudieran registrarse debido a la realización de la o las actividades en las etapas del proyecto.
- **Medidas de minimización o mitigación.** Se define como el conjunto de acciones que se deberá ejecutar para atenuar los impactos y restablecer o

compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas. (SEMARNAT, 2016). Éstas pretenden amortizar o disminuir los impactos adversos manifestados aun y con la aplicación de las medidas preventivas. Los impactos que por lo general requieren de este tipo de medidas son aquellos que inevitablemente se generarán.

- **Medidas de restauración.** La restauración se define como el conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales (SEMARNAT, 2016). También son denominadas como de rehabilitación o de corrección, este tipo de medida tiene como propósito recuperar, rescatar o restituir aquel componente ambiental, que no pudo ser evitado desde el diseño del proyecto y por tanto será modificado o alterado de sus condiciones actuales. El momento indicado para la aplicación de las medidas de restauración, es inmediatamente después de terminadas las actividades que propiciaron la modificación o alteración del o los componentes o factores del medio.
- **Medidas de compensación.** Son las medidas que están destinadas a abordar los impactos inevitables, que no se pueden prevenir o mitigar totalmente, tendientes a compensar los daños causados por la implementación de un proyecto; tienen por finalidad producir o generar un efecto positivo alternativo, equivalente y proporcional al efecto adverso identificado, buscando promover un equilibrio o balance ambiental por la ocurrencia de impactos negativos generados sobre los factores ambientales y el entorno natural, mediante la implementación de acciones beneficiosas en un elemento o sitio distinto al afectado por el desarrollo de una actividad causada por la realización de un proyecto.

La importancia de las medidas de mitigación está dada por diferentes aspectos. Las medidas preventivas adquieren gran relevancia porque su correcta ejecución evitando que ocurran ciertos impactos. En este sentido, las medidas de prevención son prioritarias.

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

En este apartado se presentan las principales medidas que se deberán practicar a fin de maximizar la compatibilidad del proyecto en su ambiente. Así mismo, el objetivo principal es llevar a cabo la mejor identificación posible de la zona de estudio, y, en consecuencia, poder definir los componentes ambientales sobre los que incidirán los impactos potenciales, y de esta manera establecer las más convenientes y viables medidas de mitigación que logren la conservación,

rehabilitación o en el peor de los casos, que se consiga la compensación del impacto ambiental.

Se dice que hay impacto ambiental cuando una acción o actividad produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en alguno de los componentes del medio. El impacto de un proyecto sobre el medio ambiente es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, tal y como se manifestaría como consecuencia de la realización del proyecto, y la situación del medio ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin tal actuación, es decir, la alteración neta positiva o negativa.

Una vez que se conocen los impactos ambientales que se pueden ocasionar por las diferentes etapas y acciones a desarrollar durante la construcción de la intersección a desnivel, en cada uno de los factores del medio ambiente, se procede a definir los tipos de prácticas para fomentar la prevención y realizar la mitigación necesaria para que el ecosistema conserve al máximo sus condiciones naturales.

Preparación del sitio

El área de almacenamiento de residuos, así como el sitio de maniobras estará alejados del cuerpo de agua para evitar la contaminación de este, estas se consideran medidas preventivas.

Para mitigar los impactos al aire, se recomienda que la maquinaria y equipo que utilice combustibles fósiles cuente con la verificación vigente, así mismo los camiones que emitan gases producto de la combustión deberán estar en perfectas condiciones y cumplir con la normatividad vigente.

Construcción

En cuanto al área de trabajo se deberá evitar que materiales como aceites, grasas, solventes, hidrocarburos y otros, entren en contacto con el suelo natura. Es común que este tipo de actividades ocurra por fugas o derrames de tales productos, por lo que deberá hacerse conciencia en los trabajadores de su uso adecuado y que se realicen en sitios adecuados y fuera del suelo natural.

De acuerdo con las actividades de la construcción de la intersección a desnivel se definieron las siguientes medidas de mitigación prevención y/o compensación que deberá emplear la empresa constructora del proyecto.

Se deberá tener el debido cuidado en el manejo de pintura y solventes usados en la vialidad, los restos de estos productos deberán ser tratados adecuadamente y con correcto manejo, almacenamiento y disposición.

Operación

Esta obra mejorará la imagen urbana del municipio al proveerlo de una infraestructura adecuada y moderna. Aunado a esto, la economía de la región será impactada a largo plazo, debido a que se logrará una conexión vial municipal, con lo que se espera el aumento en el acceso a bienes y servicios de la región.

De acuerdo con las actividades de la construcción de la intersección a desnivel se definieron las siguientes medidas de mitigación prevención y/o compensación que deberá emplear la empresa constructora del proyecto.

Medidas para suelos

El movimiento de desperdicios y material de desecho de la obra, incluyendo el almacenamiento temporal de los mismos, así como los residuos generados por los trabajadores, se restringirá a las áreas seleccionadas previamente para tal fin, los residuos de manejo especial y peligrosos generados durante estas etapas serán desalojados continuamente por una empresa autorizada, de tal forma que se evite su acumulación en el sitio y por consecuencia la presencia de sitios propicios para la alimentación y reproducción de roedores e insectos. Se implementará un plan de reducción, manejo y reutilización de residuos; que incluya capacitación al personal que labore en la obra. A la par, se instalarán contenedores de tamaño adecuado a la generación de residuos, debidamente señalizados, con tapa hermética, para almacenar los diferentes residuos que se produzcan, mismos que se ubicarán de manera estratégica. Se evitará la quema de cualquier residuo, así como su disposición en cualquier lugar que no sea destinado para dicha actividad.

La maquinaria que participe en las etapas de preparación del sitio y construcción deberá limitarse únicamente al área proyectada para el proyecto evitando afectar un área mayor. Además de que las reparaciones mecánicas que se requieran para la maquinaria forzosamente deberán de efectuarse en el sitio destinado para taller, para evitar contaminar el sitio.

Durante los cambios de aceites y lubricantes se deberán colocar charolas metálicas o plásticas a efecto de recolectar cualquier posible derrame. Los aceites y lubricantes gastados y los materiales impregnados serán manejados de acuerdo con lo que establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y el reglamento correspondiente, contratando para ello a una empresa debidamente acreditada ante las autoridades de la SEMARNAT. La empresa cuenta con Registro como Generador de Residuos Peligrosos ante la SEMARNAT, podrá contar con un plan de contingencias para la protección de los suelos en caso de derrames accidentales de combustibles u otros riesgos inherentes, aunque en caso de derrames de aceite o combustible, se procederá a limpiar inmediatamente. Además, es importante mencionar que no existe suelo con cubierta vegetal que pueda verse afectado en dichas actividades, ya que donde se llevan a cabo son áreas totalmente construidas. Debido a que la probabilidad de ocurrencia es poco

probable durante las etapas mencionadas y de magnitud baja, se puede considerar este impacto poco significativo.

Medidas para agua

La empresa constructora seguirá el trazo manifestado en el proyecto de acuerdo con la topografía de la zona para evitar modificar escurrimientos naturales. Además de que, durante las actividades de construcción por ningún concepto obstruirá cruces de agua superficial ya sea intermitente o permanente.

No se verterá, por ningún motivo, aguas residuales, residuos lubricantes, grasas, combustibles y/o asfalto a ningún cuerpo de agua o a zonas de áreas vegetales para evitar la infiltración a aguas subterráneas. Además de que, la empresa ejecutora tiene contemplado su manejo de las aguas residuales derivadas de los baños portátiles, a través de una compañía especializada en el ramo, la cual se encargará de los servicios sanitarios temporales y de limpieza de letrinas móviles.

Por otro lado, deberá realizar la recolección y el traslado inmediato de los restos de vegetación y de suelo orgánico hacia un depósito temporal, esto con el objeto de evitar cualquier acumulación del producto del despalme, mismo que pueda obstruir los escurrimientos naturales y llegar hasta las corrientes. Queda prohibido hacer uso de agua para un uso distinto a los establecidos, evitando así el desperdicio del recurso.

Se deberá realizar la recolección y el traslado inmediato de los restos de vegetación y de suelo orgánico hacía un depósito temporal, esto con el objeto de evitar cualquier acumulación del producto del despalme, mismo que pueda obstruir los escurrimientos naturales y llegar hasta las corrientes.

Las descargas de aguas residuales de la empresa son enviadas al drenaje municipal del H. Ayuntamiento de José Azueta, con lo que se dará cumplimiento a la NOM-001- SEMARNAT-1996, evitando con ello contaminar los cauces de aguas regionales.

Finalmente, se promoverá la concientización del buen manejo del recurso hídrico entre los trabajadores, haciendo hincapié de la importancia de este recurso.

Medidas para emisiones a la atmosfera

Las medidas que se presentan a continuación se dirigen al control de emisiones desde los siguientes tipos de fuentes:

- Emisiones desde fuentes fijas: Escapes de motores de combustión interna (compresores y generadores).
- Emisiones fugitivas: Polvos en manipulación de materiales, bancos de material, y polvos desde caminos no pavimentados.

- Emisiones desde fuentes móviles: Camiones tipo volteo, equipo pesado, y vehículos ligeros.

A continuación, se describen las principales medidas de mitigación a ser aplicadas por la empresa contratista de obra.

- **Control de emisiones desde fuentes fijas.**

Estas emisiones se verifican principalmente en escapes desde fuentes de combustión, en particular de motores de combustión interna. Estos equipos son ampliamente utilizados en la generación de electricidad para alumbrado o para accionar equipos mecánicos como bombas de agua y compresores de aire. A fin de mantener las emisiones de gases de escape en niveles estables, se deberán seguir las prácticas generalmente aceptadas de mantenimiento de motores de combustión interna y se observará la periodicidad de mantenimiento recomendada por el fabricante. La aplicación de estas prácticas conllevará a menores emisiones hacia el medio de partículas y gases de combustión como monóxido de carbono (CO).

Así mismo, se deberá tomar como situación obligatoria el cumplimiento de la NOM-041- SEMARNAT-2006, que establece los límites máximos permisibles provenientes de vehículos de combustión a gasolina. Para el caso, todos los vehículos deberán contar con la verificación de emisión de gases que expide la dependencia correspondiente. De igual manera con la NOM-042-SEMARNAT-2003, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases provenientes de vehículos de combustión a diésel. Todos los vehículos con combustión a diésel deberán presentar la verificación federal correspondiente.

Las prácticas de mantenimiento de motores de combustión interna incluyen la limpieza y retiro de depósitos de las cámaras de combustión, de válvulas y de pistones, así como el mantenimiento de los cabezales de estos últimos. En lo posible, se entrenará al personal de la contratista de la obra para reportar a mantenimiento, a aquellos equipos en que se observen emisiones visibles de hollín durante el funcionamiento normal de un equipo de combustión interna. Otro indicador de mantenimiento es el denominado "humo azul" en los gases de escape, indicador de la presencia de migración de aceite lubricante hacia la cámara de combustión de los motores.

Debido a los factores que determinan el transporte y dispersión de los contaminantes, la contaminación del aire producida en una región puede tener efectos adversos sobre los ecosistemas de otra región.

- **Control de emisiones fugitivas**

Se denominan emisiones fugitivas a aquellas que liberan polvos o partículas hacia el medio sin pasar previamente por una chimenea o conducto. Para el caso

específico de las operaciones de la construcción del proyecto, la principal fuente de emisiones fugitivas se origina en el tránsito sobre caminos no pavimentados.
En general, los caminos no pavimentados son fuente de emisión de partículas hacia el medio. La emisión se origina principalmente durante la circulación de vehículos pesados, así como también por acción del viento en la región.
Como medida de reducción de emisiones de polvo desde caminos no pavimentados, la contratista de la obra deberá implementar el riego con agua para aquellas vías. La medida está destinada a mitigar las emisiones de polvos finos desde caminos debido al tráfico de vehículos. En términos generales, el método de riego de caminos utilizando agua es considerado como efectivo y económico no obstante su corto periodo de acción. El agua es aplicada mediante un camión cisterna, equipado con válvulas dispensadoras que distribuyen el agua en un ancho de vía de 4 [m] aproximados. Debido a la evaporación del agua aplicada a los caminos, en particular bajo condiciones de fuerte insolación, el efecto supresor desaparece en un tiempo relativamente corto.

Los camiones que se consideran para el acarreo de materiales o residuos serán cubiertos con lonas que caigan 30 cm de cada lado, para evitar la dispersión de partículas, asimismo no se deberá rebasar la capacidad de carga de los camiones para evitar la pérdida por caída del material durante el recorrido. Además, la empresa debe llevar a las verificaciones respectivas de los equipos móviles que operen en el proyecto de acuerdo con las normatividades vigentes. Así como también, vigentes y en funcionamiento sus programas de mantenimiento y operación de equipos de combustión; contar con las bitácoras correspondientes; tener al personal capacitado y contar con un plan de contingencias. Durante todo el tiempo en que la empresa se encuentre en operación, debe dar cabal cumplimiento a lo que establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, su Reglamento en Materia de contaminación atmosférica.
Además, se establece la prohibición con el personal de realizar todo tipo de quemas (basura, plásticos, cartón, etc.), incluyendo de los residuos provenientes de la remoción de vegetación (desmonte y despalmes).

Como consideraciones adicionales, la empresa contratista asignada para la obra deberá limitar la velocidad de circulación de los vehículos pesados a 20 [km/hr]. Además, de prohibir el uso de aceites lubricantes desechados ("aceite quemado") como agente supresor de polvo en caminos. El tratamiento de caminos con aceites usados no es una práctica ambientalmente aceptable, debido al potencial de contaminación de los suelos y/o de las aguas de escorrentía.

- **Control de emisiones desde fuentes móviles**

Las principales fuentes móviles de emisión son los camiones de transporte de material, vehículos de apoyo logístico, y vehículos ligeros. También contribuyen con emisiones el equipo pesado como palas mecánicas, cargadoras o tractores.

Los vehículos y equipo pesado que se emplean generalmente en las obras civiles de gran envergadura poseen motores de combustión interna Diesel. Las medidas de manejo de emisiones al aire para estos vehículos se enfocarán a seguir las prácticas recomendadas por la compañía de fabricación de estos equipos, con respecto al mantenimiento de sus motores. Para ello se establecerá un calendario de mantenimiento de todos los motores diésel, con frecuencias mínimas de 6 meses.

La contratista de la obra establecerá procedimientos internos para manejo del tráfico automotor en las áreas de construcción de obras civiles y al interior del campamento. Se efectuarán inspecciones del estado de los vehículos camiones de transporte de carga. Se notificará al transportista de cualquier vehículo cuyas emisiones desde tubos de escape se consideren como atípicas, especialmente durante operación a velocidad normal, y se planificará la entrada en mantenimiento de aquellos vehículos no aptos.

Medidas por contaminación de ruido

Para las actividades de construcción de los trabajos, se realizarán únicamente en horarios diurnos, se propone una jornada de trabajo de ocho horas. Durante la construcción de la intersección a desnivel los niveles de ruido aumentarán dentro del área, pero el aumento en los desniveles no rebasará los niveles permisibles de emisión de ruido de 65 decibeles diurno. Para que no rebase los valores máximos permisibles que establecen las NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994. La empresa ejecutora dará mantenimiento al equipo y maquinaría para que operen en óptimas condiciones y la carburación y combustión sean adecuadas.

Los niveles sonoros se expresan en decibeles A (dBA). Los niveles de ruido dentro de las áreas de trabajo durante la etapa de construcción estarán regidos por la normativa vigente. Los valores máximos permisibles se presentan en la tabla mostrada a continuación:

Tabla 74 Valores máximos permisibles de ruido

DURACIÓN (HORAS)	NIVEL DE RUIDO (dBA)
16	80
8	85
4	90
2	95
1	100
0.5	105
0.25	110
0.125	115

La legislación estipula además que para cualquier nivel de presión sonora mayor a 85 dBA, el trabajador deberá utilizar, obligatoriamente, su respectivo equipo de protección auditiva.

Los generadores eléctricos y compresores, y demás equipos de construcción que emitan ruido, deberán estar dotados de sistemas de mitigación, tales como disponibilidad de cubiertas (encapsulados) y provisión de silenciadores en el ducto de escape del motor. De igual manera, para el control de las vibraciones, los equipos contarán con componentes amortiguadores localizados en el skip del motor.

Las actividades de ensamblaje y construcción deberán ser planificadas con el propósito de reducir los niveles de ruido por la operación conjunta de las fuentes de ruido.

Medidas para residuos

En cuanto a residuos sólidos por consumo de alimento, no se espera que se generen ya que el personal se hospedará en casas cercanas al trazo y por ende consumirán sus alimentos en un comedor establecido; pero en caso de que se lleguen a generar residuos sólidos urbanos tales como papel, plásticos y con tapa para evitar la generación de malos olores y la presencia de fauna indeseable y posteriormente serán llevados donde la autoridad competente lo indique.

La constructora deberá asegurar que los materiales sobrantes del mantenimiento brindado a sus vehículos (baterías, filtros, llantas, aceites, etc.) sean entregados a empresas autorizadas, que tengan los permisos para transportarlos, reciclarlos y disponerlos en donde la autoridad competente ambiental así lo determine. El material sobrante deberá ser dispuesto en los sitios destinados para su reciclado o disposición definitiva. Los materiales producto de la demolición y desmantelamiento se cargarán y transportarán al sitio o banco de desperdicios que apruebe la secretaria, en vehículos con cajas cerradas y protegidos con lonas, que impidan la contaminación del entorno.

Durante las actividades de construcción se hace la generación de residuos, como ya se mencionaron, de manejo especial y peligrosos, pertenecientes a las actividades de recepción de materia prima, clasificación de residuos, donde se pueden separar y mandar los residuos con algún valor a empresas adecuadas que se dediquen a su aprovechamiento. Así mismo, en el uso de las instalaciones puede provocar la generación de residuos, los cuales también son clasificados para su mejor gestión. En este sentido, los impactos son negativos, inevitables significativos.

Se instalarán tambores de acero con tapa con capacidad de 200 lt y rotulados de acuerdo con la legislación aplicable para el almacenamiento de residuos peligrosos y residuos sólidos urbanos.

Como ya se mencionó, se prohíbe la quema de cualquier residuo, así como su disposición en cualquier lugar que no sea destinado para dicha actividad. Por lo que se implementará un Almacén temporal de residuos peligrosos. Los residuos peligrosos generadas durante la obra serán desalojados continuamente por una empresa autorizada, de tal forma que se evite su acumulación en el sitio y por consecuencia la presencia de sitios propicios para la alimentación y reproducción de roedores e insectos.

Los residuos de diversas clases (peligrosos y de manejo especial) generados por las actividades de construcción, deben ser manejados de acuerdo con lo que establece la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de Veracruz de Ignacio de La Llave. Por lo que la empresa debe prioritariamente ante cualquier circunstancia valorizar los residuos, contar con los almacenamientos temporales, con los transportistas autorizados y con el destinatario final también autorizado por la autoridad competente.

Medidas para la vegetación

La empresa constructora a cargo deberá hacer de su conocimiento a sus trabajadores que deberán respetar la flora circundante. Para evitar el daño a áreas circunvecinas por parte de la maquinaría es importante que la empresa ejecutora solicite a los operadores, maniobrar la maquinaría exclusivamente dentro del área de la línea de ceros, para evitar ampliar los radios de afectación. Se propone realizar el desmonte gradual, es decir, el derribo de árboles y arbustos conforme el área de explotación, esto permitirá que las áreas que no se trabajen no se expongan a las condiciones de intemperismo afectando el suelo.

Se deberá promover la revegetación natural de los taludes y la estabilización de estos con el material de desmonte, previamente acamellonado, los cuales deberán cubrir los hombros de taludes con pendiente suave.
Por último, se tiene un plan de mantenimiento de las áreas verdes y de ninguna manera se podrá introducir flora distinta a la que se encuentra, en especial especies exóticas que puedan alterar las especies que ya se encuentran en el sitio.

Medidas para fauna

La constructora responsable les notificará a sus trabajadores que está prohibido la cacería o maltrato de la fauna que se pudiera presentar durante la obra.

Previo a las actividades de la obra se realizará ahuyentamiento de fauna por medio de generación de ruido y persecución. Designar una brigada para el ahuyentado antes del desmonte. En el caso de observarse la presencia de fauna cerca del sitio de desmonte, esta será ahuyentada de manera paulatina hacia el interior o áreas de mayor calidad ambiental o será rescatada y reubicada en sitios que se presenten

las mismas condiciones ambientales al sitio donde se realizó la captura. Sin embargo, la única actividad donde se podrá ver impactado la fauna es durante las actividades de mantenimiento de las áreas verdes, donde se podrán desplazar insectos que se encuentren en estas áreas debido a la poda de dichas áreas. Además, el sitio donde se desarrolla el proyecto, al carecer de vegetación, no reúne las características de un ecosistema con las condiciones ambientales e idóneas para ser considerado como área de anidación, refugio, reproducción y conservación de especies faunísticas con categorías de estatus de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT2010. De lo anterior, se obtuvieron calificaciones Muy Bajas de afectación para este elemento

Medidas para mano de obra

Cumpliendo con la NOM-017-STPS-2001, el equipo de protección personal que deberán utilizar los trabajadores deberá costar por lo menos de: guantes de carnaza, faja o cinturón en vaqueta, casco, googles y botas industriales. Esto se traducirá en protección a la seguridad y salud de los trabajadores. Así mismo deberán ser colocados señalamientos preventivos en el sitio y las aceras para prevenir a los transeúntes que circulan por la obra en cumplimiento con la NOM-003-SEGOB-2011, debido a que habrá movimiento de maquinaria y de material terrígeno.

La realización de estas obras requerirá de mano de obra calificada y no calificada de forma temporal. Entre los impactos positivos de esta obra está la generación de empleos; esta generación de empleos beneficiará a algunas personas de las localidades próximas, así como de la cabecera municipal por el tiempo que duren las obras.

Medidas por afectación de paisaje

Sin duda es un efecto que no podrá ser mitigado dado que no se contempla una etapa de abandono para el proyecto; no obstante, se ha considerado medidas compensatorias como la reforestación y reubicación de fauna.

VI.2. Programa de vigilancia Ambiental

El programa que a continuación se presenta, detalla la observancia de las medidas propuestas para mitigar las afectaciones que la ejecución del proyecto pudiera ocasionar.

Para la elaboración del Programa de Vigilancia Ambiental se tomaron como base los impactos generados, en la evaluación de impactos ambientales, así como las medidas de prevención y mitigación definidas derivadas de dicha evaluación.

Se orienta a la atención de los potenciales impactos ambientales que se identificaron durante el proceso de formulación del presente documento, considerando las actividades propias que se desarrollarán durante y después de la ejecución del proyecto, de tal forma que se controle o minimice su probabilidad de ocurrencia.

Con base al estado histórico que atañe el sitio del proyecto, en relación con el nivel del proyecto, se puede concluir que la puesta en marcha de este proyecto no es un factor crítico que pudiera alterar de manera considerable la naturaleza imperante del sitio, sin embargo, se recalca que las medidas son un factor real para prevenir, mitigar o compensar las alteraciones del sitio.

Objetivo general

Observar y revisar que todas las medidas preventivas y de mitigación propuestas para las etapas de preparación del sitio y construcción sean ejecutadas cumpliendo, además, con lo indicado en las leyes, reglamentos y normatividad aplicable con el objetivo de resarcir en la medida de lo posible, los efectos adversos sobre el medio ambiente.

Objetivos particulares

- Observar y garantizar la correcta y oportuna aplicación de las medidas de prevención y mitigación de los efectos negativos sobre el medio ambiente en todas y cada una de las etapas que constituyen el Proyecto.
- Prevenir, controlar, minimizar, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos que las diferentes etapas del Proyecto puedan generar.
- Que el personal responsable de ejecutar el Programa de Vigilancia Ambiental cuente con el conocimiento y capacitación necesarias acorde al tipo de actividades a realizar.
- Presentar indicadores para medir el éxito de cada una de las medidas propuestas, con el objetivo de determinar la eficiencia de las medidas de protección ambiental que han sido propuestas y en su caso corregirlas.
- Asegurar el cumplimiento de las actividades constructivas y medidas preventivas y de mitigación con las leyes, reglamentos, ordenanzas y normas ambientales vigentes en México.

Alcance

El alcance del Programa de Vigilancia Ambiental corresponde a las actividades de mitigación y prevención de las etapas de preparación del sitio y construcción del Proyecto denominado CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ.

Estrategias

Como estrategia para asegurar que se implementará el Programa de Vigilancia Ambiental, el Promovente designará a un profesional como responsable ambiental, quien tendrá la función de coordinar y asegurar la ejecución de las estrategias de acción, y que se recaben e informen sistemática y continuamente los datos y la información que permita evaluar la eficiencia de las medidas propuestas, por lo que será responsable del seguimiento de las siguientes acciones:

- Efectuar recorridos dentro del área donde se realizará el Proyecto durante el tipo que duren los trabajos constructivos, verificando el desarrollo de las actividades de prevención y mitigación, así como el cumplimiento de los términos y condicionantes.
- Realizar el llenado de la bitácora, en donde se registren las actividades para cumplir con las medidas preventivas o correctivas.
- Tomar evidencia fotografía de los trabajos realizados durante las diferentes etapas del Proyecto, así como de las actividades de las medidas de prevención y mitigación.
- Contar con una carpeta en donde se tenga resguarde la documentación referente a los temas ambientales del Proyecto.
- Realizar informes o reportes del cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación, así como de los términos y condiciones indicando en el Resolutivo de Impacto Ambiental para ser ingresados ante la Autoridad correspondiente.

Suelos

MEDIDA 1	Acciones de conservación de agua y suelo
Tipo de medida	Mitigación y compensación
Objetivo	Mitigar los efectos negativos al presente componente ambiental
Indicador	Obras de conservación de suelo
Umbral de alerta	Procesos de degradación de la geomorfología del área de influencia
Umbral inadmisible	Ausencia de obras de conservación de agua y suelo
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Operación
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Actividades de conservación de agua y suelo

MEDIDA 2	Evitar la contaminación del suelo
Tipo de medida	Prevención
Objetivo	Prevenir la contaminación del suelo cuando se realice cualquier operación que pueda provocar algún tipo de contaminación al suelo
Indicador	Suelo libre de agentes extraños a du naturaleza
Umbral de alerta	Descuido en las actividades
Umbral inadmisible	Suelo contaminado
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Preparación del sitio y construcción
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Suspensión de las actividades hasta cumplir con las especificaciones de la presente medida

MEDIDA 3	Manejo de residuos
Tipo de medida	Prevención
Objetivo	Manejar adecuadamente los residuos que se generen durante la ejecución del proyecto
Indicador	Área del proyecto libre de residuos
Umbral de alerta	Presencia de residuos
Umbral inadmisible	Manejo inadecuado de los residuos
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Preparación del sitio y construcción
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Acciones de recolección y manejo adecuado de los residuos

MEDIDA 4	Prohibición de vertido al suelo de residuos contaminantes
Tipo de medida	Prevención
Objetivo	Evitar la contaminación del suelo por agentes como: aceite, diésel, concreto y otros.
Indicador	Área del proyecto libre de contaminantes
Umbral de alerta	Descuido en el manejo de agentes contaminantes
Umbral inadmisible	Presencia de suelo contaminado
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Preparación del sitio y construcción
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Acciones de recolección y manejo adecuado de suelos contaminados

MEDIDA 5	Mitigación de impactos
Tipo de medida	Mitigación
Objetivo	Mitigar la degradación del suelo producto de la ejecución del proyecto por medio de revegetación
Indicador	Áreas revegetadas
Umbral de alerta	Ausencia de revegetación
Umbral inadmisible	Procesos degradantes en el suelo producto de la falta de atención a las medidas
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Áreas degradadas en la zona de influencia en el área del proyecto
Etapas del proyecto	Construcción y operación
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Acciones de revegetación en áreas degradadas

MEDIDA 6	Acciones de restauración
Tipo de medida	Restauración
Objetivo	Mejorar las características impactadas en el componente del suelo
Indicador	Obras de restauración
Umbral de alerta	Presencia de suelo contaminado
Umbral inadmisible	Ausencia de restauración en suelo contaminado
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Preparación del sitio y construcción
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Obras de restauración

MEDIDA 7	Restauración del suelo contaminado accidentalmente
Tipo de medida	Restauración
Objetivo	Restaurar el área contaminada
Indicador	Presencia de suelo contaminado
Umbral de alerta	Presencia de suelo contaminado
Umbral inadmisible	Ausencia de restauración en suelo contaminado
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Preparación del sitio y construcción
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Restauración de suelo contaminado

Clima

MEDIDA 1	Control de emisiones de contaminantes y ruidos
Tipo de medida	Prevención
Objetivo	Regular la emisión de contaminantes, ruidos y vibraciones
Indicador	Niveles de contaminación y ruido presente en el área del proyecto
Umbral de alerta	Ruidos y gases contaminantes excesivos
Umbral inadmisible	Afectación del microclima
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Preparación del sitio y construcción
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Control de contaminantes y ruido en base a la NOM-041-SEMARNAT-1993 y nom-045-SEMARNAT-1994

MEDIDA 2	Control de emisiones de partículas a la atmósfera
Tipo de medida	Prevención
Objetivo	Prevenir la emisión de partículas a la atmósfera
Indicador	Partículas suspendidas en la atmósfera del área de influencia del proyecto
Umbral de alerta	Presencia de partículas en la atmósfera
Umbral inadmisible	Afectación a la salud de los trabajadores y población, así como escasa presencia de fauna silvestre
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Preparación del sitio y construcción
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Restricción de velocidades en el área del proyecto, cubrir con lona y humedecer el material que desprende partículas a la atmósfera

Aire

MEDIDA 1	Control de emisiones de contaminantes y ruido
Tipo de medida	Prevención
Objetivo	Regular las emisiones de contaminantes, ruidos y vibraciones
Indicador	Niveles de contaminación y ruido presente en el área del proyecto
Umbral de alerta	Ruidos y gases contaminantes excesivos
Umbral inadmisible	Afectación del microclima

Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Preparación del sitio y construcción
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Control de contaminantes y ruido en la base a la NOM-041-SEMARNAT-1993 y NOM-045-SEMARNAT-1994

Agua

MEDIDA 1	**Prohibición de vertido a los cuerpos de agua de residuos contaminantes**
Tipo de medida	Prevención
Objetivo	Evitar la contaminación del agua por agentes como: aceite, diésel, pavimentos y otros
Indicador	Área del proyecto libre de contaminantes
Umbral de alerta	Descuido en el manejo de contaminantes
Umbral inadmisible	Presencia de agua contaminada
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Preparación del sitio y construcción
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Acciones de saneamiento de agua contaminada

Flora

MEDIDA 1	**Acciones de mitigación**
Tipo de medida	Mitigación
Objetivo	Mitigación de impacto a la flora silvestre
Indicador	Áreas con obras de mitigación
Umbral de alerta	Falta de atención al presente
Umbral inadmisible	Degradación del componente ambiental
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Construcción y operación
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Obras de mitigación

Población, cultura y economía

MEDIDA 1	**Prevención de accidentes**
Tipo de medida	Prevención
Objetivo	Evitar el daño a trabajadores

Indicador	Accidentes laborales
Umbral de alerta	Falta de atención a la presente
Umbral inadmisible	Lesiones o daños algún trabajador
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Personal que labore en el proyecto
Etapas del proyecto	Preparación del sitio y construcción
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Acatamiento de las normas aplicables, como las NOM-017STPS-1993 y NOM-019-STPS-1993

MEDIDA 2	**Contratación de trabajadores de la región**
Tipo de medida	Prevención
Objetivo	Dar preferencia a trabajadores no calificados de la región donde se desarrollará el proyecto para su contratación
Indicador	Número de trabajadores no calificados en la región
Umbral de alerta	Desconocimiento en la región de trabajo temporal
Umbral inadmisible	Ausencia de trabajadores no calificados en la región
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Personal que labore en el proyecto
Etapas del proyecto	Preparación del sitio y construcción
Personal encargado	Compañía constructora
Medidas de urgencia	Contratación de personal no calificado de la región

MEDIDA 3	**Prevención de los problemas en la salud de los trabajadores**
Tipo de medida	Prevención
Objetivo	Prevenir los accidentes que pongan en riesgo a los trabajadores
Indicador	Accidentes en el área de trabajo
Umbral de alerta	Accidentes y presencia de contaminantes que ponga en riesgo la salud de los trabajadores
Umbral inadmisible	Afectación a la salud de los trabajadores y población, así como escasa presencia de fauna silvestre en los alrededores
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Preparación del sitio y construcción
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Uso de EPP y control de contaminantes y ruido

MEDIDA 4	**Control de emisiones de partículas a la atmósfera**
Tipo de medida	Prevención

Objetivo	Prevenir las emisiones de partículas a la atmósfera del área de influencia del proyecto
Indicador	Prevenir las emisiones de partículas a la atmósfera del área de influencia del proyecto
Umbral de alerta	Presencia de partículas en la atmósfera
Umbral inadmisible	Afectación a la salud de los trabajadores y población, así como escasa presencia de fauna silvestre en los alrededores
Tipo de comprobación	Visual
Puntos de comprobación	Toda el área de influencia del proyecto
Etapas del proyecto	Preparación del sitio y construcción
Personal encargado	Grupo multidisciplinario
Medidas de urgencia	Restricción de velocidad, cubrir con lona y humedecer el material que desprenda partículas a la atmósfera

A continuación, se presentan los factores del medio que serán afectados por las distintas actividades contempladas para la realización del proyecto, así como las medidas de mitigación propuestas para cada una de estas.

Tabla 75 Procedimiento para aplicar medidas de mitigación

Acciones del proyecto potencialmente impactantes	Factores del medio potencialmente impactados	Medida a Aplicar	Tipo	Impactos que Mitiga	Etapas del proyecto en que aplica
Desmonte y despalme	Suelo y vegetación	Desmontar sólo áreas estrictamente necesarias	Re	Pérdida de cubierta vegetal	C
		Aprovechamiento del estrato orgánico del suelo que sea removido	Co	Reducción de la productividad del sitio y todos los procesos asociados al potencial de regeneración de este	C
		Aprovechamiento de las especies vegetales	Co	Pérdida de una mayor área de cubierta vegetal y procesos de erosión	C

		Implementación de programas propuestos por la ingeniería ambiental	Rh	Pérdida de suelos y cubierta vegetal en las zonas dañadas	O,A
Cortes, nivelación y compactación	Geomorfología	Contar con un diseño de explotación racional	Re	Incremento de la erodabilidad del suelo	C
		Colocación de mallas en las zonas explotadas	Pr	Riesgos de un deslizamiento o movimientos de rocas	C,O
Transporte y almacenamiento de materiales, equipo y combustible	Aire, fauna	Mantenimiento de vehículos y maquinaria	Re	Emisiones de ruido y gases a la atmosfera	C
		Cubrir los camiones de transporte de materiales con lonas	Re	Producción de nubes fugitivas a la atmosfera	C
		Regar el área de trabajo y los caminos de acceso	Re	Generación de nubes fugitivas de polvo	C
Instalación de infraestructura (Campamento)	Suelo, vegetación	Empleo de sanitarios portátiles para los trabajadores de la obra	Pr	Alteración de las características del suelo, corrientes y escurrimientos superficiales, así como posibles problemas de salud	C
		Establecimiento de reglas dentro del área de trabajo	Pr	Daños al entorno o aumento de las probabilidades de riesgos por accidentes	C
Manejo y disposición de residuos sólidos	Suelo, hidrología superficial	Delimitación del área de trabajo	Pr	Alteración de la composición del suelo y de los sedimentos	C
		Manejo y disposición adecuada de residuos sólidos. Obtención de autorizaciones	Re	Contaminación del suelo y río, propagación de fauna nociva	C

Operación de maquinaria y equipo	Suelo, aire	Delimitación del área de trabajo	Pr	Alteración de la composición del suelo y de los sedimentos	C
		Adecuación de sitios para la preparación de materiales	Pr	Contamincacion de las corrientes superficieles, suelo y mantos freáticos	C
		Mantenimiento de vehículos y maquinaria	Re	Emisiones de ruido y gases a la atmósfera	C
		Regar el parea de trabajo y los caminos de acceso	Re	Generación de nubes fugitivas de polvo	C

LEYENDA Pr = preventiva, C = construcción, Re = remediación, O = operación, Rh = rehabilitación, A = abandono, Co = compensación, Rd = reducción

Tabla 76 Programa de vigilancia ambiental en las etapas de Preparación del Sitio y Construcción

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL					
Elemento Ambiental	**Impacto al que va dirigidos**	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o**	**Tiempo en el que instrumentará o duración**	**Recursos necesarios**	**Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencias y**
Atmósfera	Emisiones a la atmosfera por el uso de combustibles en maquinaria, equipo y vehículos	Control de emisiones a la atmosfera	Constantemente	Filtro y catalizadores de maquinaria y equipo	Residente de obra y responsable Ambiental
Agua	Generación de aguas residuales	Retiro de aguas residuales generada	Constantemente	Prestador de servicios autorizados	Responsable Ambiental

		s en las letrinas portátiles			
Suelo	Demolición del asfalto existente	Retiro de los residuos de manejo especial generados	Constantemente	Prestador de servicios autorizados	Residente de obra y Responsable Ambiental
	Nivelación y compactación	Riego en la zona de trabajo	Constantemente	Prestador de servicios autorizados	Residente de obra y Responsable Ambiental
Residuos	Generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial u peligrosos	Manejo adecuado de los residuos que se generen durante la ejecución del Proyecto	Permanentemente	Prestador de servicios autorizados	Residente de obra y Responsable Ambiental
Flora	Retiro de arbustos ubicados en el camellón	Programa de reforestación	5 días	Individuos arbóreos propios de la región	Responsable Ambiental
Fauna	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Paisaje	Calidad visual	Retiro de residuos generados en los trabajos de construcción	Permanentemente durante el tiempo que duren las actividades de preparación	Prestador de servicios autorizados	Residente de obra y Responsable Ambiental
Socioeconómicos	Generación de empleos	Capacitación a obreros en materia	Permanentemente durante el tiempo que duren las actividades	Personal calificado	Residente de obra y Responsable Ambiental

		de seguridad e higiene	de preparación del sitio y construcción		

A continuación, se presenta un cronograma de actividades a realizar para el cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental, conforme las actividades antes descritas.

Tabla 77. Cronograma de actividades del Programa de Vigilancia Ambiental

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL								
ACTIVIDAD	**MES**							
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Suelo								
Acciones de conservación de agua y suelo	X	X	X	X	X	X	X	X
Evitar la contaminación del suelo	X	X	X	X	X	X	X	X
Manejo de residuos	X	X	X	X	X	X	X	X
Prohibición de vertido al suelo de residuos contaminantes	X	X	X	X	X	X	X	X
Mitigación de impactos	X	X	X	X	X	X	X	X
Acciones de restauración								X
Restauración del suelo contaminado accidentalmente	X	X	X	X	X	X	X	X
Clima								
Control de emisiones de contaminantes y ruidos	X	X	X	X	X	X	X	X
Control de emisiones de partículas a la atmósfera	X	X	X	X	X	X	X	X
Aire								
Control de emisiones de contaminantes y ruido	X	X	X	X	X	X	X	X
Afectación del microclima	X	X	X	X	X	X	X	X
Agua								
Prohibición de vertido a los cuerpos de agua de residuos contaminantes	X	X	X	X	X	X	X	X
Flora								
Prevención de impactos mayores a la flora	X							
Acciones de mitigación	X							X
Fauna silvestre								
Indicaciones de conservación de la fauna silvestre a los trabajadores	X							
Evitar atropellamientos a la fauna silvestre	X	X	X	X	X	X	X	X
Población, cultura y economía								
Prevención de accidentes	X	X	X	X	X	X	X	X
Contratación de trabajadores de la región	X	X	X	X	X	X	X	X

Prevención de los problemas en la salud de los trabajadores	X	X	X	X	X	X	X	X
Control de emisiones de partículas a la atmósfera	X	X	X	X	X	X	X	X

Nota: En este caso los meses serán considerados con cuatro semanas.

VI.3. Seguimiento y control (monitoreo)

El seguimiento y control es un proceso de recolección, sistematización y análisis de información basado en los objetivos, resultados, y actividades planificados y ejecutados del proyecto con el fin de mejorar su ejecución y eficacia. Es una herramienta de gestión y aprendizaje que proporciona información crucial sobre el funcionamiento y el éxito del proyecto. Facilitará:

- La gestión efectiva y la toma de decisiones sobre las medidas correctivas necesarias para mejorar la ejecución y los resultados del proyecto;
- La presentación de informes y la rendición de cuentas a las partes interesadas;
- Un proceso de aprendizaje sobre la efectividad y las limitaciones de la metodología aplicada que podría servir para la replicación del proyecto (lecciones aprendidas).

El "Seguimiento" en este caso se refiere al sistema de observaciones, destinado a establecer el grado en que el cronograma, actividades y resultados de cada proyecto se cumplan de acuerdo con lo planificado y contribuyen al logro de sus objetivos. El seguimiento consiste en un análisis técnico, una evaluación de los informes, visitas, reuniones y demás actividades realizadas durante la obra.

El "Monitoreo" se refiere al proceso más o menos continuo de análisis de progreso de acuerdo con el plan operativo del proyecto. El control es concebido como una actividad interna del proyecto, convirtiéndose en un elemento fundamental para la buena administración y gestión. Es importante destacar que por el control se entiende un sistema de monitoreo por resultados que aporta al aprendizaje de ejecución de proyecto en función de sus objetivos y resultados esperados.

Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos quedan reducidos en su magnitud.

En la construcción de la obra impactará con cambios en el relieve del terreno, sin embargo, un impacto importante será positivo ya que es para la liberación de tráfico en la vialidad actual.

Uno de los impactos residuales es la generación de ruido y emisiones contaminantes en el aire, ya que una vez puesto en operación de la intersección a desnivel, se iniciará la generación de este impacto, que se convertirán en emisiones continuas, es decir mientras circulen vehículos por la vialidad. Este impacto se producirá a lo largo de la vida útil del proyecto y se considera No Mitigable, porque el tipo de impacto que se produce es responsabilidad total del usuario del trébol, ya que de él depende el buen funcionamiento de su vehículo para que se reduzcan este tipo de emisiones.

Considerando que existen diferentes elementos involucrados en este proceso, se concluyó que, si bien el impacto a los componentes ambientales del suelo y ruido presenta el mayor impacto, no son considerados como un elemento que pudiera poner en peligro el equilibrio existente en el sitio del proyecto, por lo que, se tendrá que dar especial atención a la efectividad de las acciones a implementar para mitigar en el mejor de los casos los impactos negativos a los componentes en mención. Estas acciones pueden consistir en obras de conservación de suelo y prevención de ruido, además de promover la revegetación dentro del área de influencia del proyecto en la manera de lo posible.

Una vez aplicadas las acciones de prevención, mitigación, compensación y/o restauración los impactos negativos al ecosistema serán en gran medida saldados. En la medida de lo posible, se deberá evitar ocasionar daños innecesarios para minimizar los impactos negativos al ecosistema; es decir, con apropiadas y efectivas acciones, se reitera que el presente proyecto no implica de manera sustancias, un factor que ponga en riesgo el equilibrio, la armonía y/o los procesos evolutivos que presenta el ecosistema al que pertenece el sitio prospectado para este proyecto.

VI.3.1 Fichas técnicas que se utilizarán para dar seguimiento a cada una de las medidas propuestas

Adicional a lo anterior, para la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental se hará uso de las siguientes fichas técnicas:

Bitácora

Se contará con una bitácora de trabajo en donde se registren las tareas que deben efectuarse para cumplir con las exigencias y recomendaciones ambientales.
A continuación, se muestra un ejemplo de la bitácora de trabajo que incluye un formato en el que se especificaran las actividades realizadas, fases en las que se encuentra el proyecto, fechas de cumplimiento, etc.

BITACORA DE CONTROL DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
ACTIVIDADES DIARIAS REALIZADAS

Fecha:	Etapa del Proyecto:

Actividad realizada	Actividad de control ambiental	Observaciones	Recomendaciones	Responsable

Nombre y Firma del Recidente de Obra

Nombre y Firma del Supervisor Ambiental

Ilustración 39 Ejemplo de Bitácora de control del Plan de Manejo Ambiental

Informes

Se contará con un sistema de informes sobre la evaluación ambiental del proyecto y el seguimiento, incluyendo las auditorías correspondientes.

La supervisión de la ejecución de las medidas de prevención y mitigación será realizada por los responsables asignados, quienes serán los responsables de la elaboración de los informes de cumplimiento correspondientes, en los cuales se deberán reportar los hallazgos detectados en aire, ruido, agua, residuos, suelo y subsuelo, recursos naturales, vida silvestre y emergencias ambientales, así como también se deberán indicar las acciones para el cumplimiento y la corrección de los hallazgos detectados.

En el caso de los informes, se tendrá dos tipos:

- **Informes ordinarios:** Estos deberán de presentarse durante el tiempo que duren las etapas de preparación del sitio y construcción en forma mensual,

mismos en los que se realizarán las observaciones relativas a cada ficha de atención.

- **Informes especiales:** Se elaborarán siempre que se detecte cualquier efecto negativo sobre el medio ambiente, no previsto, se emitirá un informa de carácter urgente aportando toda la información necesaria para actuar en consecuencia.

VI.3.2 Indicadores de seguimiento basados en criterios técnicos y/o ecológicos, medibles y verificables en tiempo y espacio, que permitan medir la eficiencia de las medidas de prevención, mitigación y compensación.

En la siguiente tabla se describen los indicadores de los impactos generados por la realización del Proyecto.

Tabla 78 Indicadores de seguimiento

Factor	Indicador
Emisiones a la atmósfera	• Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de Maquinaria, Equipos y/o Vehículos automotores utilizados, el cual deberá ser realizado fuera de la zona donde se desarrollará el Proyecto. • Programa de Verificación Vehicular
Agua	• Programa de mantenimiento de letrinas portátiles • Manifiestos de transporte y disposición final de aguas residuales.
Residuos	• Programa de recolección de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos. • Bitácora de generación de residuos. • Manifiestos de transporte y disposición final de residuos.
Suelo	• Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de Maquinaria, Equipos y/o Vehículos automotores utilizados, el cual deberá ser realizado fuera de la zona donde se desarrollará el Proyecto.
Riesgo	• Formatos DC-3 de la Secretaría del Trabajo de capacitaciones de seguridad e higiene dada a los obreros

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

A partir de la descripción de medio biótico, abiótico y socioeconómico de la zona donde se desarrollará el Proyecto, realizada en el Capítulo IV de este documento, y de las medidas ambientales de prevención, mitigación y compensación descritas en el Capítulo VI, en el presente capitulo se prevé el escenario futuro del proyecto y el impacto que causará en el municipio de Medellín de Bravo los trabajos constructivos necesarios para el desarrollo del Proyecto "CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ,", puesto que si bien existen posibilidades de afectaciones durante la ejecución del Proyecto, se percibe también como una oportunidad para mejorar los servicios en la zona, desarrollando propuestas que respeten el entorno natural de la región.

Es por ello que para este capítulo se describirá como se encuentra actualmente el sitio y los posibles escenarios futuros de la zona donde se construirá el proyecto, considerando este con y sin la ejecución de medidas; describiendo en primer término el escenario sin proyecto, posteriormente el escenario con proyecto y finalmente el escenario que considera la ejecución de medidas preventivas y de mitigación.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

El Proyecto "CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ", como su nombre lo indica, se desarrollará sobre la Carretera Fed. 150d Córdoba – Veracruz.

Es en este escenario se describen las condiciones actuales del sitio donde se pretende la inserción del proyecto:

Agua: En el área donde se prospectan realizar los trabajos de construcción y su área de influencia, no se identifica la presencia de cuerpos de agua significativos.

Aire: La evaluación de la calidad del aire en el municipio de Medellín de Bravo indica niveles considerados aceptables en términos generales. No obstante, se reconoce la posibilidad de un riesgo de salud moderado para contaminantes específicos, especialmente para un grupo muy reducido de individuos excepcionalmente sensibles a la contaminación atmosférica.

Suelo: La zona donde se prospecta realizar los trabajos de construcción, así como en el área de influencia del Proyecto ya está impactada debido a la construcción de la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz. Con respecto al uso de suelo, de

acuerdo con la Actualización del Programa de Ordenamiento Urbano de la Zona Conurbada Veracruz – Boca del Rio – Medellín – Alvarado, Ver., se clasifica como "Reserva Ecológica Productiva"

Flora: En el área designada para la ejecución del Proyecto, se evidencia un cambio en la composición de la flora. No obstante, en las áreas cercanas al camino, se observan especies secundarias características de pastizales cultivados. Los tipos de vegetación presentes en la zona exhiben ciertos niveles de alteración, siendo estas perturbaciones principalmente resultado de las actividades humanas llevadas a cabo en el sitio.

Fauna: La zona destinada para la construcción de la intersección a desnivel, situada sobre la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz, es catalogada como un área urbanizada y una de las vías de mayor tráfico en el Estado de Veracruz. Dada esta característica, se determina que no existe presencia significativa de fauna en este entorno, ya que las condiciones necesarias para el desarrollo de la fauna no están presentes en una zona altamente transitada y urbanizada como la descrita.

Indicadores sociales: En los últimos años, se han reportado largas filas de vehículos en la carretera Córdoba-Veracruz en el tramo Paso del Toro a la altura de la caseta de cobro, las filas de vehículos han llegado a alcanzar hasta los tres kilómetros. Consecuencia de esto, de acuerdo a los automovilistas, ya se ha vuelto cotidiano, registrándose este caos vial hasta tres veces por semana o de manera casi diaria en las horas pico teniendo que esperar hasta dos horas para poder circular libremente. Este problema de congestión se atribuye principalmente a la falta de gasas que permitan a los automovilistas realizar retornos eficientes. Además, se destaca que el personal de la caseta se encuentra rebasado por el elevado flujo vehicular, lo que contribuye significativamente a la problemática de tráfico en este punto de la carretera.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.

Es en este escenario donde se hace el pronóstico ambiental de cómo se impactaría el área de influencia tras la culminación del Proyecto "CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ".

A continuación, se presenta la descripción y análisis del escenario futuro sin considerar medidas de mitigación y prevención:

Agua: En la zona donde se realizarán los trabajos de construcción, así como en el área de influencia del Proyecto no se ubica ningún cuerpo de agua, por lo que la construcción del Proyecto no introduce cambios significativos en la disponibilidad y calidad del agua en la zona, ya que no implica alteraciones directas en cuerpos de agua ni afecta el régimen hídrico. Sin embargo, durante las actividades de

construcción del Proyecto se generarán aguas residuales debido a las necesidades fisiológicas del personal que labore en las actividades constructivas, además existe un riesgo mínimo de derrame por hidrocarburos debido a la operación de maquinaria y unidades vehiculares sobre suelo natural previamente impactado y manto freático.

Aire: La evaluación de la calidad del aire en el municipio de Medellín de Bravo indica niveles considerados aceptables en términos generales. No obstante, se reconoce la posibilidad de un riesgo de salud moderado para contaminantes específicos, especialmente para un grupo muy reducido de individuos excepcionalmente sensibles a la contaminación atmosférica. Adicional a esto, se estima que, durante los trabajos realizados durante la preparación del sitio y construcción exista dispersión de polvos generados durante las actividades desmonte y despalme así como por los trabajos de construcción de la base granular, generación de polvo fugitivo de material particulado por el transporte de materiales de construcción, emisión de gases contaminantes producto de la combustión interna de los vehículos automotores utilizados para el transporte de materiales y/o residuos, así como de la maquinaria que sean utilizados.

Suelo: La zona donde se prospecta realizar los trabajos de construcción, así como en el área de influencia del Proyecto ya está impactada debido a la previa construcción de la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz, sin embargo, es evidente que al conformarse nuevamente el camino con una carpeta asfáltica se reducirá la infiltración de agua hacia los mantos acuíferos de la superficie que ocupará la vialidad, lo cual provocará la reducción de los niveles freáticos de esa superficie. Con respecto a los impactos que pudieran presentarse durante los trabajos de preparación del suelo y construcción, existe un riesgo mínimo de derrame por hidrocarburos debido a la operación de maquinaria y unidades vehiculares sobre suelo natural previamente impactado.

Flora: En el área designada para la ejecución del Proyecto, se evidencia un cambio en la composición de la flora. No obstante, en las áreas cercanas al camino, se observan especies secundarias características de pastizales cultivados. Los tipos de vegetación presentes en la zona exhiben ciertos niveles de alteración, siendo estas perturbaciones principalmente resultado de las actividades humanas llevadas a cabo en el sitio. Si no se respeta la construcción del Proyecto en el área destinada para esto, es posible que se afecten superficies ajenas a la obra las cuales posiblemente presenten vegetación de selva baja caducifolia y de pastizal cultivado, por lo que se dañaría áreas que no tendrían nada que ver con la modernización del camino, lo que ocasionaría la pérdida de hábitats para la fauna o alteraciones en otros factores ambientales.

Fauna: La zona destinada para la construcción de la intersección a desnivel, situada sobre la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz, es catalogada como un área urbanizada y una de las vías de mayor tráfico en el Estado de Veracruz. Dada esta característica, se determina que no existe presencia significativa de fauna en este

entorno, ya que las condiciones necesarias para el desarrollo de la fauna no están presentes en una zona altamente transitada y urbanizada como la descrita. Pese a esto, realizar la obra sin considerar el rescate de especies faunísticas implica la generación de impactos severos y el desequilibrio de los ecosistemas presentes, además de la pérdida de elementos y/o la muerte, caza o desplazamiento de especies faunísticas de importancia ecológica.

Indicadores sociales: La construcción de la intersección a desnivel sobre la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz traerá beneficios a los pobladores del lugar ya que mejorará la comunicación entre varias localidades, acortará los tiempos de traslado, se realizarán los movimientos de forma más segura, los costos de operación se reducirán y se incrementara el aforo de turistas que transitan por esta carretera lo que elevara la calidad de vida de las poblaciones, además se generarán empleos temporales de forma directa e indirecta. Sin embargo, si la construcción del Proyecto se lleva a cabo sin considerar la ejecución de programas ambientales y la aplicación de medidas preventivas y de mitigación, las condiciones de mejora y bienestar social se reducirían a corto plazo y aumentarían los niveles de contaminación dentro del área de influencia.

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

Es en este escenario donde se describe como se impactaría el sitio una vez que se lleve a cabo la “CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ” considerando ejecutar las medidas preventivas y de mitigación propuestas, esperando minimizar los impactos ambientales y sociales.

A continuación, se presenta la descripción y análisis del escenario futuro considerando estas medidas:

Agua: En la zona donde se realizarán los trabajos de construcción, así como en el área de influencia del Proyecto no se ubica ningún cuerpo de agua, por lo que la construcción del Proyecto no introduce cambios significativos en la disponibilidad y calidad del agua en la zona, ya que no implica alteraciones directas en cuerpos de agua ni afecta el régimen hídrico. Sin embargo, se generarán aguas residuales debido a las necesidades fisiológicas del personal que labore en las actividades constructivas del Proyecto, por lo que, para un adecuado manejo de estas aguas, cada letrina deberá de contar con contenedor propio que servirá como almacén temporal, hasta que el prestador de servicios llegue a realizar el retiro de estas aguas para posteriormente enviarlas a una planta de tratamiento debidamente autorizada, además, se realizara mantenimiento preventivo a maquinaria y unidades vehiculares en talleres autorizados y ubicados en sitios externos a la zona del Proyecto. Por lo anterior se considera que no existirán afectaciones a agua.

Aire: La evaluación de la calidad del aire en el municipio de Medellín de Bravo indica niveles considerados aceptables en términos generales. Referente a los trabajos de preparación del sitio que implican movimiento de tierras al realizarse sin las medidas de prevención correctas afectarían directamente la calidad del aire de la zona de estudio y su área de influencia, por lo que será importante la aspersión de agua previo a la elaboración de los trabajos evitando así la propagación de partículas suspendidas y el esparcimiento de polvo, adicional a esto, se contara con un programa de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo con el objetivo de disminuir la emisión de gases a la atmosfera.

Suelo: La zona donde se prospecta realizar los trabajos de construcción, así como en el área de influencia del Proyecto ya está impactada debido a la previa construcción de la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz. Sin embargo, durante los trabajos constructivos se realizará mantenimiento de maquinaria y equipo a utilizar en las actividades constructivas en talleres debidamente autorizados y retirados de la zona del Proyecto, esto con la finalidad de evitar existan derrames de grasas y aceites sobre suelo.

Flora: Si bien previo a la realización de los trabajos de preparación del sitio y construcción será necesario el derribo de arbustos y arboles existentes, el Promovente realizara actividades de compensación como la reforestación de zonas donde la Autoridad competente lo indique, se fortalecerá la presencia de vegetación secundaria o herbácea en la zona lo que podría contribuir a la regeneración del ecosistema. Si bien durante los trabajos de campo no se observaron especies de flora bajo algún régimen de protección, en caso de ser necesario, para compensar y minimizar los impactos negativos que se generarán por la remoción de vegetación forestal se ejecutarán acciones de rescate y reubicación de flora.

Fauna: Debido a lo urbanizado de la zona donde se desarrollará el Proyecto, no existe fauna que sea afectada por los trabajos constructivos, sin embargo, se llevaron a cabo acciones específicas, como la delimitación de áreas sensibles y la implementación de señalización para prevenir la presencia de animales en la zona de construcción. Si bien durante los trabajos de campo no se observaron especies de fauna, en caso de ser necesario, para compensar y minimizar los impactos negativos que se generarán l se ejecutarán acciones de rescate y reubicación de especies.

Indicadores sociales: La construcción de la intersección a desnivel sobre la Carretera Fed. 150D Córdoba – Veracruz traerá beneficios a los pobladores del lugar ya que mejorará la comunicación entre varias localidades, acortará los tiempos de traslado, se realizarán los movimientos de forma más segura, los costos de operación se reducirán y se incrementara el aforo de turistas que transitan por esta carretera lo que elevara la calidad de vida de las poblaciones, además se generarán empleos temporales de forma directa e indirecta. Previo a los inicios de trabajos de construcción, se elaborará un plan de contingencia, el cual se ejecutará en caso de

posibles derrames o accidentes sobre las escorrentías superficiales por las que cruza el proyecto. Sera indispensable el uso de equipo de protección personal de los obreros que trabajen en la construcción con el objetivo de evitar accidentes, por otro lado, la señalización de la zona de trabajo en cuanto a las actividades constructivas realizadas es primordial para evitar cualquier tipo de accidente con la población colindante a la zona por lo que, además, se restringirá el área donde se realicen los trabajos de construcción y en aquellas en donde se opere maquinaria.

En resumen, el escenario futuro, considerando las medidas de mitigación y prevención, refleja un desarrollo del Proyecto más sostenible y consciente del entorno. Las acciones implementadas buscan reducir los impactos ambientales y sociales, permitiendo que los beneficios de la intersección a desnivel se experimenten de manera más equitativa y respetuosa con el entorno circundante

VII.4 Pronóstico ambiental

Tras la definición de escenarios y la descripción detallada de los posibles impactos derivados del desarrollo del Proyecto "CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ", se concluye que la mejor propuesta desde una perspectiva social y ambiental es aquella que aboga por la construcción del proyecto, tomando en cuenta las medidas preventivas y de mitigación detalladas en capítulos anteriores.

La inclusión de medidas específicas en el desarrollo del proyecto demuestra un compromiso integral para minimizar el impacto en el sitio. Por el contrario, se busca que la intervención sea lo menos invasiva posible y, a mediano plazo, contribuya a mejorar las condiciones de la zona

En virtud de la identificación y evaluación exhaustiva de los impactos ambientales, se establece con certeza que el proyecto no generará impactos ambientales críticos.

Una vez ejecutado el proyecto y con la implementación efectiva de las medidas de mitigación, se proyecta que la intersección a desnivel, o gasas, se integrará orgánicamente al paisaje urbanístico existente. Este se visualizará como una extensión natural de la infraestructura actual, aportando a la funcionalidad y movilidad de la ciudad y mejorando la calidad de vida de los habitantes.

VII.5 Evaluación de alternativas.

El Proyecto "CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ" se ha concebido con el objetivo primordial de mejorar la infraestructura en la caseta de cobro de Paso del Toro, con la finalidad de aliviar el

congestionamiento vial en la zona, ocasionado principalmente por la falta de gasas que permitan el retorno de los automovilistas.

Hasta la fecha, no se ha contemplado otra ubicación para la ejecución del proyecto, y esta elección actual se fundamenta en la carencia de gasas para facilitar el retorno de los automovilistas.

Es crucial destacar que la elección de esta ubicación se basa en un enfoque integral que considera tanto las demandas actuales como las proyecciones futuras, asegurando así que el proyecto sea una solución sostenible y a largo plazo para la región. La falta de alternativas viables se respalda en un análisis exhaustivo de las condiciones locales y en la consideración de factores cruciales, como la eficiencia operativa y la minimización de impactos ambientales.

Este enfoque garantiza que la solución propuesta aborde de manera efectiva las problemáticas presentes y futuras del congestionamiento vial, ofreciendo una respuesta integral a las necesidades de la comunidad y del flujo vehicular en la región.

VII.6 Conclusiones

En el Cap. II de la presente Manifestación de Impacto Ambiental se realizó una descripción de los trabajos constructivas necesarios a efectuarse para el desarrollo del Proyecto “CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ”. El propósito de esta descripción es obtener una comprensión clara de las labores esenciales para el desarrollo del proyecto, vincularlas con los ordenamientos jurídicos pertinentes, e identificar los impactos ambientales para aplicar medidas preventivas y correctivas que mitiguen dichos impactos.

El objetivo fundamental de la construcción de la intersección a desnivel es generar beneficios significativos para el municipio, entre los cuales destacan:

- Mejorar la movilidad: La construcción de la de la intersección a desnivel permitirá agilizar el tránsito vehicular, reduciendo los tiempos de traslado y los congestionamientos.
- Incrementar la seguridad vial: La construcción de la de la intersección a desnivel mejorará la seguridad vial al reducir la cantidad de accidentes, ya que permitirá que los vehículos se incorporen con mayor facilidad.
- Reducir la contaminación ambiental: La construcción de la de la intersección a desnivel puede contribuir a reducir la contaminación ambiental al reducir la cantidad de emisiones de gases contaminantes, ya que permiten que los vehículos circulen a velocidades más constantes.

Luego de analizar las características del Proyecto, delimitar el Área de Influencia y evaluar el Sistema Ambiental, y considerando los impactos identificados, se concluye que, al implementar adecuadamente las medidas propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental y cumplir con los términos y condicionantes establecidos en la resolución positiva de esta Secretaría, el desarrollo del Proyecto será beneficioso para los aspectos ambientales y sociales.

En este contexto, se anticipa que cualquier daño ambiental derivado de la construcción del Proyecto "CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ" será absorbido por el Sistema Ambiental a corto plazo, especialmente dada la total urbanización de la zona afectada.

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

VIII.1 Presentación de la información

- Se entrega un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto – "CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ" y anexos.
- Se presenta un CD con la información en electrónico de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto – "CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ" así como de los anexos correspondiente.
- Se presenta un CD con la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto – "CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ" con anexos para consulta pública.
- Memoria USB con la Manifestación de Impacto Ambiental y Manifestación de Impacto Ambiental – Consulta Pública

VIII.2 Otros anexos

VIII.2.1 Memorias

Se anexan los siguientes:

Estudios adicionales del Proyecto

- Topografía de campo
- Estudio geotécnico para terracerías
- Estudio geotécnico para pavimentación
- Estudio de mecánica de suelos
- Proyecto geométrico
- Reporte estructural
- Estudio de drenaje
- Obras inducidas
- Proyecto de señalamiento

Catálogo y generadores de obra

- Catálogo de conceptos
- Generadores de obra

- Especificaciones técnicas particulares del proyecto

Evaluación de impacto

Memoria descriptiva

Planos

Ubicación (archivos kml/kmz)

VIII.3 Glosario de términos

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.

Banco de material: Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra.

Batimetría: Representación gráfica de las curvas de igual profundidad.

Braza: Medida de longitud usada en la marina equivalente a 1.829 metros del sistema ingles, 1.624 metros del francés; y 1.671 metros del español.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Cambio Climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables.

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.

Contingencias ambientales: Situación de riesgo derivado de actividades humanas o de fenómenos naturales que pueden poner en peligro a uno o varios ecosistemas.

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.

Degradación: Reducción del contenido de carbono en la vegetación natural, ecosistemas o suelos, debido a la intervención humana, con relación a la misma vegetación ecosistemas o suelos, si no hubiera existido dicha intervención.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambienta- les en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Desmonte: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

Dragado: Acción de ahondar y limpiar de fango y arena los puertos, esteros, lagunas costeras, ríos, canales.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

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.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.

b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Indicadores: Es un valor observado representativo de un fenómeno determinado. En general, los indicadores cuantifican la información mediante la agregación de múltiples y diferentes datos. La información resultante se encuentra pues sintetizada. En resumen, los indicadores simplifican una información que puede ayudar a revelar fenómenos complejos.

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.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambienta les existentes antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Relleno: Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la zona donde se pretende establecer el proyecto.

Susceptibilidad: indica la probabilidad que algo suceda, está vinculado a aquello capaz de ser modificado o de recibir impresión por algo o alguien.

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.

Vulnerabilidad: Nivel a que un sistema es susceptible, o no es capaz de soportar los efectos adversos del Cambio Climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad está en función del carácter, magnitud y velocidad de la variación climática a la que se encuentra expuesto un sistema, su sensibilidad, y su capacidad de adaptación.

IX. CONCLUSIONES

Como resultado del análisis realizado de las condiciones actuales del medio en el que se pretende ejecutar la obra "**CONSTRUCCIÓN DE LA INTERSECCIÓN A DESNIVEL (TRÉBOL COMPLETO), EN EL KM 90+000 DE LA CARRETERA FED. 150D CÓRDOBA – VERACRUZ",** de las características del ambiente natural y socioeconómico, así como de las interacciones entre ambas, se desprenden las siguientes conclusiones:

El presente proyecto no representa una actividad riesgosa y se enmarca en el tipo de vías generales de comunicación. El carácter del proyecto de interés queda enmarcado entre las prioridades gubernamentales para el desarrollo, tal y como se desprende del Plan Veracruzano de Desarrollo. Lo que representa un importante impuso a la reactivación económica de las localidades.

En cuestión de la flora y fauna del sitio, la alteración no es significativa ya que el sitio ya se encuentra afectado debido a que infraestructura vial con un flujo vehicular significativo, adicionalmente no se detectaron especies protegidas ni en peligro de extinción según la Norma NOM-059 dentro del área de influencia del proyecto.

Si bien es cierto que, el rubro del paisaje tendrá modificaciones principalmente en las etapas de preparación del sitio y la construcción, debido al movimiento de tierras, el uso de maquinarias, y el desmonte del sitio, sin embargo, este cambio visual acarreará beneficios a las comunidades de la región, ya que permitirá una mejora en la comunicación del sitio, brindará mejores accesos, mejoramiento del tránsito vehicular, y por ende un crecimiento en la economía, además de que se reducirá el tiempo de traslado y brindará seguridad a los usuarios, ya que actualmente el sitio se considera una vialidad con congestión vial y no se encuentra en las condiciones óptimas para su uso.

La preparación del sitio, la construcción y en el caso de aplicar el mantenimiento, representará un importante incremento en la creación directa e indirecta de empleos, sobre todo en la etapa de construcción. Este efecto contribuirá en forma efectiva, aunque temporal de reducir las presiones sociales por la falta de empleo, resultado de la recesión económica actual, además como se menciona anteriormente, la construcción de la vialidad provocará un crecimiento económico del sitio.

El proyecto conlleva más beneficios que daños ambientales, dado a que el sitio no representa un área de importancia natural, con características significativas para el medio ambiente, además de que, se promoverá en la manera de lo posible el cuidado y protección de este.

Las medidas propuestas en el presente proyecto pretenden controlar y minimizar los impactos generados por la construcción de la vialidad. Tal es el caso del manejo y disposición del material de despalme, del control de residuos, el uso de letrinas, etc. Los señalamientos preventivos de accidentes también constituirán una importante medida de control establecida por la Secretaría de Infraestructura y Obras Públicas.

Con base a lo antes mencionado, se concluye que la zona tendrá beneficios sobre todo económicos y sociales, al mejorarse la comunicación de vías terrestres, ya que se causará efectos sobre las actividades productivas de bienes y características de producción social, por lo que se verá impactado positivamente el área de influencia de la obra.

X. BIBLIOGRAFÍA

- Anuario Estadístico del Estado de Veracruz. Edición 1998 y cálculos propios Corinto Corporación Inmobiliaria, S.A. de C.V.
- Atlas Nacional de Riesgos CENAPRED. Sistema de información Geográfica Sobre Riesgos.
- Canter W. Larry, 2000. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Mc Graw Hill.
- Capas geográficas y de referencia de la CONABIO
- CENAPRED. (2001). Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México. (S. Zepeda-Ramos, O. & González-Martínez, Ed.) (Primera). Ciudad de México. Retrieved from http://www.cenapred.unam.mx/es/DocumentosPublicos/PDF/SerieEspecial/diagnostico.pdf
- CENAPRED. 2014. Secretaría de Gobernación. Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México. Recuperado de la versión electrónica de: http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/36-DIAGNSTICODEPELIGROSEIDENTIFICACINDERIESGOSDEDESASTRESENMXICO.PDF
- Centro de Ciencias de la Tierra - UV. (2016). LA RED SÍSMICA DE VERACRUZ-. La Ciencia Y El Hombre, Revista de Divulgación Científica Y Tecnológica de La UV, XXIX, 24–27. Recuperado de; https://www.uv.mx/cienciauv/blog/laredsismicade-veracruz/
- CONABIO, 2021. Enciclovida, s.l.: s.n.
- CONABIO, 2021. Geoportal del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad, s.l.: s.n.
- CONABIO: Comisión Nacional para la Biodiversidad.
- CONANP. 2017. Áreas Naturales Protegidas Federales de México. Noviembre 2017, edición: 1. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Ciudad de México, México.
- CONAPO, 2020. Consejo Nacional de Población, s.l.: s.n. Fernández, H. y., 1990. s.l.: s.n.
- Cuadernillo municipal, edición 2023, Medellín. Sistema de Información Estadística y Geográfica del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave (SIEGVER)
- Diario Oficial de la Federación. 30 de mayo del 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. SEMARNAT.
- Gobierno del Estado de Veracruz de Ignacio de La Llave. Atlas Estatal de Riesgos.
- Gobierno del Estado de Veracruz. 2000. Atlas geográfico del Estado de Veracruz. Secretaría de Comunicaciones, 2ª ed. Xalapa, Veracruz. México.

- Gobierno del Estado de Veracruz. Áreas Naturales Protegidas de Veracruz. 2000. Subsecretaría de Medio Ambiente. 1ra, edición. Xalapa, Veracruz. México.
- Google Earth 2022
- INAFED, 2021. Enciclopedia del municipio de Medellín, Ver., s.l.: s.n.
- iNaturalist, 2021. Mapa, s.l.: s.n.
- INEGI, 2020. Censos y Conteos de Población y Vivienda 1995 a 2020, s.l.: s.n.
- INEGI, 2020. INEGI, s.l.: s.n.
- INEGI. (2009). Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación 5 de junio de 2007.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 1ª. Edición.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Ley General para la Prevención y gestión Integral de los Residuos Diario Oficial de la Federación 19 de junio de 2007.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Ley N° 241 De Desarrollo Urbano, Ordenamiento Territorial Y Vivienda Para El Estado De Veracruz.
- Ley N° 847 De Prevención Y Gestión Integral De Residuos Sólidos Urbanos Y De Manejo Especial Para El Estado De Veracruz De Ignacio De La Llave.
- Ley No. 62 Estatal de Protección Ambiental del Estado de Veracruz.
- Ley No. 856 De Protección Civil y la Reducción del Riesgo de Desastres para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave
- Mapa Digital de México, Instituto Nacional de Estadística y Geografía
- Mexicanos Xalapa, Veracruz de Ignacio de la Llave.
- ORFIS, 2013. Fiscalización Superior de la Cuenta Pública, s.l.: s.n.
- Perevochtchikova, María. (2013). La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales. Gestión y política pública, 22(2), 283-312. Recuperado en 16 de julio de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-10792013000200001&lng=es&tlng=es.
- SEDESOL, 2011. Atlas de peligros Naturales y Antropogénicos del municipio de Medellín, Veracruz., s.l.: s.n.
- SIATL, 2021. Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas, s.l.: s.n.
- Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Medellín, Veracruz de Ignacio de la Llave clave geoestadística 30105
- Síntesis De Resultados Censo De Población Y Vivienda 2020 Por Municipio Del Medellín De Bravo
- Leopold, L.B., et al, 1971. A procedure for evaluating environmental impact. Circular 645. US Geological Survey. Washington, DC.

- García, A.E., 1980 Apuntes de climatología. Editores Larios, México.
- Lugo Hubp, Córdova Fernández, 1990. s.l.: s.n.
- Arriaga C.L., Aguilar S.V. y Alcocer D.J. 2000. Aguas continentales y diversidad biológica de México. CONABIO. México.
- García Miranda E., 2004. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen; (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). 5ª. Ed., Instituto de Geografía-UNAM, México, D. F.
- INEGI, 2020. Censo de Población y Vivienda 2020, s.l.: s.n.
- Carta uso de suelo y vegetación. Esc. 1: 250,000. Martínez, M. 1979. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de Cultura Económica. México.