



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

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

**DIRECCION GENERAL DE**  
IMPACTO Y RIESGO  
**AMBIENTAL**



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

**I.1 Datos generales del proyecto:**

**I.1.1 Nombre del proyecto.**

Ampliación del Puente Internacional Reynosa –Pharr.

**I.1.2. Ubicación del proyecto**

El proyecto se ubica en el municipio de Reynosa, Tamaulipas, en la frontera de México con los Estados Unidos, en el lado sureste de la ciudad de Reynosa, Tamaulipas.

En ese sitio se pretende la construcción de un segundo cuerpo del puente Reynosa – Pharr, que se ubicará al oeste del cuerpo actual, las coordenadas del sitio son las siguientes:

Coordenadas Geográficas				
Elemento	Extremo sur		Extremo norte	
	LN	LO	LN	LO
Puente actual	26° 2' 36.08"	98° 12' 32.80"	26° 4' 0.52"	98° 12' 18.57"
Puente proyecto	26° 2' 36.15"	98° 12' 33.65"	26° 4' 1.30"	98° 12' 19.99"
Coordenadas UTM				
Elemento	mE	mN	mE	mN
Puente actual	579 122.81	2 880 725.02	579 502.3	2 883 324.99
Puente proyecto	579 099.19	2 880 727.07	579 462.8	2 883 348.72

Fuente: Elaboración propia.

Al sitio se llega por la avenida Puente Pharr, desde el Bulevar Luis Donaldo Colosio o desde la autopista Matamoros – Reynosa, que al entrar a la zona conurbada toma el nombre de avenida Porfirio Díaz.

El puente atravesará el Río Bravo y el canal de Anzaldúas, en las zonas intermedias entre estas dos corrientes de agua se identifican suelos aluviales, sin embargo la probabilidad de inundaciones es muy baja por las presas reguladoras que se encuentran en la zona en cumplimiento de los acuerdos del Comité Internacional de Límites y Aguas (CILA).

De acuerdo con los datos del CENAPRED el área tiene un grado de peligro bajo a la llegada de ciclones tropicales.



***1.1.3 Duración del proyecto.***

El proyecto está planeado a 30 años, 18 meses para la construcción y el resto para la operación.

***Datos generales del promovente***

***Nombre o razón social***

Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, Sociedad Nacional de Crédito. Fideicomiso Número 1936, Fondo Nacional de Infraestructura (FONADIN).

***Registro Federal de Contribuyentes del promovente***

[Redacted]

***Nombre y cargo del representante legal***

[Redacted]  
[Redacted]

***Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones:***

[Redacted]  
[Redacted]  
[Redacted]  
[Redacted]

***Nombre del responsable técnico del estudio***

[Redacted]  
[Redacted]  
[Redacted]  
[Redacted]  
[Redacted]



**HACIENDA**  
SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

**BANBRAS**  
BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS S.N.C



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

### **II.1 Información general del proyecto, plan o programa**

#### **II.1.1 Naturaleza del proyecto, plan o programa.**

El proyecto consiste en la construcción de un segundo cuerpo al oeste del cuerpo existente del Puente Internacional Reynosa – Pharr con una longitud total de 4.817 km, de los cuales 2.558 km corresponde al lado mexicano y 2.259 km al lado de Estados Unidos. El ancho total de 17.37 metros para cuatro carriles de 3.05 metros cada uno con banquetas de 1.80 metros, la separación entre ambos cuerpos será de 3.0 metros entre hombros, este nuevo cuerpo atenderá la demanda del sentido Norte-Sur, esto es de la Ciudad de Pharr, Texas, hacia la Ciudad de Reynosa, Tamaulipas.

En esta Manifestación de Impacto Ambiental se presenta el tramo correspondiente al lado mexicano.

El proyecto tiene como objetivo aumentar la oferta de carriles para el paso de vehículos que circulan sobre el Puente Internacional Reynosa - Pharr, a través de la construcción de un segundo cuerpo al Oeste del cuerpo existente, la longitud es de 5.136 km, con la ampliación habrá 8 carriles, con lo que se dará una nueva configuración en la infraestructura actual, utilizando 4 carriles por sentido (Norte-Sur y Sur-Norte), separando los vehículos de la siguiente forma por sentido de circulación:

- 2 carriles para camiones de carga.
- 1 carril para camiones vacíos.
- 1 carril para vehículos ligeros (autos).
- Banqueta.

#### **II.1.2 Justificación.**

La infraestructura actual del Puente consiste en un solo cuerpo de 4 carriles que se gestionan de manera diferente en ambos países. Del lado estadounidense operan 3 carriles hacia el norte y 1 hacia el sur, llegando al Río Bravo se hace un cambio en la configuración quedando del lado mexicano una operación de 3 carriles hacia el sur y 1 hacia el norte.

Esta operación resulta insuficiente para atender la distribución de la demanda de vehículos generando altos tiempos de viaje en el 4° puerto más importante para el



**HACIENDA**  
SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

**BANBRAS**  
BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS S.N.C



comercio exterior entre México y Estados Unidos y el principal puerto en la exportación (México – E.U.A) de productos perecederos.

Se tiene identificada una problemática en el cruce consistente en que hay prolongados tiempos de viaje para el cruce fronterizo de vehículos tanto ligeros como pesados (de carga) con particularidades específicas en cada sentido de circulación:

En sentido Norte - Sur, los altos tiempos de viaje se deben a las colas de vehículos de más de 1.3 kilómetros de longitud sobre el puente (tomando como punto de inicio los módulos de entrada del Servicio de Administración Tributaria (SAT) y como punto final el último vehículo detenido).

En sentido Sur – Norte al operar un solo carril, la velocidad está limitada al vehículo que va delante del pelotón que típicamente son camiones con imposibilidad de realizar rebases seguros.

En conclusión, el tiempo de viaje en ambas direcciones es mucho mayor que el tiempo considerando la velocidad de diseño (40 km/h) por lo que los Costos Generalizados de Viaje (CGV) de los usuarios que cruzan la frontera a través de este puente se incrementan de manera considerable.

Por lo que se planea la construcción de un segundo cuerpo que tiene como objetivo mejorar la circulación sobre el Puente, de modo que los tiempos de cruce se reduzcan y por ende los costos de operación.

Con la construcción del nuevo cuerpo del Puente Internacional Reynosa – Pharr se identifican como principales beneficios los siguientes:

- Una Reducción de Costos Generalizados de Viaje (CGV) de la situación con proyecto en 31.63%, respecto a la situación actual.
- Disminución en los tiempos de cruce fronterizo de hasta 11 minutos en la hora de máxima demanda en dirección sur a norte y de 24 minutos en dirección norte sur.
- Reducción en la longitud de colas de tráfico.
- Incremento en el confort para los usuarios.

### **II.1.3 Ubicación física y dimensiones del proyecto**

El Puente Internacional Reynosa - Pharr se encuentra ubicado del lado mexicano en el municipio de Reynosa en el estado de Tamaulipas, México y del lado americano en el condado de Hidalgo, Texas.

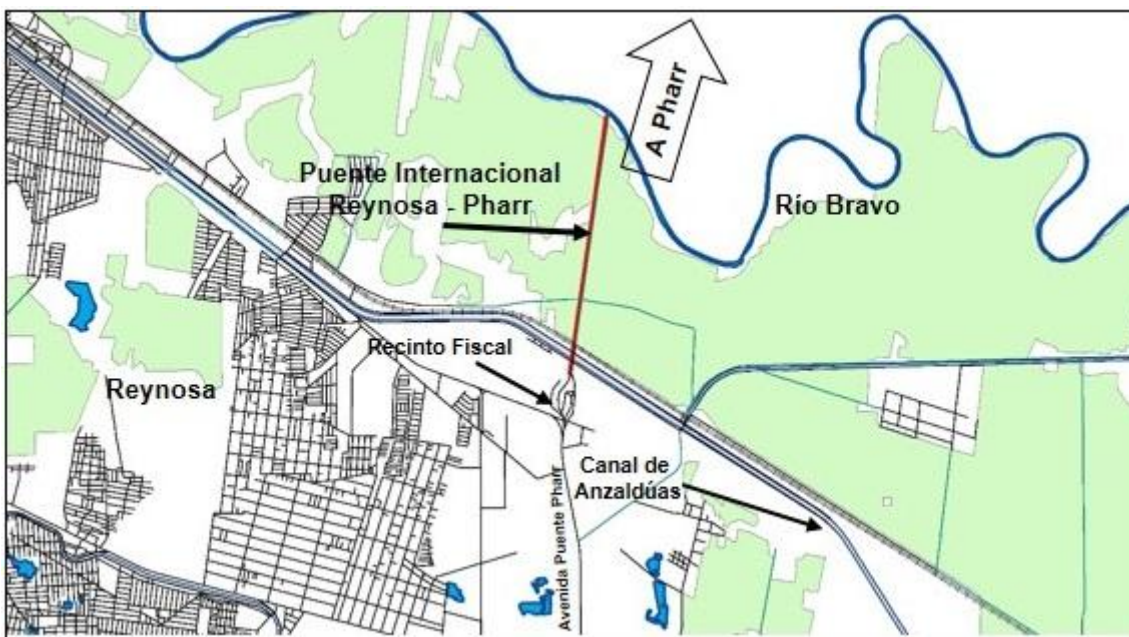


Se localiza en las siguientes coordenadas geográficas y UTM:

Coordenadas Geográficas				
Elemento	Extremo sur		Extremo norte	
	LN	LO	LN	LO
Puente actual	26° 2' 36.08"	98° 12' 32.80"	26° 4' 0.52"	98° 12' 18.57"
Puente proyecto	26° 2' 36.15"	98° 12' 33.65"	26° 4' 1.30"	98° 12' 19.99"
Coordenadas UTM				
Elemento	mE	mN	mE	mN
Puente actual	579 122.81	2 880 725.02	579 502.3	2 883 324.99
Puente proyecto	579 099.19	2 880 727.07	579 462.8	2 883 348.72

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente figura se presenta la localización del proyecto, en el anexo 2 – 1, se presenta más detallado.



Fuente: Elaboración Propia con información de cartas de INEGI.

Las dimensiones del proyecto son:

Longitud total (km)	4.817
Longitud lado mexicano (km)	2.558
Tipo de vialidad	A4
Ancho de calzada (m)	17.37
Ancho de cada carril (m)	3.05





Ancho de la banquetta (m)	1.80
---------------------------	------

### II.1.4 Inversión requerida

El presupuesto estimado para la construcción del Proyecto de Ampliación del Puente Reynosa – Pharr es de \$644, 640, 012.99, en la siguiente tabla se presenta el desglose de la inversión presupuestada para la ejecución del proyecto.

Código	Concepto	Importe
I.	SEGUNDO CUERPO PUENTE INTERNACIONAL "REYNOSA - PHARR"	
A.	ZONA EN MÉXICO	
1.	GUARNICIÓN INTERIOR	\$18,088,886.62
2.	GUARNICIÓN EXTERIOR	\$11,134,939.33
3.	LOSA COLADA EN SITIO	\$157,275,155.36
4.	LOSAS PRECOLADAS	\$28,387,785.92
5.	JUNTA DE DILATACIÓN	\$8,246,969.60
6.	TRABES PRETENSADAS	\$171,925,819.38
7.	APOYOS	\$5,429,413.18
8.	LOSAS DE ACCESO	\$243,969.86
9.	BASE PARA POSTES DE ILUMINACION	\$1,121,056.36
10.	CABALLETES	\$880,240.95
11.	PILAS	\$134,898,119.72
12.	PROTECCION DE TALUDES	\$486,943.09
13.	PINTURA	\$1,094,220.92
14.	INSTACIÓN ELÉCTRICA	\$11,809,561.35
	<b>SUBTOTAL 1</b>	<b>\$551,023,081.64</b>
B.	TRAMO COMÚN	
3.	LOSA COLADA EN SITIO	\$1,524,921.06
4.	LOSAS PRECOLADAS	\$363,671.60
6.	TRABES PRETENSADAS	\$2,735,690.04
7.	APOYOS	\$66,005.41
9.	BASE PARA POSTES DE ILUMINACION	\$10,779.38
	<b>SUBTOTAL 2</b>	<b>\$4,701,067.49</b>
	<b>TOTAL SIN IVA.</b>	<b>\$555,724,149.13</b>
	<b>IVA 16.00%</b>	<b>\$88,915,863.86</b>
	<b>TOTAL.</b>	<b>\$644,640,012.99</b>

Fuente: CAXCAN, S.A. de C.V.

### II.2 Características particulares del proyecto, plan o programa

El segundo cuerpo del puente está diseñado para funcionar como una vialidad tipo A4, lo que de acuerdo con el Reglamento sobre el peso, dimensiones y capacidad



de los vehículos de autotransporte que transitan en los caminos y puentes de jurisdicción federal, corresponde a una carretera de 4 carriles.

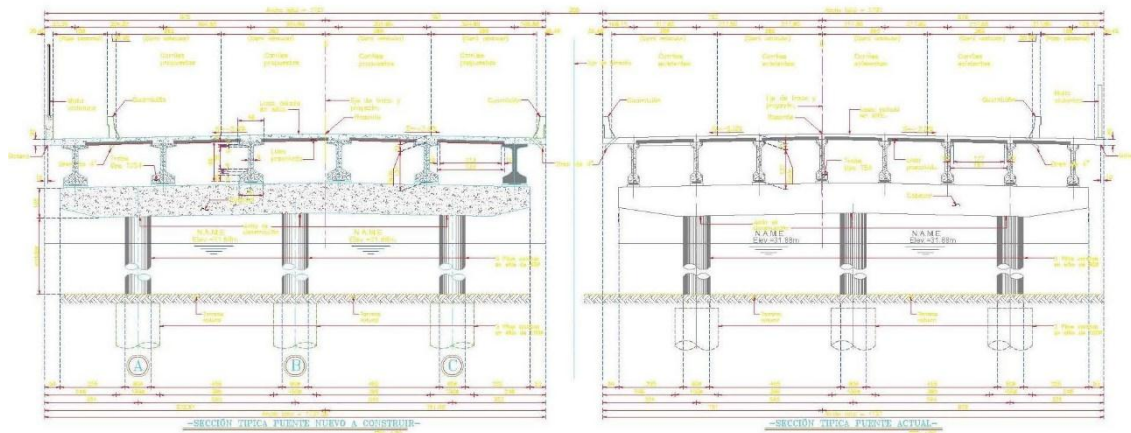
Cabe señalar que de acuerdo con el mismo reglamento, las carreteras tipo A, son aquellas que por sus características geométricas y estructurales permiten la operación de todos los vehículos autorizados con las máximas dimensiones, capacidad y peso, excepto aquellos vehículos que por sus dimensiones y peso sólo se les permita la operación en las carreteras tipo ET.

En la siguiente tabla se presentan las características físicas y geométricas del proyecto.

Longitud total (km)	4.817
Longitud lado mexicano (km)	2.558
Tipo de vialidad	A4
Ancho de calzada (m)	17.37
Ancho de cada carril (m)	3.05
Ancho de la banqueta (m)	1.80
Tipo de terreno	Plano
Tipo de superficie	Concreto Asfáltico
Índice de Rugosidad (IRI)	2
Velocidad de operación máxima (km/h)	60
Estado físico	Bueno

En el anexo 2 - 3 se presentan los planos del proyecto.

En la siguiente figura se presenta el corte de la primera sección del proyecto.



## II.2.1 Programa de trabajo





**HACIENDA**

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

**BANBRAS**

BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS S.N.C



La construcción del proyecto se considera llevar a cabo en 18 meses, la etapa de operación será continua, el horizonte de evaluación es a 30 años, incluyendo el periodo de construcción, sin embargo por el tipo de obra que es y mediante la aplicación de procedimientos adecuados de mantenimiento su operación se podrá alargar indefinidamente.

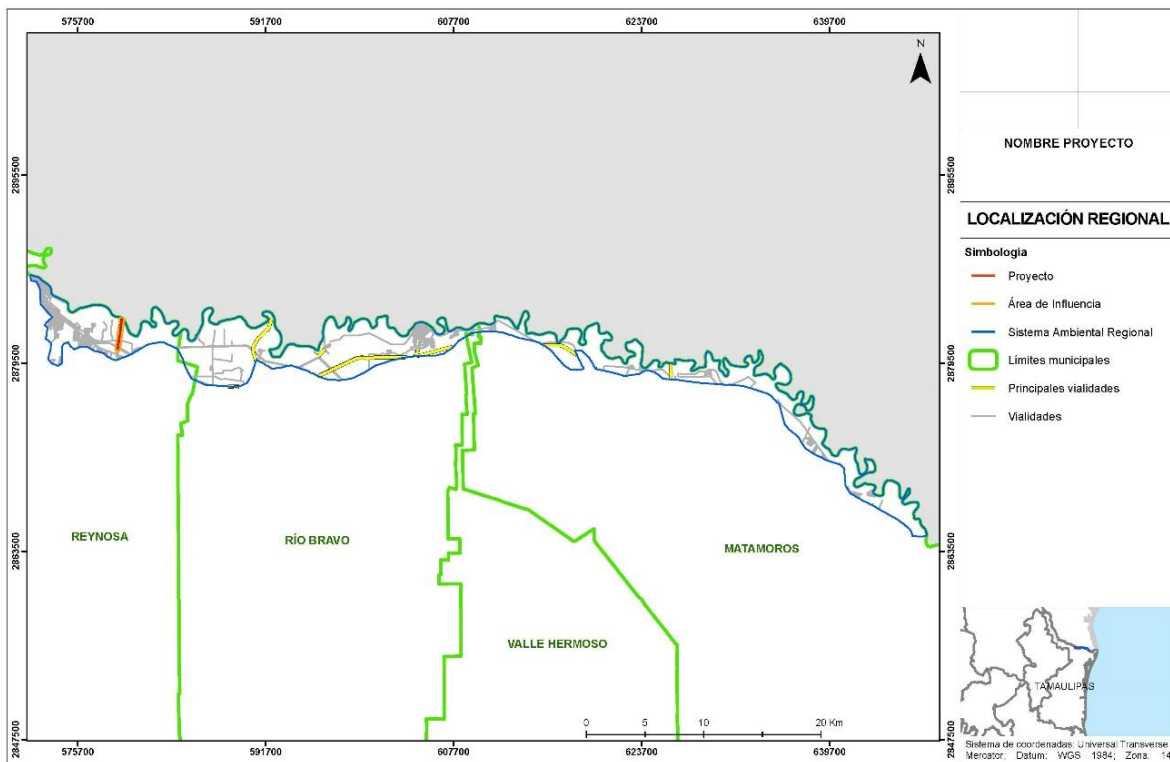
En la siguiente figura se presenta una gráfica en la que se representa el programa de trabajo para la construcción del puente, en el anexo 2 – 4 se presenta más ampliamente.



II	Descripción / mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
I	SEGUNDO CUERPO PUENTE INTERNACIONAL REYNOSA - PHARR																		
II	ZONA EN MÉXICO																		
1	1.1 DURCIÓN INTERIOR																		
1.1	1.1.1 Longitud total: 5.773.60 m																		
1.1.1	1.1.1 Acero de refuerzo L.E > 4200kg/m <sup>2</sup>																		
1.1.2	1.1.2 Concreto de fo = 250 kg/m <sup>2</sup>																		
1.1.3	1.1.3 Poliestireno o corcho en junta.																		
1.1.4	1.1.4 Tubo de P.V.C. Ø																		
1.1.5	1.1.5 Tubo de 6" Ø																		
1.2	1.2 Plastra 1.2x4 pas																		
1.2.1	1.2.1 Remos de 2.54 Ø x 20 con tuera																		
1.2.2	1.2.2 Acero A-36 (por plastra)																		
2	2 DURCIÓN EXTERIOR																		
2.1	2.1 Longitud total: 3.688.80 m																		
2.1.1	2.1.1 Acero de refuerzo L.E > 4200kg/m <sup>2</sup>																		
2.1.2	2.1.2 Concreto de fo = 250 kg/m <sup>2</sup>																		
2.1.3	2.1.3 Poliestireno o corcho en junta.																		
2.1.4	2.1.4 Tubo de acero galvanizado de 3.2 Ø reduta 40																		
2.1.5	2.1.5 Malla (por metro).																		
2.1.6	2.1.6 Ducto de plástico P.V.C. 2" Ø para iluminación.																		
2.2	2.2 Poste																		
2.2.1	2.2.1 Tubo de acero galvanizado de 5.1 Ø reduta 40																		
2.2.2	2.2.2 Acero estructural A-36 (por poste).																		
2.2.3	2.2.3 Racas, tuercas y rondanas (por poste).																		
3	3 LOSA COLADA EN SITIO																		
3.1	3.1 Acero de refuerzo L.E > 4200kg/m <sup>2</sup>																		
3.2	3.2 Concreto de fo = 280 kg/m <sup>2</sup>																		
3.3	3.3 Drenas de 4"																		
4	4 LOSA PRE-COLA DR S																		
4.1	4.1 Acero de refuerzo L.E > 4200kg/m <sup>2</sup>																		
4.2	4.2 Concreto de fo = 280 kg/m <sup>2</sup>																		
5	5 JUNTA DE DILATACION																		
5.1	5.1 Junta tipo "D.S. BROWNE"																		
6	6 TRR BES PRETENSAS DR S																		
6.1	6.1 Acero de pretensado, torones de 1.27 Ø de L.R. > 19000 kg/m <sup>2</sup>																		
6.2	6.2 Acero de refuerzo L.E > 4200kg/m <sup>2</sup>																		
6.3	6.3 Concreto de fo = 820 kg/m <sup>2</sup>																		
6.4	6.4 Cables tipo "CASABEL" galvanizado serie G-37 con alma de acero de 2.22 Ø																		
7	7 APÓYOS																		
7.1	7.1 Neopreno ASTM D2240 dureza 60 (≅ 100 kg/m <sup>2</sup> )																		
7.2	7.2 Acero estructural A-36																		
8	8 LOSA S DE ACCESO																		
8.1	8.1 Acero de refuerzo L.E > 4200kg/m <sup>2</sup>																		
8.2	8.2 Concreto de fo = 280 kg/m <sup>2</sup>																		
8.3	8.3 Cortín asfaltado de 2 de espesor																		
9	9 BASE PARA POSTES DE ILUMINACION																		
9.1	9.1 Acero de refuerzo L.E > 4200kg/m <sup>2</sup>																		
9.2	9.2 Concreto de fo = 250 kg/m <sup>2</sup>																		
9.3	9.3 Acero estructural A-36 en placas																		
9.4	9.4 Remos, tuercas y rondanas																		
9.5	9.5 Tubo de P.V.C. de 3.8 cm de Ø																		
10	10 CABILLETES																		
10.1	10.1 Acero de refuerzo L.E > 4200kg/m <sup>2</sup> en: Cabecal, diafragmas y bancos																		
10.2	10.2 Acero de refuerzo L.E > 4200kg/m <sup>2</sup> en: Placas de Ø1.44Ø																		
10.3	10.3 Concreto de fo = 250 kg/m <sup>2</sup> en: Cabecal, diafragmas y bancos																		
10.4	10.4 Concreto de fo = 250 kg/m <sup>2</sup> en: Placas de Ø1.44Ø																		
10.5	10.5 Excavaciones																		
11	11 PILAS																		
11.1	11.1 Acero de refuerzo L.E > 4200kg/m <sup>2</sup> en: Cabecal y bancos																		
11.2	11.2 Acero de refuerzo L.E > 4200kg/m <sup>2</sup> en: Columnas-Pilotes de 150Ø y 120Ø																		
11.3	11.3 Concreto de fo = 250 kg/m <sup>2</sup> en: Cabecal y bancos																		
11.4	11.4 Concreto de fo = 250 kg/m <sup>2</sup> en: Columnas-Pilotes de 150Ø y 120Ø																		
11.5	11.5 Excavaciones																		
12	12 PROTECCION DE TALUDES																		
12.1	12.1 Malla tipo 8633 ó similar																		
12.2	12.2 Concreto de fo = 200 kg/m <sup>2</sup>																		
13	13 PINTURA																		
13.1	13.1 Retiro																		
14	14 INSTALACION ELECTRICA																		
14.1	14.1 Tuberia conduit P.V.C tipo pesado de 51mm. Ø																		
14.2	14.2 Cable XHHW del No. 8 A.W.G.																		
14.3	14.3 Cable de cobre desnudo No.10 A.W.G.																		
14.4	14.4 Cable THHN-LS del No.10 A.W.G.																		
14.5	14.5 Poste metálico tronco-conico de 10.5m.																		
14.6	14.6 Luminarias 400W V.S.A.P. autoabastada de 220 V.																		
14.7	14.7 Tuberia conduit P.V.C tipo pesado de 38 mm. Ø																		
14.8	14.8 Tuberia conduit P.V.C tipo 1pesado de 13 mm. Ø																		
14.9	14.9 Combinación de aluminado público CAT. CIACM3																		
14.10	14.10 Caldera eléctrica																		
14.11	14.11 "Mallas" "COPPERWELD" de 3.05x0.18m. C/connector.																		
14.12	14.12 Ducto de plástico P.V.C. 2" Ø para iluminación.																		
B	B TRR MO COMUN																		
B.1	B.1 LOSA COLADA EN SITIO																		
B.1	B.1.1 Acero de refuerzo L.E > 4200kg/m <sup>2</sup>																		
B.1.2	B.1.2 Concreto de fo = 280 kg/m <sup>2</sup>																		
B.2	B.2 Drenas de 4"																		
B.3	B.3 LOSA PRE-COLA DR S																		
B.3.1	B.3.1 Acero de refuerzo L.E > 4200kg/m <sup>2</sup>																		
B.3.2	B.3.2 Concreto de fo = 280 kg/m <sup>2</sup>																		
B.4	B.4 TRR BES PRETENSAS DR S																		
B.4.1	B.4.1 Acero de pretensado, torones de 1.27 Ø de L.R. > 19000 kg/m <sup>2</sup>																		
B.4.2	B.4.2 Acero de refuerzo L.E > 4200kg/m <sup>2</sup>																		
B.4.3	B.4.3 Concreto de fo = 820 kg/m <sup>2</sup>																		
B.4.4	B.4.4 Cables tipo "CASABEL" galvanizado serie G-37 con alma de acero de 2.22 Ø																		
B.5	B.5 APÓYOS																		
B.5.1	B.5.1 Neopreno ASTM D2240 dureza 60 (≅ 100 kg/m <sup>2</sup> )																		
B.5.2	B.5.2 Acero estructural A-36																		
B.6	B.6 BASE PARA POSTES DE ILUMINACION																		
B.6.1	B.6.1 Acero de refuerzo L.E > 4200kg/m <sup>2</sup>																		
B.6.2	B.6.2 Concreto de fo = 250 kg/m <sup>2</sup>																		
B.6.3	B.6.3 Acero estructural A-36 en placas																		
B.6.4	B.6.4 Remos, tuercas y rondanas																		
B.6.5	B.6.5 Tubo de P.V.C. de 3.8 cm de Ø																		

### II.2.2 Representación gráfica regional

En la siguiente figura se muestra la representación gráfica de la Unidad de Gestión Ambiental en la que se encuentra el proyecto. En el anexo 2 - 2 se presenta más detallada.

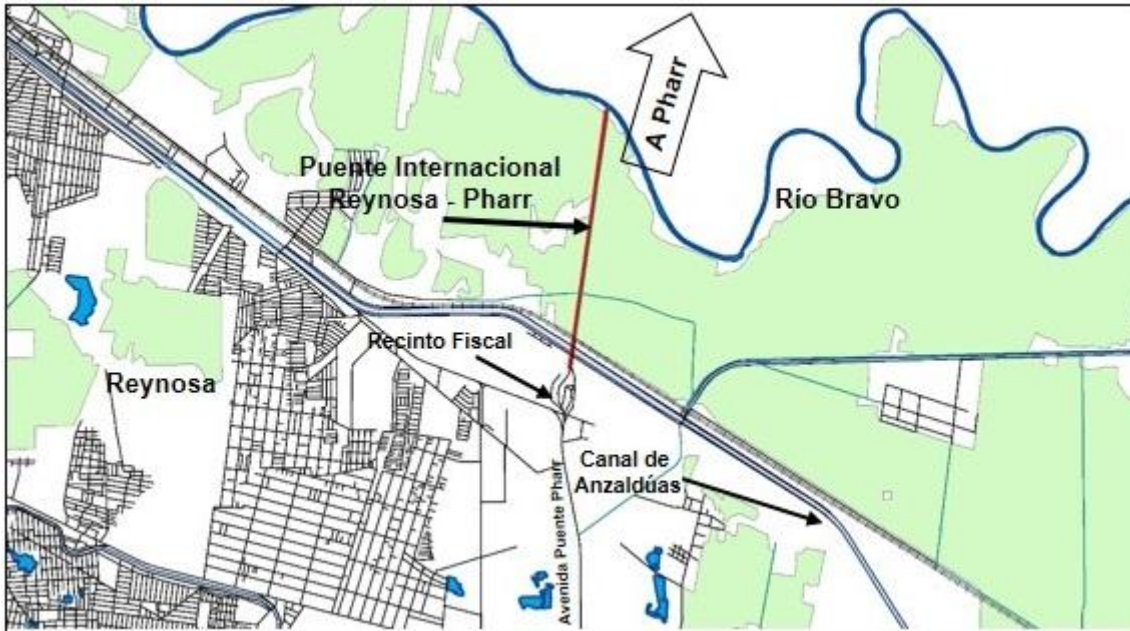


**Localización del SAR. Elaboración propia a partir de cartas de INEGI y POE Región Cuenca de Burgos. (Anexo 2 – 2)**

### II.2.3 Representación gráfica local

En la siguiente figura se muestra la ubicación del Puente Internacional Reynosa – Pharr que actualmente está en operación, el proyecto se plantea al oriente de este cuerpo con 2 metros de separación entre hombros.

En el anexo 2 - 1 se presenta más detallada esta figura.



Elaboración propia a partir de cartas de INEGI. (Anexo 2 – 1)

#### **II.2.4 Preparación del sitio y construcción.**

No se requerirá construir un camino de acceso dado que existe un camino de servicio para los campos de cultivo y casas habitación que existen en el área.

Para establecer los patios y talleres de guarda y mantenimiento de la maquinaria, equipo y transporte se seleccionó un predio ubicado dentro del Parque Industrial Nuevo Amanecer, distante aproximadamente un kilómetro del inicio del puente en el lado mexicano.

La construcción se llevará a cabo de acuerdo con los procedimientos que se presentan a continuación. En los anexos 2 – 5, 2 – 6 y 2 – 7, se presentan las memorias de cálculo de la pilas, las traveses y las losas.

#### **Construcción General.**

1. La ejecución de la obra iniciará por los apoyos extremos del Puente, es decir, un equipo de construcción por el lado de México, el otro equipo por el lado de los Estados Unidos, con la finalidad de unir el puente en una zona o punto “común”.
2. Se deberá considerar como trabajos preliminares: realizar las obras de desvío, los accesos o caminos a las ubicaciones de los apoyos en campo,



con el apoyo de la cuadrilla de Topografía, se delimitaran las áreas requeridas para las maniobras, colocando el señalamiento informativo, de prevención, restrictivo, con la finalidad de evitar todo tipo de accidentes que pudieran presentarse. Ya que en el proyecto se puede considerar la colocación de estructuras prefabricadas (trabes y losas), se deberán considerar los tiempos de fabricación y entrega en obra con anticipación.

3. Con la información Topográfica del Proyecto, se marcaran en el terreno los puntos que representan la ubicación exacta de cada una de las Pilas-Pilotes de cada apoyo intermedio del puente, permitiendo el inicio de trabajos.
4. Ingresaran los equipos o maquinaria para las cimentaciones de los apoyos, realizando las perforaciones o rellenos según lo indique el Proyecto.
5. La construcción de los terraplenes para los accesos en ambos extremos del puente, se iniciaran en esta etapa de construcción, previo a las perforaciones del primer apoyo más cercano de acuerdo al Proyecto, esto es para garantizar una compactación óptima de la zona de influencia del Apoyo extremo (acceso).
6. Una vez que se comiencen las perforaciones de los apoyos intermedios, se deberá suministrar la cimbra y el acero de refuerzo, se comenzara el habilitado en obra para tener listo el armado principal de las Pilas – Pilotes.
7. Se considerara carga y acarreo de material producto de las excavaciones (terreno natural), a tiro autorizado.
8. Una vez concluidas las perforaciones, la o las máquinas de perforación se moverán a los siguientes apoyos, dejando el área libre para que el equipo de armado de las Pilas-Pilotes intervenga.
9. El equipo encargado del habilitado del acero de refuerzo de las Pilas-Pilotes, contara con una grúa que permita realizar el izaje del armado e introducirlo en la perforación realizada previamente.
10. El siguiente paso será realizar el suministro de concreto con la resistencia que especifique el proyecto, y programarlo para el momento en que la cuadrilla del armado de acero, y la cuadrilla de cimbrado de los elementos a colar liberen el área.





11. El colado deberá realizarse de acuerdo a las especificaciones del proyecto, cumpliendo con el revenimiento, el vibrado, las pruebas de resistencia del concreto. Considerar que para la correcta unión de las Pilas-Pilotes con el cabezal, durante el proceso de colado se dejara libre de concreto el acero corrugado que se entrelaza con el armado del cabezal. Se deberá estar suministrando en obra las cantidades de cimbra y acero que se requieran para el colado de los siguientes elementos, según el programa de obra.
12. Mientras se cumple el tiempo de fraguado de las Pilas-Pilotes, se deberá habilitar el acero de refuerzo para el armado del cuerpo del cabezal, se colocan los cuerpos de andamio o sistema de apoyo para que el personal que coloca la cimbra y el armado de acero de refuerzo puedan comenzar trabajos en la zona (subestructura). Una vez que se encuentre concluido este punto se deberá solicitar y programar el suministro del concreto necesario para colar el elemento (cabezal).
13. Se volverán a considerar los pasos del punto 11, en cuanto a las especificaciones y el control de calidad, todo el cabezal deberá cumplir con las dimensiones especificadas en los planos del Proyecto Ejecutivo, esto incluye los bancos de apoyo que se colaran al cabezal monolíticamente, los cuales en un proceso posterior recibirán las trabes prefabricadas que conforman la superestructura.
14. Una vez que se cumpla el proceso de fraguado y curado del concreto, se procederá con el retiro de la cimbra en el cabezal, retiro de los cuerpos de andamio o similar.
15. Se confirmara con todas las áreas involucradas en la construcción, los apoyos intermedios que ya presentan avance óptimo hasta el punto anterior (14), programar el arribo en obra de los equipos (grúas de Izaje) que realizaran el montaje de los elementos prefabricados.
16. Contactar con el proveedor correspondiente para el suministro y la colocación de las placas de neopreno sobre los bancos de concreto en cabezales, dichas placas quedan emparedadas entre la superficie del banco de concreto y el patín inferior de la trabe.
17. Confirmar con taller el suministro a obra de la cantidad de elementos prefabricados (trabes, losas prefabricadas) que se colocaran de acuerdo al avance que presenta la obra.





18. Una vez que se tengan montadas las trabes prefabricadas, intervendrán la cuadrilla de cimbrado (cimbra en el contorno o perímetro que dará forma final a la losa), la cuadrilla de habilitado y armado de acero (parrilla superior, inferior, armado de las bases para los postes de iluminación), para el posterior colado de todo el elemento (losa de concreto).
19. Se coordinaran los trabajos del punto anterior con el montaje y la colocación de las losas prefabricadas, estas últimas se colocaran de acuerdo al trazo que marque el proyecto, estas descansan sobre los patines superior de cada par de trabes prefabricadas de la estructura (sentido transversal), las cuales también se puede decir que tienen la función de cimbra muerta al momento del colado de la losa de concreto.
20. Una vez que se concluye el punto anterior y que se tengan revisados los niveles que requiere el proyecto, las pendientes, así como el armado, la limpieza del área a colar, los pasos de los drenes pluviales y la ubicación correcta de los trabajos realizados en el punto 18 y 19, se procederá con la solicitud del suministro de concreto para el proceso de colado de la losa.
21. En esta etapa, se volverán a considerar los pasos del punto 11 en cuanto a las especificaciones y el control de calidad, de acuerdo con el proyecto y en caso de que se esté considerando la colocación de guarniciones y parapeto, se deberán dejar visibles o sin cubrir de concreto, las puntas de acero de refuerzo que vienen del armado de la losa y que en una etapa posterior se ligaran con el armado del parapeto a colocar, se deberá comenzar también con el suministro y habilitado de la estructura de protección (malla ciclónica o similar) para instalarla en los procesos finales de la ejecución de la obra.
22. Sera importante revisar el cumplimiento correcto de los tiempos de fraguado requerido de acuerdo al proyecto en las losas de la superestructura, en todos los tramos que ya se encuentren en este punto de avance, revisando los niveles de rasante de acuerdo al proyecto.
23. Se comenzara con los trabajos de construcción de parapeto (metálico o de concreto), construcción de guarniciones, colado de las bases de postes de iluminación (programar el suministro de concreto una vez que se tenga liberada el área a colar, cumpliendo las especificaciones del punto 11), y aplicación de pintura en parapeto para el acabado final.



24. Se comenzara a suministrar junta de dilatación (la que especifique el proyecto) para su colocación entre los tramos que presenten el avance al punto anterior (23).
25. Se suministrarán las señalizaciones definitivas (preventivas, informativas, etc.) y la malla de protección peatonal para comenzar su instalación a lo largo de la superestructura (ubicaciones indicadas en planos de proyecto).
26. Cumplidos satisfactoriamente los puntos anteriores, y habiendo llegado ambos equipos a la zona “común” de construcción, se coordinarán trabajos (paso 6 al 23) con la finalidad de unir en términos constructivos ambos cuerpos en una sola estructura continua (considerándose todos los pasos constructivos anteriormente descritos).
27. Se programarán las maniobras de retiro de material y maquinaria de la obra, liberando y entregando áreas terminadas para la revisión final de acabados y calidad de los trabajos terminados de acuerdo al Proyecto. El retiro del señalamiento informativo, de prevención, restrictivo, etc., que se instaló durante el proceso de ejecución de la obra.

## **PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE PILAS EN EL CANAL DE ANZALDÚAS Y EN EL RIO BRAVO.**

- A) Los trabajos de perforación de Pilas de los apoyos intermedios dentro del canal de Anzaldúas, comenzarán con suministrar al sitio de la obra una plataforma (sobre un sistema de pontones o similar) con capacidad para transportar y/o soportar el equipo de perforación.
- B) La plataforma se deberá fijar correctamente a las márgenes del cauce o anclar al terreno bajo el cauce del Canal de Anzaldúas, para poder ejecutar los trabajos de acuerdo al proyecto con la ubicación exacta de cada Pila-Pilote con apoyo del equipo de topografía.
- C) Para el inicio de la perforación se utilizará el montaje y anclaje de ademe metálico como encamisado en cada ubicación de las Pilas, lo que le permitirá al equipo de perforación realizar las excavaciones correspondientes, el montaje del armado principal, etc., como se describe del punto 9 en adelante.
- D) Los trabajos de perforación de Pilas de los apoyos intermedios dentro del río, se recomienda sean realizados en tiempos de estiaje, comenzarán con



suministrar al sitio de la obra una plataforma (sobre un sistema de pontones o similar) con capacidad para transportar y/o soportar el equipo de perforación.

- E) El siguiente paso será similar al descrito en los incisos B) y C), así como posteriormente de los puntos 9 en adelante, del proceso constructivo.

### **II.2.5 Operación y mantenimiento.**

El puente operará las 24 horas del día los 365 días del año. El mantenimiento se programará de acuerdo con las observaciones que se vayan obteniendo de las inspecciones cotidianas, se pueden dividir en varios tipos:

De señalamientos y acabados.

Pintura de guarniciones, separadores de carriles y señales verticales y horizontales.

De superficies de rodamiento.

Inspección y bacheo de grietas superficiales.

Estructurales.

Inspección y en su caso reforzamiento de pilas, traveses y losas.

### **II.2.6 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.**

El proyecto está diseñado para ofrecer servicio por lo menos durante 28 años, que con el mantenimiento adecuado y de acuerdo con las necesidades que existan en el periodo final de este lapso se podrán incrementar indefinidamente.

En caso que se decida la demolición del puente se seguirán los protocolos de manejo de residuos peligrosos y de manejo especial, así como de restauración de suelos, que estén establecidos en la normatividad ambiental vigente en ese momento.

### **II.2.7 Residuos.**

Generación de residuos de manejo especial.



Se realizarán 416 perforaciones para edificar las pilas que darán soporte a las traveses y losas del puente.

Cada perforación será de 1.5 m de diámetro y hasta 7 metros de profundidad lo cual da un total de 5 145.9 m<sup>3</sup> de material excavado. Dado que este material es limpio y es idéntico al existente en la zona, además de que se irá obteniendo pila por pila, se aprovechará para hacer nivelaciones en el avance de obra.

Dado que se van a instalar traveses y losas preconstruídas se prevé una generación reducida de material de construcción.

Generación de otros residuos sólidos.

Se generarán residuos derivados del desmonte en los puntos donde se cavén las perforaciones, se estima que el volumen de generación será de hasta 100 m<sup>3</sup> en total, los cuales se entregarán a un prestador de servicios autorizado de la zona.

En la obra participarán hasta 275 trabajadores a la vez, los que se estima generarán hasta 135 kg de residuos al día, para los cuales se instalarán contenedores etiquetados para hacer la segregación de orgánicos e inorgánicos, estos residuos se entregarán a un prestador de servicios autorizado de la zona para su correcta disposición final o reciclaje.

Generación de residuos líquidos.

Se estima que los trabajadores que participen en la obra generen aguas de tipo sanitario con un volumen de hasta 11 m<sup>3</sup>/día.

Para el servicio se contratarán sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 25 trabajadores o fracción mayor a 15, haciendo distinción para uso de hombres y mujeres.

Las aguas residuales generadas las retirará la empresa que se contrate para la renta de los sanitarios.

### ***II.2.8 Generación de gases efecto invernadero***

El proyecto no generará de manera directa ningún gas o compuesto de efecto invernadero, sin embargo la circulación de vehículos automotores por el puente si los genera. Uno de los efectos esperados de la operación de la ampliación del puente es que se reduzcan los tiempos de espera de los vehículos que hacen el



cruce entre los dos países con lo que se reducirá el consumo de combustibles en los motores.

**II.2.8.1 Gases efecto invernadero, como es el caso de H2O, CO2, CH4, N2O, CFC, O3, entre otros.**

En la siguiente tabla se anotan los equipos que participarán en la construcción del proyecto y el tiempo de operación que se estima que tendrán.

EQUIPOS	CAPACIDAD	TIPO DE ENERGIA	TIEMPO OPERACIÓN (HORAS)
CAMION DE VOLTEO	DE 7 M <sup>3</sup>	DIESEL	164
DRAGA LS98PL, MARCA: LINK-BELT, MODELO: LS98PL	DE 25 A 40 TON.	DIESEL	11396
EXCAVADORA HIDRAULICA CAT. 330BL, 0.7-2.2 M3, 6.1-7.7 M. DE PROFUNDIDAD	222 HP. 33730 KG	DIESEL	713
GRÚA DE PATIO	DE 20. TON	DIESEL	8874
MAQUINA PATCHER II CON DERRETIDORA MELTER	2 TON / 200 GAL	DIESEL	219
REVOLVEDORA P/CONCRETO DE 1 SACO	DE 8 HP	DIESEL	10

De acuerdo con lo anterior los consumos de combustible y emisiones de gases de efecto invernadero se calculan como sigue:

EQUIPOS	Consumo de diésel. (l)	CO <sub>2</sub> Kg	N <sub>2</sub> O Kg	CH <sub>4</sub> Kg
CAMION DE VOLTEO	3280	8.020584	0.422136	0.422136
DRAGA LS98PL, MARCA: LINK-BELT, MODELO: LS98PL	56980	139.333194	7.333326	7.333326



EQUIPOS	Consumo de diésel. (l)	CO <sub>2</sub> Kg	N <sub>2</sub> O Kg	CH <sub>4</sub> Kg
EXCAVADORA HIDRAULICA CAT. 330BL, 0.7-2.2 M3, 6.1-7.7 M. DE PROFUNDIDAD	5704	13.9479912	0.7341048	0.7341048
GRUA DE PATIO	44370	108.497961	5.710419	5.710419
MAQUINA PATCHER II CON DERRETIDORA MELTER	1095	2.6776035	0.1409265	0.1409265
REVOLVEDORA P/CONCRETO DE 1 SACO	20	0.048906	0.002574	0.002574
Total	111449	272.5262397	14.3434863	14.3434863

El CO<sub>2</sub> equivalente que se emitirá será:

GEI	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	Total
CO <sub>2</sub> Equivalente	272.52624	401.617616	3 763.75493	4 437.89879

4 437.9 kg, de CO<sub>2</sub> equivalente emitido por la maquinaria y transportes utilizados para la construcción del puente del lado mexicano.

### II.2.8.2 Estimar la cantidad de energía que será disipada por el desarrollo del proyecto.

La energía consumida y disipada por la maquinaria y transportes utilizados para la construcción el puente del lado mexicano será de 3 677.8 kJ.





**HACIENDA**

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

**BANBRAS**

BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS S.N.C



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

#### **Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados.**

En el área están vigentes el Programa de Ordenamiento General del Territorio y el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de Cuenca de Burgos.

Se realizó una consulta al Sistema de Información Geográfica de Impacto Ambiental (SIGEIA) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) de donde se obtuvo lo siguiente:

#### **De la tabla de Intersección de datos en Instrumentos Jurídicos Vinculantes – Ordenamiento Ecológico General del Territorio.**

#### **Información sobre el Ordenamiento Ecológico General del Territorio.**

Región Ecológica	18.32
UAB	37.
Nombre de la UAB.	Llanura costera Tamaulipeca.
Clave de la Política	18.
Política Ambiental	Restauración y Aprovechamiento Sustentable.
Nivel de atención prioritaria	Muy alta.
Rectores del desarrollo	Preservación de flora y fauna.
Coadyuvantes del desarrollo	Ganadería, PEMEX. Industria, Turismo.
Asociados del desarrollo	Agricultura, desarrollo social.
Otros sectores de interés	Minería
Población en 2010	743 362 habitantes.
Región indígena	--
Corto plazo 2012	Inestable a crítico.
Mediano plazo 2023	Inestable a crítico.
Largo plazo 2033	Crítico.
Estrategias	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 31, 32, 33, 36, 37, 40, 41, 42, 44

**Estado actual UAB 37. Inestable a Crítico. Conflicto Sectorial Alto.** No presenta superficie de ANP's. Muy alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Muy alta degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es media. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Media. Densidad de población (hab/km<sup>2</sup>): Baja. El uso de suelo es de Otro tipo de vegetación, Agrícola y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 6.9. Baja marginación social. Alto índice medio



de educación. Medio índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Medio indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Medio porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola altamente tecnificada. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

A continuación se describen las estrategias para esta UAB y su vinculación con el proyecto:

<b>Estrategias. UAB 37</b>		<b>Vinculación con el proyecto.</b>
<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio</b>		
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	No es alcance del proyecto.
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.	No es alcance del proyecto.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No se hará uso de recursos naturales y no es alcance del proyecto el uso de agroquímicos.
D) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No es alcance del proyecto. Pero no se contrapone a las políticas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al 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. 16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil-vestido, cuero-calzado, juguetes, entre otros), a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional. 17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	No es alcance del proyecto. Pero no se contrapone a las políticas.



<b>Estrategias. UAB 37</b>		<b>Vinculación con el proyecto.</b>
	<p>18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos.</p> <p>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p>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).</p>	
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>		
<b>C) Agua y saneamiento</b>		
Infraestructura y equipamiento urbano y regional	<p>31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.</p> <p>32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.</p>	El proyecto tiene como objetivo mejorar el cruce fronterizo entre México y Estados Unidos, con lo que se tendrá una región más competitiva y estructurada y con menos costo por retrasos en los cruces.
<b>E) Desarrollo social</b>	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>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.</p>	No es alcance del proyecto. Pero no se contrapone a las políticas.



<b>Estrategias. UAB 37</b>		<b>Vinculación con el proyecto.</b>
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad..	
<b>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>		
B) Planeación del ordenamiento territorial	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural. 43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. 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.	No es alcance del proyecto. Pero no se contrapone a las políticas.

Del análisis de las estrategias determinadas en el Programa de Ordenamiento General del Territorio para la UAB 37, se puede observar que no se contrapone a ninguna de ellas, además no se hará uso de recursos naturales renovables o no renovables para la construcción y operación, y se mejorará la infraestructura del paso fronterizo, con lo que se espera una mejora económica en el área.

### Información sobre Ordenamientos Ecológicos Regionales.

Asimismo se consultó el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Cuenca de Burgos, Estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, de donde se obtuvo lo siguiente.

Ordenamiento	Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Cuenca de Burgos.
Tipo	Regional.
UGA	APS-194
UGA/Usos/Etc.	-- --
Política	Aprovechamiento sustentable.
Política (mapa)	APS/PE (Aprovechamiento sustentable, Pecuario).
Uso predominante	Pecuario.
Criterios	L7: 01, 02; L8: 01, 02, 03; L13: 01, 02, 03;

A continuación se presenta el resultado del análisis del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Cuenca de Burgos. Estados de Coahuila y Nuevo León.



El sitio del proyecto se ubica dentro de la UGA identificada con la clave APS 194 a la que le corresponde la estrategia clave APS/PE Aprovechamiento Sustentable/Pecuario.

A continuación se describen los lineamientos ecológicos, objetivos y criterios de regulación ecológica aplicables:

Clave	Lineamiento	Objetivo	Criterios de regulación ecológica
L7	Fomentar el uso sustentable del agua		
01		Implementar tecnología eficiente para cosecha, almacenamiento y manejo de agua en uso agrícola, pecuario, cinegético, urbano e industrial.	2, 5, 7, 8, 10, 11, 14, 15, 75, 89
02		Promover el tratamiento de aguas residuales.	1, 12, 15, 47, 51, 75, 87, 89.
L8	Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.		
01		Apoyar económicamente la restauración y la protección de ecosistemas degradados.	43, 62, 75, 81, 84, 88, 92, 93, 94.
02		Promover y difundir programas de educación ambiental y de transferencia de tecnología limpia y bajo costo.	61, 62, 75, 88.
03		Promover programas de capacitación de manejo integral de ecosistemas.	43, 72, 74, 75, 81, 88.
L13	Aprovechar en forma sustentable el suelo de uso pecuario.		
01		Actualizar el coeficiente de agostadero como información base para los programas de fomento ganadero.	22, 28, 31, 51, 70, 73, 82, 88, 91
02		Impulsar el uso de prácticas de conservación del suelo.	17, 19, 20, 31, 50, 51, 54, 72, 75, 89.
03		Promover la diversificación productiva.	18, 32, 43, 53, 54, 59, 61, 63, 69, 72, 73, 77, 89, 95, 97

A continuación se anotan los criterios de regulación ecológica y su vinculación con el proyecto.

Número	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación con el Proyecto
Suelos.		



Número	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación con el Proyecto
17	Mitigar los procesos de contaminación de los suelos, producto de las actividades productivas.	Durante las etapas de preparación de sitio y construcción se manejarán los residuos de manejo especial que se generen de modo que durante su generación, almacenamiento, transporte y disposición final no causen contaminación al suelo.
18	Promover el manejo sustentable del suelo agrícola con prácticas de conservación agronómicas, tales como la labranza mínima o de conservación, incorporación de abonos verdes y rastrojos, rotación de cultivos, entre otros.	No es alcance del proyecto. Pero no se contrapone al criterio.
19	Promover el uso de abonos orgánicos en áreas agrícolas	No es alcance del proyecto. Pero no se contrapone al criterio.
20	Prevenir la erosión eólica a través de la estabilización de los suelos cobertura vegetal y el establecimiento de cortinas rompe vientos.	No es alcance del proyecto. Pero no se contrapone al criterio.
21	Promover acciones de remediación en sitios contaminados (minas, jales, canteras, entre otros).	No es alcance del proyecto. Pero no se contrapone al criterio.
<b>Cobertura vegetal.</b>		
31	Mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.	No es alcance del proyecto. Pero no se contrapone al criterio.
32	Privilegiar la siembra de pastos nativos sobre pastos exóticos.	No es alcance del proyecto. Pero no se contrapone al criterio.
35	Promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos que faciliten la movilización y dispersión de la vida silvestre.	No es alcance del proyecto. Pero no se contrapone al criterio.
<b>Fauna.</b>		
43	Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos	No es alcance del proyecto. Pero no se contrapone al criterio.
<b>Monitoreo, Inspección y Vigilancia.</b>		
50	Fomentar la integración de las actividades productivas en cadenas sistema-producto a nivel municipal y regional. Las actividades que pretendan realizarse dentro de las áreas naturales protegidas de competencia federal se registrarán por lo dispuesto en la declaratoria respectiva y en el Programa de Manejo de cada área.	No es alcance del proyecto. Pero no se contrapone al criterio.
51	Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	No es alcance del proyecto. Pero no se contrapone al criterio.
53	Incentivar la agricultura orgánica.	No es alcance del proyecto. Pero no se contrapone al criterio.
54	Promover la creación de bancos de germoplasma forestal.	No es alcance del proyecto. Pero no se contrapone al criterio.
58	Fomentar el establecimiento de viveros de especies nativas en las áreas agrícolas de aptitud baja como complemento a la economía local y regional	No es alcance del proyecto. Pero no se contrapone al criterio.





Número	Criterio de Regulación Ecológica	Vinculación con el Proyecto
59	Diversificar la producción ganadera incluyendo ecoturismo y la actividad cinegética, mediante el establecimiento de UMA's.	No es alcance del proyecto. Pero no se contrapone al criterio.
61	Emplear únicamente agroquímicos permitidos por la Comisión Intersecretarial para el Control y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	No es alcance del proyecto. Pero no se contrapone al criterio.
63	Promover la utilización de especies nativas en la restauración de caminos y áreas perimetrales a las instalaciones de actividades económicas.	No es alcance del proyecto. Pero no se contrapone al criterio.
<b>Capacitación y educación ambiental.</b>		
69	Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones forestales.	No es alcance del proyecto. Pero no se contrapone al criterio.
70	Implementar programas de capacitación y comercialización de los productos del sector.	No es alcance del proyecto. Pero no se contrapone al criterio.
72	Promover la difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región.	No es alcance del proyecto. Pero no se contrapone al criterio.
73	Capacitar en materia ambiental a los municipios.	No es alcance del proyecto. Pero no se contrapone al criterio.
<b>Desarrollo técnico e investigación.</b>		
75	Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	No es alcance del proyecto. Pero no se contrapone al criterio.
77	Elaboración de estudios que fundamenten la incorporación de sitios prioritarios para la conservación/protección como ANP	No es alcance del proyecto. Pero no se contrapone al criterio.
82	Promover la elaboración de estudios técnicos que determinen las causas ambientales y sociales de la degradación de suelos en la región.	No es alcance del proyecto. Pero no se contrapone al criterio.
<b>Financiamiento.</b>		
88	Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	No es alcance del proyecto. Pero no se contrapone al criterio.
89	Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.	No es alcance del proyecto. Pero no se contrapone al criterio.
91	Apoyar económica y técnicamente la reconversión agrícola.	No es alcance del proyecto. Pero no se contrapone al criterio.

Del análisis del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región de la Cuenca de Burgos. en particular de la UGA identificada con la clave APS 194 a la que le corresponde la estrategia clave APS/PE Aprovechamiento Sustentable/Pecuario, donde se encuentra el proyecto de Ampliación del Puente Internacional Reynosa Pharr, se observa que no existe contraposición con los lineamientos, objetivos y criterios de regulación ecológica aplicables, en particular es de comentarse lo siguiente:



**L7 Fomentar el uso sustentable del agua.**

El proyecto no requiere de grandes cantidades de agua en sus diferentes etapas de desarrollo, en las etapas de preparación de sitio y construcción se utilizará agua principalmente para uso de los trabajadores y algunas cantidades para la preparación de los materiales de construcción. En la etapa de operación solo se utilizará agua para servicios del personal y se tendrá disponibilidad para los usuarios del puente.

**L8: Mejorar las oportunidades socioeconómicas en función de la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.**

El proyecto no tiene como objetivo llevar a cabo la explotación de algún recurso natural de la región. Sin embargo con la ampliación del puente y la mejora consecuente de la comunicación entre los centros de población se espera un impulso en la economía de la región.

**L13 Aprovechar de forma sustentable los suelos de uso pecuario.**

El proyecto se refiere a la ampliación del Puente Internacional que comunica la ciudad de Reynosa, del lado mexicano, con la de Pharr, en los Estados Unidos, por lo que no se considera el aprovechamiento de suelos de uso pecuario.

Sobre las estrategias:

De agua:

El proyecto no requiere de cantidades elevadas de agua para su construcción u operación.

De la cobertura vegetal:

En el área del proyecto no hay cobertura vegetal natural, por lo que no se afectarán áreas con vegetación natural.

De la fauna:

No se observa fauna silvestre en las inmediaciones del área del proyecto



**HACIENDA**

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

**BANBRAS**

BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS S.N.C



En los demás grupos de criterios ecológicos no se tiene injerencia, por ser temas que involucran acciones y políticas gubernamentales.

Áreas Naturales Protegidas.

No se observan áreas naturales protegidas en el área del proyecto ni en su área de influencia.

**Planes y programas de desarrollo urbano, estatales, municipales, o en su caso, del centro de población.**

**Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2022. Tamaulipas.**

En el eje 3, Desarrollo Económico Sostenible, en su apartado 3, Competitividad establece en el punto 3.2.4, señala lo siguiente:

*3.2.4 Objetivo:*

*Desarrollar la infraestructura, el equipamiento y las condiciones que contribuyan a la mejora de la competitividad del Estado y la calidad de vida de sus habitantes.*

*Estrategia*

*Impulsar la mejora y mantenimiento de la infraestructura y equipamiento existentes, así como la creación de nuevas y modernas obras públicas, buscando un crecimiento urbano sostenible, equitativo y ordenado.*

*De sus líneas de acción, aplican al proyecto las siguientes:*

*3.2.4.18 Apoyar la modernización y equipamiento de la infraestructura aduanera del estado.*

*3.2.4.19 Promover el desarrollo de infraestructura competitiva para el comercio exterior como recintos fiscalizados estratégicos, puerto seco y parques industriales especializados.*

*3.2.4.20 Impulsar la modernización de la infraestructura de los cruces y puentes internacionales para mejorar el flujo vehicular y promover el intercambio comercial en la frontera entre Tamaulipas y Texas, Estados Unidos.*



**HACIENDA**

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

**BANBRAS**

BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS S.N.C



*3.2.4.21 Gestionar la construcción de nuevos cruces internacionales y apoyar en las gestiones para la modernización y equipamiento de los existentes.*

El proyecto de ampliación del Puente Reynosa – Pharr, cumple con estas cuatro líneas de acción propuestas por el Plan Estatal de Desarrollo 2016 – 2022, del estado de Tamaulipas.

**Plan Municipal de Desarrollo 2018- 2021. Reynosa, Tamaulipas.**

La ampliación del puente internacional se planea llevar a cabo en Zona Federal, por lo que el Plan Municipal de Desarrollo 2018 – 2021 de Reynosa, Tamaulipas, no prevé políticas o líneas concretas para las zonas fronterizas, por lo que las únicas provisiones que encuadran con el proyecto son las siguientes:

**5.4 Sub Eje: Atención en el desarrollo local.**

*Estrategia X3: Formación y desarrollo de capacidades.*

*Líneas de Acción.*

*479. Crear la estrategia de desarrollo de “Distritos de Innovación en Reynosa”, a partir de la ubicación geográfica, infraestructura vial, universidades, centros de investigación, parques industriales, centros comerciales y áreas de esparcimiento, y así potencializar la innovación como motor para el desarrollo.*

*Estrategia Y4: Proyectos Estratégicos.*

*Líneas de Acción:*

*500. Promover mecanismos de coordinación e integración regional para impulsar Proyectos de Desarrollo Metropolitano con municipios y entidades aledañas en beneficio de los ciudadanos de Reynosa.*

La ampliación del Puente Internacional propiciará que la ciudad de Reynosa, Tamaulipas, se convierta en un sitio atractivo para la inversión a partir de su buena comunicación fronteriza.

**Normas Oficiales Mexicanas que apliquen para el desarrollo del proyecto.**

Ambientales.



**HACIENDA**

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

**BANBRAS**

BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS S.N.C



NOM-045-SEMARNAT-2006, Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

Esta Norma Oficial Mexicana aplica a todos los vehículos que utilizan diésel como combustible que participen en la construcción de la obra.

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

Esta norma aplica sobre todos los vehículos que sean utilizados en la construcción de la obra.

De SCT.

NOM-012-SCT-2-2008, sobre el peso y dimensiones máximas con los que pueden circular los vehículos de autotransporte que transitan en las vías generales de comunicación de jurisdicción federal.

Esta norma aplica sobre el tipo de vehículos que podrán transitar sobre el puente.

### **Reglamentos específicos en la materia.**

Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental que en el artículo 5º apartado B señala que las Vías Generales de Comunicación requieren ser evaluadas en la materia.

Reglamento de la Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos, en lo que se refiere a la generación y manejo de residuos peligrosos y de manejo especial.

### **Otros instrumentos a considerar.**

Tratado de Límites y Aguas entre México y Estados Unidos.

El proyecto cuenta con la aprobación del Comité Internacional de Límites y Aguas, en particular del Artículo IV B del tratado de 1970, en lo que se refiere a la obstrucción que presentará la obra al paso de la corriente del Río Bravo.

Gases de Efecto Invernadero.



**HACIENDA**  
SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

**BANBRAS**  
BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS S.N.C



Acuerdo que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero.

Este acuerdo aplica para el cálculo de las emisiones de efecto invernadero que se generarán por la maquinaria y equipo que participe en la construcción del puente y para calcular la energía disipada en la construcción de proyecto.





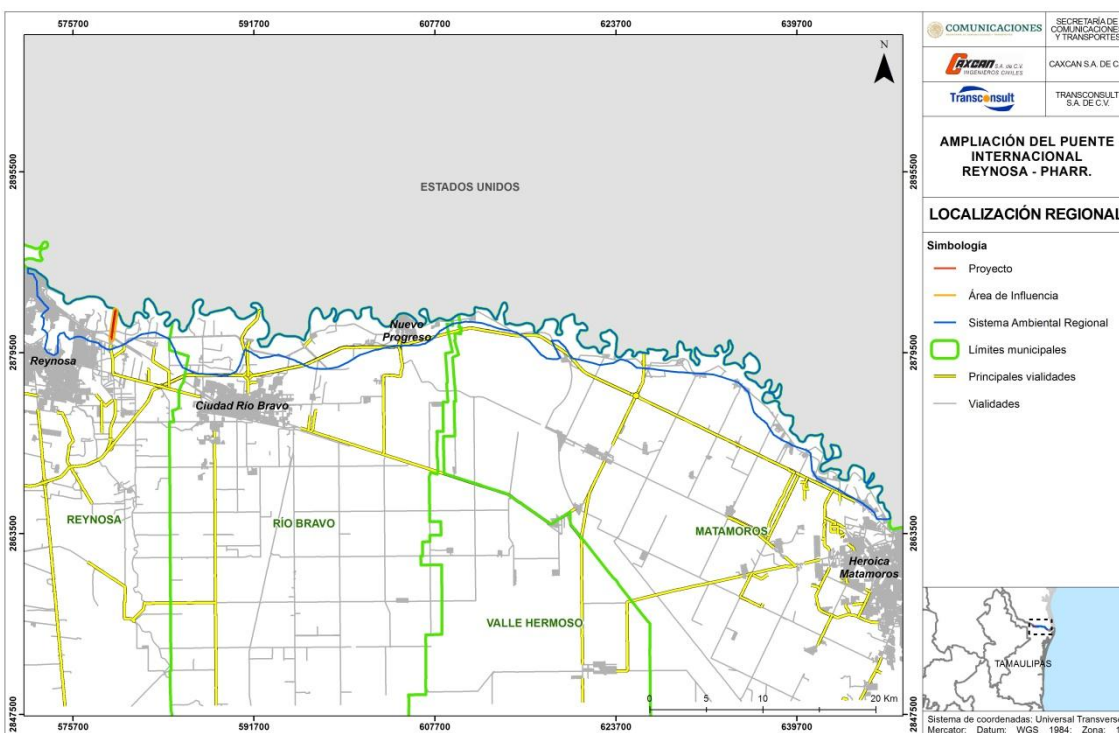
#### IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) Y SEÑALAMIENTO DE TENDENCIAS DEL DESARROLLO Y DETERIORO DE LA REGIÓN.

##### IV.1 Delimitación y justificación del sistema ambiental regional (SAR) donde pretende establecerse el proyecto.

El Sistema Ambiental Regional (SAR) se estableció considerando la ubicación del sitio del proyecto con respecto del Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos y sus Unidades de Gestión Ambiental (UGA), dónde éstas últimas fueron definidas mediante la combinación de las políticas ambientales, el tipo de conflicto entre la política y el uso dominante (aptitud biofísica), y los usos secundarios.

Debido a que el proyecto se localiza dentro de la UGA APS-149, los límites de la misma fueron utilizados para delimitar el SAR del proyecto, considerando que cada UGA corresponde a un área del territorio relativamente homogénea.

La UGA APS-149 es una franja irregular que corre de este a oeste a lo largo de la frontera con Estados Unidos, de aproximadamente 79.4 km de largo y ancho variable, con superficie de 195.4 km<sup>2</sup>, ubicada entre la zona urbana de Matamoros y la zona urbana de Reynosa, Tamaulipas.





**HACIENDA**

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

**BANBRAS**

BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS S.N.C



Figura 1. Localización del SAR. Elaboración propia a partir de cartas de INEGI y POE Región Cuenca de Burgos. (Anexo 2 – 2)

#### ***IV.1.1 Delimitación del área de influencia.***

El Área de Influencia es aquella en la que se presentan los impactos ambientales y socioculturales derivados de las instalaciones y actividades del proyecto. Para su definición, se consideró la superficie dentro de 200 metros a la redonda del proyecto constructivo, tomando como límite norte el Río Bravo y la frontera de México con Estados Unidos.

#### ***IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental regional.***

##### ***IV.2.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SAR.***

###### ***IV.2.1.1 Medio abiótico.***

###### **Clima y fenómenos meteorológicos**

De acuerdo con los datos y archivos vectoriales de INEGI (2008) escala 1:1 000 000 de cartas climáticas, en el SAR se presentan los climas templado (fórmula climática (A)Cx') y seco (fórmulas climáticas  $BS_1(h')hx'$  y  $BS_0(h')hx'$ ), siendo que este último se caracteriza por que la evaporación excede a la precipitación.

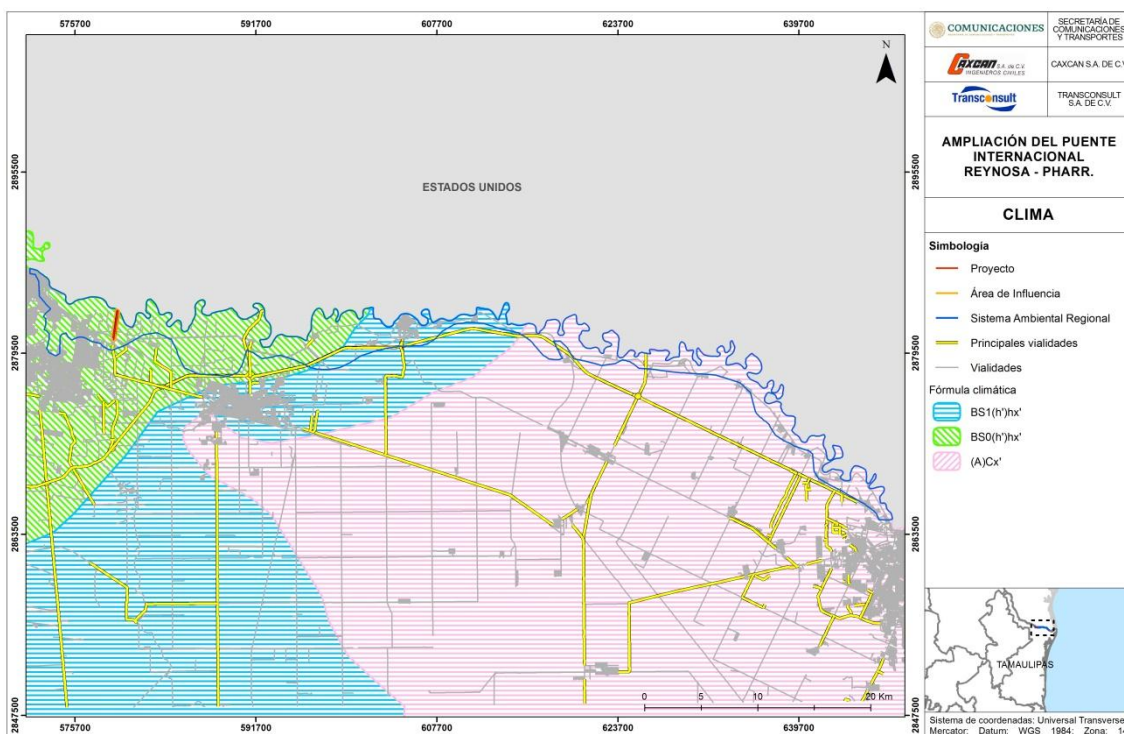
La fórmula climática (A)Cx', de acuerdo a la clasificación de Köppen (1936) modificada por E. García (1964) y por INEGI (1980); correspondiente al semicálido (temperatura media anual mayor de 18 °C), subhúmedo con escasas lluvias todo el año (en un intermedio entre el régimen de verano y el de invierno, semejante al primero en cuanto a la distribución anual de la lluvia y al segundo en cuanto a la cantidad total de precipitación), donde la precipitación del mes más seco es menor de 40 mm y la temperatura media anual es mayor de 40 °C.

La fórmula climática  $BS_1(h')hx'$  corresponde entonces al tipo estepario (el menos seco de los secos), semiseco (con un cociente de la precipitación entre la temperatura mayor de 22.9), condición de temperatura cálido (temperaturas medias, anual mayor de 22 °C y del mes más frío menor de 18 °C), con escasas lluvias todo el año (en un intermedio entre el régimen de verano y el de invierno, semejante al primero en cuanto a la distribución anual de la lluvia y al segundo en cuanto a la cantidad total de precipitación), donde el porcentaje de lluvia invernal



es mayor de 18%, la temperatura media anual es mayor de 22 °C, y la temperatura del mes más frío es mayor de 18 °C.

Por otra parte, la fórmula climática  $BS_0(h')hx'$  también corresponde al tipo estepario, seco (corresponde a los que tienen un cociente de la precipitación entre la temperatura menor de 22.9), condición de temperatura cálido, con escasas lluvias todo el año, donde el porcentaje de lluvia invernal es mayor de 18 °C, la temperatura media anual es mayor de 22 °C, y la temperatura del mes más frío es menor de 18 °C. Es en éste tipo de clima donde se localizan el proyecto y su Área de Influencia.



**Figura 2. Clima en el SAR. Elaboración propia a partir de cartas de INEGI. (Anexo 4 – 1)**

Con información de la estación meteorológica S.J. 3-42 REYNOSA, clave 28103, ubicada en el municipio de Reynosa, con periodo de 1951 a 2010, se tienen los datos de precipitación y temperatura que se muestran en los Cuadros 1 y 2, en donde se observa que septiembre es el mes con mayor precipitación normal, mientras que agosto es el mes que tuvo el máximo registro mensual y máxima precipitación diaria.



**Cuadro 1. Normales de precipitación registradas.**

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Normal	39.6	25.2	12.6	32.7	84.4	66.9	48.5	58.4	<b>87.7</b>	64.8	26.9	28.7	576.4
Máxima mensual	148.0	88.7	79.5	94.7	280.6	232.1	243.2	<b>316.5</b>	206.1	192.9	93.5	99.1	-
Máxima diaria	46.2	33.9	43.4	80.0	125.7	85.7	106.5	<b>204.3</b>	70.8	128.5	46.7	48.5	

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

En cuanto a la temperatura, se observa que julio es el mes más caluroso, mientras que el mes más frío es enero, y temperatura media anual de 23 °C.

**Cuadro 2. Normales de temperatura registradas.**

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Normal de temperatura máxima	19.5	22.4	27.4	31.0	32.1	34.8	<b>35.9</b>	35.5	33.7	29.8	25.9	21.7	29.1
Normal de temperatura media	13.3	15.7	20.6	24.7	26.6	29.0	29.8	29.3	27.9	23.6	19.5	15.4	23.0
Normal de temperatura mínima	<b>7.2</b>	9.1	13.8	18.4	21.1	23.2	23.8	23.1	22.0	17.4	13.0	9.1	16.8

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

## Geomorfología

- Características litológicas del área:**

En el Sistema Ambiental Regional y el área de estudio predomina el aluvión (INEGI, 1983 y 1984), que es el suelo o la acumulación de material granular suelto como resultado de los procesos de acción meteórica y erosión de las rocas expuestas, que tiene su origen en la época del Holoceno. En menor proporción también se encuentra representada la unidad cronoestratigráfica sedimentaria de tipo caliche, que es el depósito edáfico endurecido, con origen en la época del Plioceno.



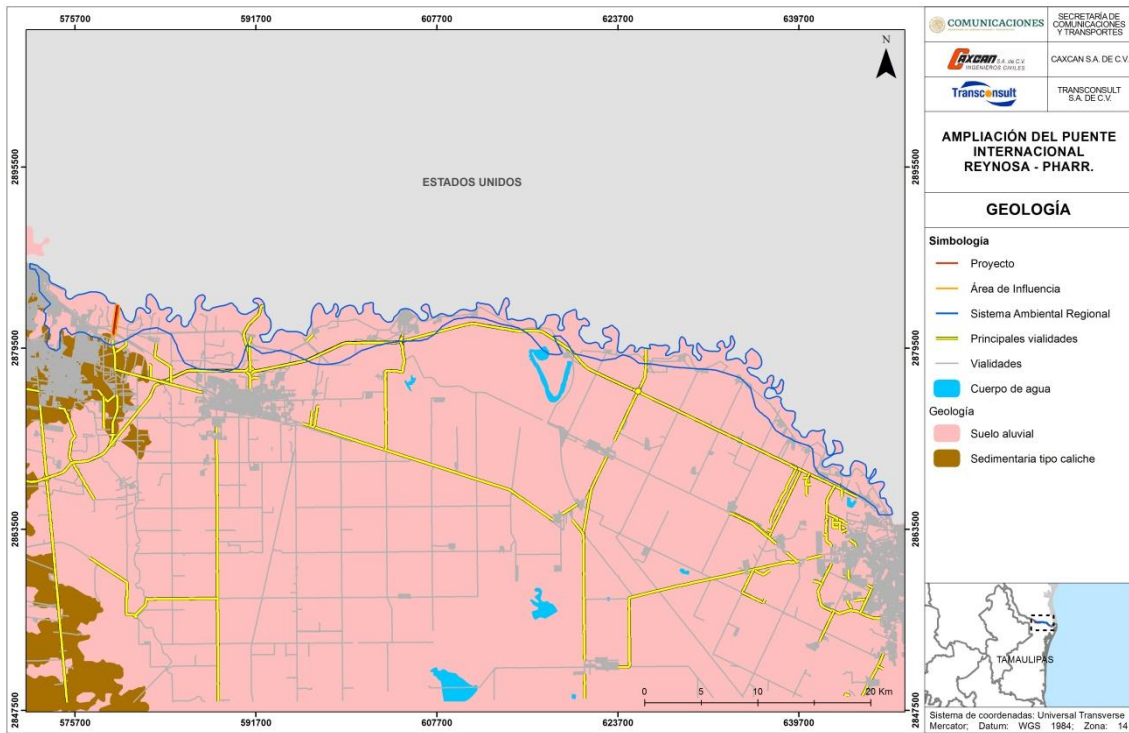


Figura 3. Geología en el SAR. Elaboración propia a partir de cartas de INEGI. (Anexo 4- 2)

- **Características geomorfológicas más importantes del predio,**

Tanto el Sistema Ambiental Regional como el área de estudio se localizan en la Provincia Fisiográfica denominada Llanura costera del Golfo Norte (INEGI, 2001), en la subprovincia fisiográfica Llanura costera Tamaulipeca (INEGI, 2001). De acuerdo con el Sistema de Topoformas de INEGI (2001), se localizan en una llanura de tipo aluvial, que se caracteriza por ser una zona plana sin elevaciones o depresiones prominentes, que ha sido formada por la acumulación de material aluvial.

- **Características del relieve:**

En lo general se trata de un área llana con poco relieve, en donde las curvas de nivel se encuentran distanciadas entre sí mostrando pendientes muy suaves. La elevación en el Sistema Ambiental Regional va de los 10 a los 40 msnm, siendo las partes más bajas las que se localizan en la zona este del mismo hacia Matamoros, mientras que la elevación va incrementando en dirección oeste, con rumbo a Reynosa. Por lo tanto el proyecto y su Área de Influencia que se localizan hacia el lado poniente, se encuentran en las partes más elevadas del SAR, a 30 msnm.

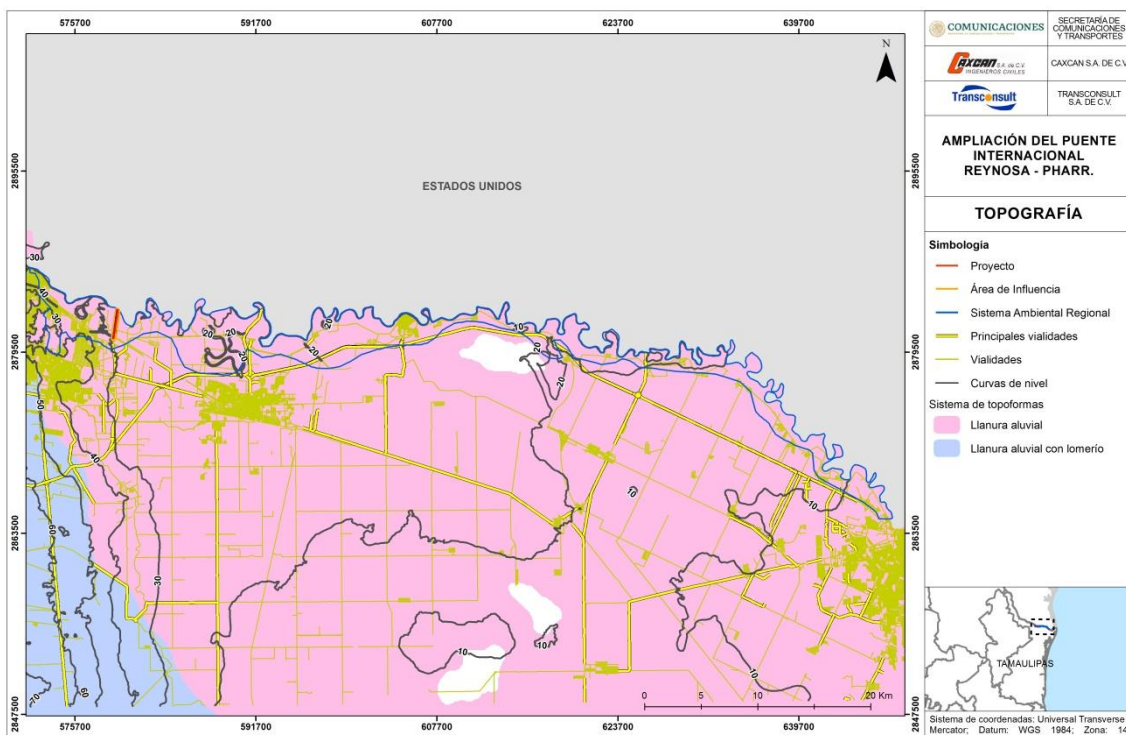


Figura 4. Topografía en el SAR. Elaboración propia a partir de cartas de INEGI. (Anexo 4 – 3)

- **Presencia de fallas y fracturamientos en el predio o área de estudio.**

Una falla es una discontinuidad que involucra el desplazamiento de dos bloques debido a fuerzas estructurales que superan la resistencia de las rocas. Por otra parte, la fractura es la ruptura sobre la unidad litológica por influencia de esfuerzos estructurales, sin implicar un desplazamiento entre sus bloques.

De acuerdo con el conjunto de datos geológicos vectoriales de INEGI (1983 y 1984), escala 1:250 000, serie I, y el Atlas Nacional de Riegos, no hay presencia de fallas ni fracturamientos en el área del proyecto, su Área de Influencia y el Sistema Ambiental Regional.

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

Según la Regionalización Sísmica (CFE, 1993), México está clasificado en cuatro zonas según su nivel de peligro sísmico. El estado de Tamaulipas se ubica mayormente dentro de la zona A, donde los registros históricos indican que no se han reportado sismos de gran intensidad en los últimos 80 años, por lo que se





**HACIENDA**

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

**BANBRAS**

BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS S.N.C



considera zona de baja sismicidad. Dentro de esta misma zona, se localiza el Sistema Ambiental Regional, el proyecto y su Área de Influencia.

La estabilidad de las laderas se da en función de factores internos y externos. Los factores internos están relacionados con el origen y propiedades del material que forma la ladera, mientras que los factores externos son aquellos que perturban su estabilidad. En este sentido, la pendiente es un factor importante para la generación de movimientos de masa, por ello a mayor pendiente aumenta la probabilidad de que ocurran procesos de remoción. Los movimientos de la ladera o fenómenos de remoción de masa engloban procesos tales como deslizamientos, flujos, caída de rocas, reptaciones, avalanchas y movimientos complejos.

En la Provincia Llanura Costera del Golfo Norte en donde se encuentran extensas llanuras, las discontinuidades en donde se presenta la mayor concentración de inestabilidad debido a sus pendientes abruptas, son las sierras San Carlos y Tamaulipas. De acuerdo con lo anterior y el Atlas de Riesgos del estado de Tamaulipas, dentro del Sistema Ambiental Regional predominan las zonas con nivel de peligro bajo, mientras que las zonas con nivel de peligro medio se localizan en los alrededores de sitios con asentamientos humanos tales como la ciudad de Reynosa, Nuevo Progreso, El Capote, y el área entre las localidades de Cerralvo y Las Rusias (hacia la ciudad de Matamoros). Por último las zonas con nivel de peligro alto, están localizadas en los poblados de Reynosa, Nuevo Progreso, Soledad, Quinta Campestre Miraflores, Las Rusias y San Epitacio. En cuanto al proyecto y su Área de Influencia, se localizan mayormente dentro de la zona de peligro bajo, y únicamente la parte más sureña ubicada hacia la zona urbana de Reynosa, se localiza dentro de la zona de peligro medio.

Por otra parte el Sistema Ambiental Regional no se encuentra en zona de peligro debido a flujos, que son movimientos de suelos y/o fragmentos de rocas pendiente debajo de una ladera, donde sus partículas, granos o fragmentos tienen movimientos relativos dentro de la masa que se mueve o desliza sobre una superficie determinada (CENAPRED, 2006). También el proyecto, su Área de Influencia y el Sistema Ambiental Regional se encuentran fuera de la zona de peligro en lo referente a hundimientos, que es el movimiento vertical de terreno o algún otro elemento de la superficie terrestre.

En el estado de Tamaulipas y por ende el área en la que se ubica el Sistema Ambiental Regional, no hay manifestaciones de volcanismo de acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos.

En cuanto al fenómeno de inundación, este es considerado uno de los más devastadores por su extensión de afectación. A nivel Nacional se tienen



identificadas las zonas urbanas más afectadas según los reportes periódicos, una de estas ciudades identificadas es Reynosa. En la porción centro-norte del estado de Tamaulipas se localizan las zonas de mayor peligro, ya que son más susceptibles a inundaciones.

El Sistema Ambiental Regional, el proyecto y su Área de Influencia se localizan en la Región Hidrológica Bravo-Conchos (No. 24), que cuenta con un considerable caudal de las aguas del Río Bravo, además sumado a los escurrimientos y presas, tiene un importante número de canales de riego.

El Río Bravo es considerado peligroso por desbordamiento, pudiendo afectar potencialmente localidades de los municipios de Reynosa y Matamoros.

### Suelo

De acuerdo con el conjunto de datos edafológicos, escala 1:250 000, serie II de INEGI (2007), tanto el Sistema Ambiental Regional, como el Área de Influencia del proyecto presentan dos tipos de suelos dominantes que son el Vertisol y Chernozem, de los que el primero se encuentra en mayor proporción con respecto del segundo.

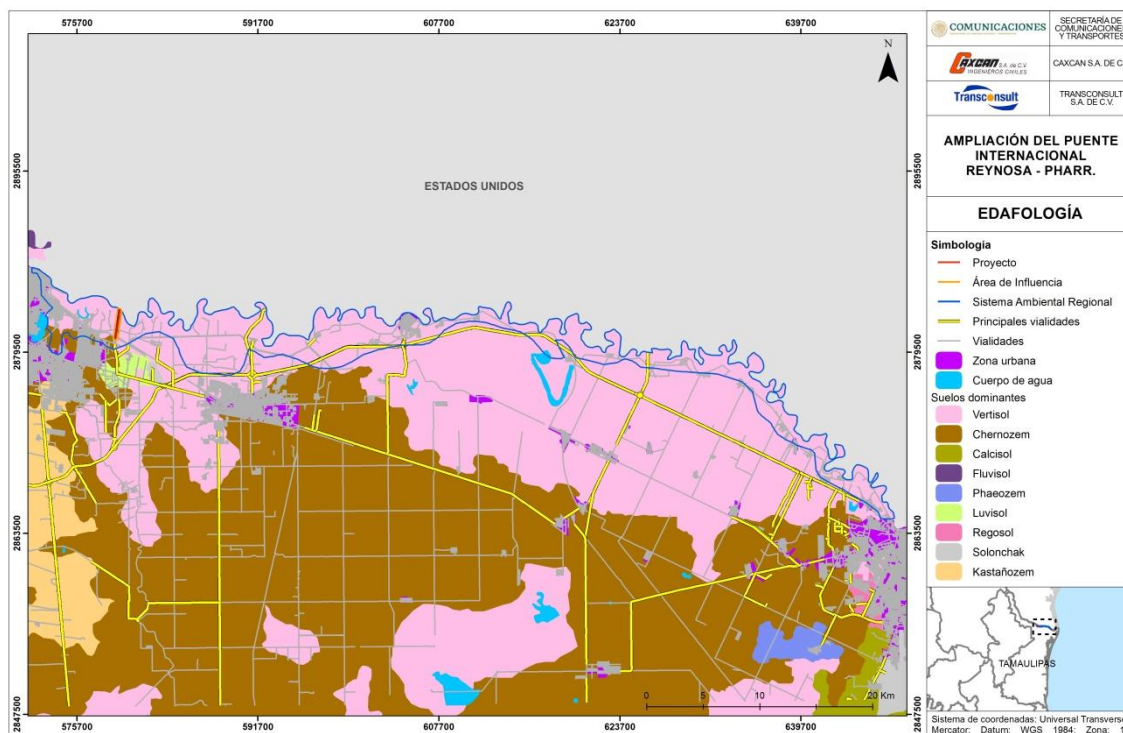


Figura 5. Edafología en el SAR. Elaboración propia a partir de cartas de INEGI. (Anexo 4 – 4)



**HACIENDA**

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

**BANBRAS**

BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS S.N.C



El Vertisol se caracteriza por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas, y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más común es el negro o gris oscuro en la zona centro a oriente de México y de color café rojizo hacia el norte del país. Su uso agrícola es muy extenso, variado y productivo, ya que son fértiles pero su dureza dificulta la labranza. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización (INEGI, 2004).

En cuanto al Chernozem, corresponde a suelos alcalinos que sobrepasan comúnmente los 80 cm de profundidad y se caracterizan por presentar una capa superior de color negro, rica en materia orgánica y nutrientes, con alta acumulación de caliche suelto o ligeramente cementado en el subsuelo. En México se usa para la ganadería extensiva o intensiva, así como en la agricultura. Son moderadamente susceptibles a la erosión (INEGI, 2004).

## Agua

- **Hidrología superficial**

El Sistema Ambiental Regional, el proyecto y su Área de Influencia se localizan en la Región Hidrológica Bravo-Conchos (No. 24) (CNA, 2007), en la Subregión Hidrológica Río Bajo Bravo (CNA, 2007), dentro de la cuenca Río Bravo-Matamoros- Reynosa (CNA, 1998), en las subcuencas Río Bravo- Reynosa y Río Bravo- Anzaldúas, aunque en esta última únicamente se encuentra representado dentro de una pequeña porción de superficie (INEGI, 1983).

De acuerdo con las cartas topográficas escala 1:20000 de INEGI, dentro de Sistema Ambiental Regional hay tres corrientes de agua naturales, de las que dos son perennes y una intermitente, siendo la de mayor importancia el Río Bravo, ya que limita el SAR a lo largo de todo su borde norte. Adicionalmente hay 23 cuerpos de agua lenticos (pozas, vasos, vasos de bordo y lagos) de los que cuatro son perennes y 19 son intermitentes. Por otra parte, hay numerosos canales en operación debido al uso agrícola que se le da al suelo de la región, siendo los de mayor relevancia los canales Anzaldúas y El Culebrón. Cabe destacar que los únicos cuerpos de agua que el proyecto y su Área de Influencia atraviesan son el canal de Anzaldúas y un canal sin nombre localizado hacia la porción sur del área de estudio, además el Río Bravo es el límite norte del Área de Influencia del proyecto.

El canal Anzaldúas cuyo principal uso está encaminado a cubrir las necesidades del sector agrícola, se origina al noroeste del Municipio de Reynosa, atravesando



en su trayecto la mancha urbana, siendo uno de los canales más importantes del estado de Tamaulipas.

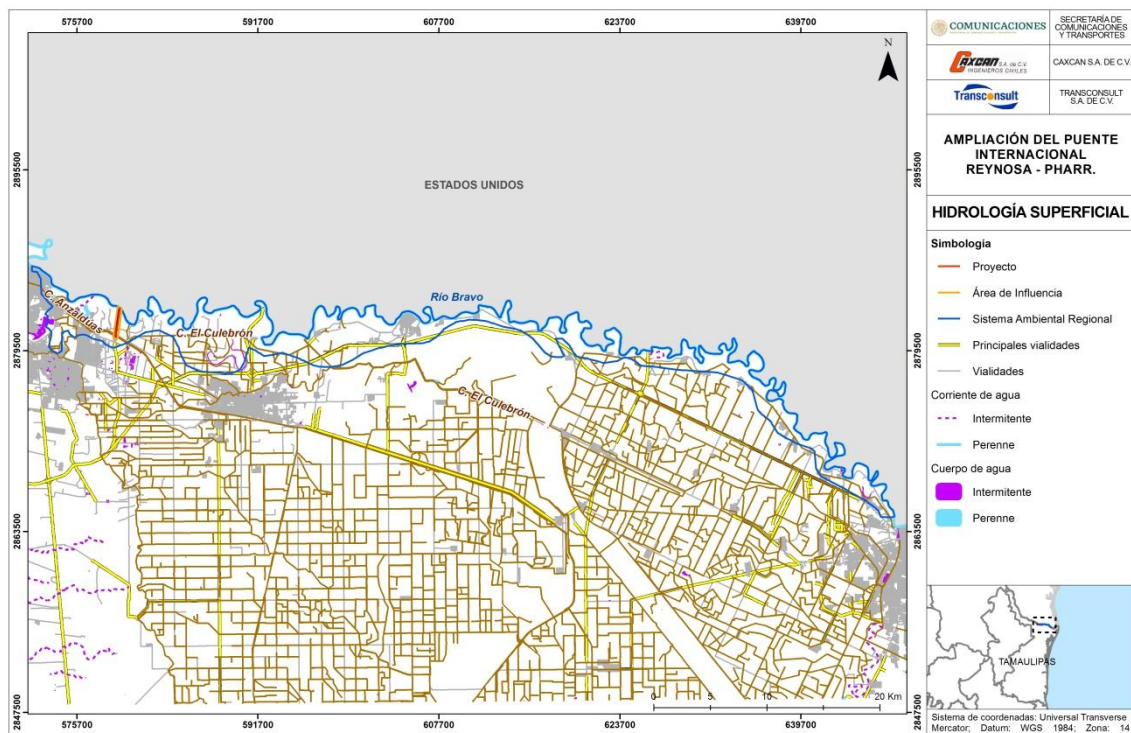


Figura 6. Hidrología superficial en el SAR. Elaboración propia a partir de cartas de INEGI. (Anexo 4 – 5)

- **Hidrología subterránea**

El acuífero en el que se localiza el Sistema Ambiental Regional es el 2801 denominado “Bajo Río Bravo”, el cual tiene un sistema de acuífero semiconfinado, ya que las zonas permeables se encuentran limitadas por las intercalaciones de lentes arcillosos. Debido a lo anterior, existe poca o nula interconexión en sentido lateral (horizontal) entre los diferentes sistemas acuíferos (CONAGUA, 2020).

Las fuentes principales en calidad y cantidad de producción de agua subterránea se encuentran emplazadas en los depósitos aluviales y fluviales del río Bravo. De acuerdo a las unidades hidrogeológicas de CONAGUA (2006), cuya zonificación está basada en características litológicas y la calidad del agua que contienen, el SAR se localiza en la Unidad V (Acuífero Reynosa-Matamoros) la que está construida por los sedimentos aluviales recientes del río Bravo, en donde la potencialidad es media, con agua de buena calidad, encontrándose su principal área de exposición entre las poblaciones de Reynosa y Matamoros, donde su espesor es muy irregular y varía de 200 a menos de 15 m (CONAGUA, 2020).





Con respecto a la profundidad del nivel estático, el cual indica el nivel de la capa freática en reposo, los datos indican que es somera, por debajo de los 10 m, mientras que las mayores profundidades (ligeramente mayores de 8 m) se encuentran en las inmediaciones del cauce del río Bravo, controlados por la leve topografía que generan las terrazas fluviales y los bordos de protección del río. Las menores profundidades (menos de 4 m) se ubican al sureste de la población de Nuevo Progreso (CONAGUA, 2020).

Por otra parte, la dirección de flujo proviene del sur y poniente al noreste; el flujo parte de la porción sur del río Bravo en donde se tienen mayores elevaciones; en lo general la tendencia en el movimiento del agua es hacia el noreste y solamente al este de Nuevo Progreso se presenta una dirección franca al norte (CONAGUA, 2020).

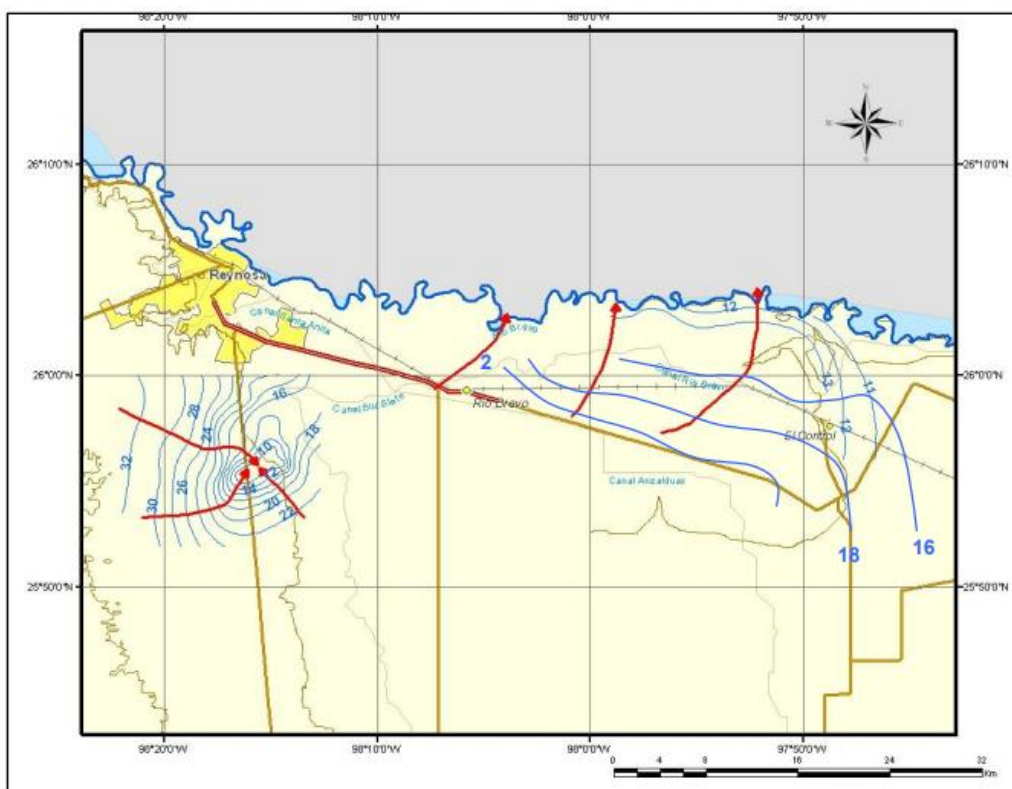


Figura 7. Elevación del Nivel Estático 2006. Tomado de CONAGUA (2020).

Como se mencionó con anterioridad, el agua de mejor calidad se ubica a lo largo del cauce actual del Río Bravo, mientras que lejos de la influencia del río y a medida que incrementa la profundidad, hay un deterioro progresivo de la calidad del agua subterránea. Las principales causas del incremento en la salinidad del



**HACIENDA**

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

**BANBRAS**

BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS S.N.C



agua son: la precipitación por tormentas que ocurren continente adentro influenciadas por la cercanía del mar, disolución de minerales locales, evaporación de las aguas de riego agrícola, y aguas antiguas provenientes de salmueras que han migrado desde las profundidades por fracturas y fallas en los depósitos terciarios subyacentes (debido a que la Cuenca de Burgos es una región productora de petróleo) (CONAGUA, 2020).

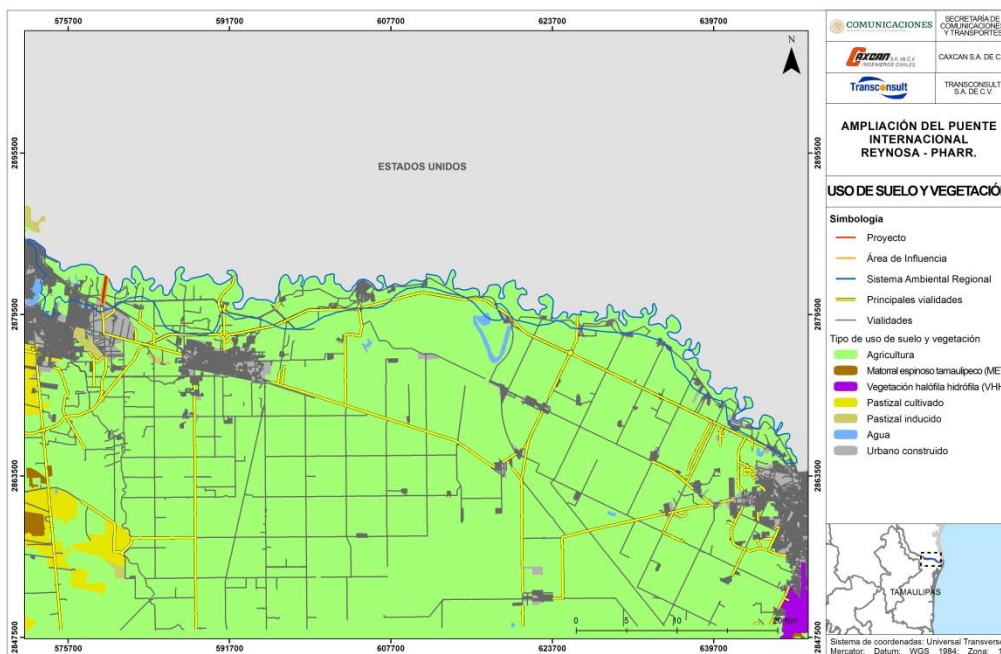
En cuanto a la disponibilidad de aguas subterráneas se tienen los siguientes valores. La recarga total media anual (R) que corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero de forma natural, es de 198.5 hm<sup>3</sup>/año (millones de metros cúbicos anuales). La descarga natural comprometida (DNC) que corresponde a las salidas subterráneas que presenta el acuífero, es de 9.7 hm<sup>3</sup>/año. El volumen de extracción de aguas subterráneas (VEAS), que suma los volúmenes anuales de agua asignados o concesionados, en proceso de registro y titulación, reservas, reglamentos y programación hídrica, es de 95.01 hm<sup>3</sup>/año. La disponibilidad media anual, que constituye el volumen medio anual de agua subterránea disponible para otorgar nuevas concesiones en un acuífero, al que tendrán derecho de explotar, usar o aprovechar los usuarios, adicional a la extracción ya concesionada y a la descarga natural comprometida, sin poner en peligro a los ecosistemas, es de 93.79 hm<sup>3</sup>/año (CONAGUA, 2020).

#### **IV.2.1.2 Medio biótico.**

- **Vegetación terrestre.**

La flora juega un papel fundamental en los ecosistemas. No obstante, el uso de suelo predominante en el SAR es la agricultura (ver Figura 8), la cual ocupa el 90% de la superficie del SAR (ver Cuadro 3). Existen relictos de matorral espinoso tamaulipeco y vegetación halófila hidrófila, principalmente en los márgenes del Río Bravo y en terrenos de inundación que le confieren cierta conectividad estructural a dichos remanentes de vegetación nativa.





**Figura 8. Uso de suelo y tipo de vegetación en el Sistema Ambiental Regional (SAR) y el área de influencia (AI). Fuente: INEGI (2017), Serie VI. (Anexo 4 – 6)**

**Cuadro 3. Cobertura de uso de suelo y tipos de vegetación del Sistema Ambiental Regional (SAR) y el área de influencia (AI).**

TIPO DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN	SUPERFICIE HA
Agricultura de riego anual	17638.07
Agricultura de temporal	311.3
Agua	60.34
Urbano construido.	1528
<b>Total</b>	<b>19537.71</b>

### **Metodología**

La obtención del inventario florístico fue realizada consultando las bases de datos contenidos en el portal Global Biodiversity Information Facilities (GBIF) (<[www.https://www.gbif.org/](http://www.https://www.gbif.org/)>), Enciclovida (<[www.https://www.encyclovida.mx/](http://www.https://www.encyclovida.mx/)>) y Naturalista (<[www.https://www.naturalista.mx/](http://www.https://www.naturalista.mx/)>), ambos pertenecientes a la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO). La consulta de estos portales permitió obtener un listado más completo de la fauna silvestre distribuida tanto en el área de influencia como en el área de estudio del proyecto. En cada portal se obtuvo las bases de datos, posteriormente se efectuó una selección inicial de especies potencialmente presentes en el área de influencia, las cuales fueron depuradas cotejando la información disponible sobre el tipo de vegetación e intervalos altitudinales, así como los requerimientos específicos de cada especie.



**Obtención de categorías de riesgo y especies endémicas**

Con objeto de identificar a las especies de flora silvestre incluidas en algún estatus de protección, se cotejo los listados faunísticos incluidos en la presente MIA-E, con las listas de especies incluidas en las categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, la Lista Roja de Especies en Peligro de la IUCN (IUCN, 2021) y el Acuerdo por el cual fue publicada la lista de especies prioritarias en México (DOF, 2014). Para evaluar la importancia comercial se consultó la lista de especies contempladas dentro de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) (2021), la cual tiene por finalidad velar que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituye una amenaza para su supervivencia. También se verifico el estatus de endemismo que presenta cada especie para determinar si se trata de especies de amplia distribución, especies introducidas, especies endémicas o microendémicas.

**Obtención del mapa de distribución de especies**

Para determinar la distribución de especies, se tomaron en cuenta las coordenadas de cada avistamiento así como los datos obtenidos a través de la búsqueda de información para el listado de especies, una vez compilada la información se elaboró el mapa de distribución de especies dentro del predio del proyecto.

**Listados florísticos del SAR**

Dentro del SAR se detectó la presencia de 24 especies. La clase Magnoliopsida fue la que presento mayor riqueza de especies (62.5%), seguida por Equisetopsida (25%) y Liliopsida (12.5%) (ver Cuadro 4).

**Cuadro 4. Composición florística del Sistema Ambiental Regional (SAR) y el área de influencia (AI).**

CLASE	SAR			ZONA DE INFLUENCIA		
	FAMILIA	GENEROS	ESPECIES	FAMILIA	GENEROS	ESPECIES
Equisetopsida	5	6	6	0	0	0
Liliopsida	3	3	3	0	0	0
Magnoliopsida	8	15	15	6	11	11
TOTAL	16	24	24	6	11	11

**Listados florísticos del área de estudio**

En el AI se detectó la presencia de 11 especies, todas ellas pertenecientes a la clase Magnoliopsida, cifra que representa el 45.8% del total de especies registradas para el SAR (ver Cuadro 4).

## ***Especies protegidas***

### SAR

Según las bases de datos consultadas en Naturalista, Enciclovida y GBIF, dentro del SAR se detectó la presencia de dos especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 ambas Amenazadas, las cuales fueron: la Biznaga partida de Ladero (*Coryphantha nickelsiae*) y el Amole de río (*Manfreda longiflora*). En la Lista Roja de Especies en Peligro de la IUCN (2021) se incluye una especie en la categoría de En Peligro (EN), la cual es *Manihot walkerae*. Una especie es incluida en el Apéndice II de la CITES (2021), la cual es la ya mencionada Biznaga partida de Ladero. No hay especies prioritarias para la conservación (ver Cuadro 5).

Cuadro 5. Especies incluidas en categorías de riesgo de la Norma Oficial SEMARNAT- 059-2010 (NOM-05-SEMARNAT-2010); Lista Roja de Especies en Peligro (IUCN); Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES); y el Acuerdo por el cual se enlistan las especies de flora y fauna prioritarias para México (DOF, 2014), presentes en el área de influencia.

CLASE	NOM-059-SEMARNAT-2010				IUCN (2021)				CITES (2021)			ESPECIES PRIORITARIAS DOF 5/03/2014		
	Ex	P	A	Pr	EX	CR	EN	VU	Apéndice I	Apéndice II	Apéndice III	Alto para conservación	grado la conservación	Grado medio para la conservación
Equisetopsida	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0		0
Liliopsida	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Magnoliopsida	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>

NOM-059-SEMARNAT-2010: Ex =Extinta en vida libre, P = En Peligro, A = Amenazada; Pr = Sujeta a protección especial; IUCN (2021): EX = Extinta, CR = Críticamente en peligro, EN = En peligro, VU = Vulnerable.

### Área de estudio

Según las bases de datos consultadas en Naturalista, Enciclovida y GBIF, dentro del SAR, hay dos especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 ambas Amenazadas, las son: la Biznaga partida de Ladero (*Coryphantha nickelsiae*) y el Amole de río (*Manfreda longiflora*) que potencialmente podrían localizarse en los relictos de matorral espinoso tamaulipeco presente en la zona. En la Lista Roja de Especies en Peligro de la IUCN (2021) se incluye una especie en la categoría de En Peligro (EN), la cual es *Manihot walkerae* que también pudiera estar presente. Una especie es incluida en el Apéndice II de la CITES (2021), la cual es la ya mencionada Biznaga partida de Ladero. No se detectaron especies prioritarias para la conservación (ver Cuadro 6).

Cuadro 6. Especies incluidas en categorías de riesgo de la Norma Oficial SEMARNAT- 059-2010 (NOM-05-SEMARNAT-2010); Lista Roja de Especies en Peligro (IUCN); Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y



Flora Silvestres (CITES); y el Acuerdo por el cual se enlistan las especies de flora y fauna prioritarias para México (DOF, 2014), presentes en el área de influencia.

CLASE	NOM-059-SEMARNAT-2010				IUCN (2021)				CITES (2021)			ESPECIES PRIORITARIAS DOF 5/03/2014		
	Ex	P	A	Pr	EX	CR	EN	VU	Apéndice I	Apéndice II	Apéndice III	Alto para conservación	grado la conservación	Grado medio para la conservación
Equisetopsida	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0		0
Magnoliopsida	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0		0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>		<b>0</b>

NOM-059-SEMARNAT-2010: Ex =Extinta en vida libre, P = En Peligro, A = Amenazada; Pr = Sujeta a protección especial; IUCN (2021): EX = Extinta, CR = Críticamente en peligro, EN = En peligro, VU = Vulnerable.

### ***Especies endémicas***

#### SAR

Dentro del SAR se detectaron dos especies endémicas, el Amole de Río (*Manfreda longiflora*) y la bromelia (*Tillandsia baileyi*). Ambas endémicas del Noreste de México.

#### Área de influencia

En el AI, únicamente se detectó la presencia de una especie endémica, el Amole de Río (*Manfreda longiflora*).

#### • **Fauna**

Las comunidades faunísticas constituyen un recurso natural sumamente importante, cuya conservación resulta necesaria. El Sistema Ambiental Regional y el área de influencia del proyecto se encuentran fuertemente antropizados por la actividad humana, particularmente la agricultura. No obstante, existen remanentes de vegetación nativa, dispuesta en pequeños parches interconectados por corredores biológicos en los cuales se pueden encontrar comunidades faunísticas representativas de los ecosistemas del Noreste de México, por lo cual estas comunidades faunísticas constituyen un indicador excelente de las condiciones ambientales de un determinado ámbito geográfico. Debido a esto, en los estudios de impacto ambiental es obligado efectuar una evaluación de la fauna silvestre tendiente a satisfacer tres objetivos:

1. Seleccionar un grupo faunístico que describa la integridad ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto o la actividad.
2. Identificar especies incluidas dentro de categorías de riesgo, reconocidas por la normatividad nacional (NOM-059-SEMARNAT-2010), internacional (Lista Roja de Especies en Peligro de la Unión Internacional para la



**HACIENDA**

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

**BANBRAS**

BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS S.N.C



Conservación de la Naturaleza) ó aquellas emanadas de tratados internacionales suscritos por nuestro país (CITES 2020).

3. Considerar el grado de vulnerabilidad de las especies que serán afectadas por el establecimiento del proyecto y que no se encuentran en algún régimen de protección por ejemplo al tratarse de especies endémicas o microendémicas.

Para propósitos del presente estudio, en principio se eligió a los vertebrados (reptiles, aves y mamíferos), así como a la mariposa monarca, como los grupos faunístico “indicadores” de la estabilidad ambiental de la zona de influencia y por lo tanto del área de estudio del proyecto ya que se trata del componente faunístico que exhibe el menor número de limitantes ocasionadas por las dificultades taxonómicas inherentes al grupo, escalas espaciales de su distribución o su estacionalidad, atributos que facilitan el cumplimiento de los objetivos planteados anteriormente para la evaluación de la fauna silvestre.

### ***Metodología***

La obtención del inventario faunístico fue realizada consultando las bases de datos contenidos en el portal Global Biodiversity Information Facilities (GBIF) (<[www.gbif.org/](https://www.gbif.org/)>), Enciclovida (<[www.enciclovida.mx/](http://www.enciclovida.mx/)>) y Naturalista (<[www.naturalista.mx/](http://www.naturalista.mx/)>), ambos pertenecientes a la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO). La consulta de estos portales permitió obtener un listado más completo de la fauna silvestre distribuida tanto en el área de influencia como en el área de estudio del proyecto. En cada portal se obtuvo las bases de datos, posteriormente se efectuó una selección inicial de especies potencialmente presentes en el área de influencia, las cuales fueron depuradas cotejando la información disponible sobre el tipo de vegetación e intervalos altitudinales, así como los requerimientos específicos de cada especie.

### ***Obtención de categorías de riesgo y especies endémicas***

Con objeto de identificar a las especies de fauna silvestre incluidas en algún estatus de protección, se cotejo los listados faunísticos incluidos en la presente MIA-E, con las listas de especies incluidas en las categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, la Lista Roja de Especies en Peligro de la IUCN (IUCN, 2021) y el Acuerdo por el cual fue publicada la lista de especies prioritarias en México (DOF, 2014). Para evaluar la importancia comercial se consultó la lista de especies contempladas dentro de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) (2021), la cual tiene por finalidad velar que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituye una amenaza para su supervivencia. También se verifico el estatus de endemismo que presenta cada especie para





determinar si se trata de especies de amplia distribución, especies introducidas, especies endémicas o microendémicas.

*Obtención del mapa de distribución de especies*

Para determinar la distribución de especies, se tomaron en cuenta las coordenadas de cada avistamiento así como los datos obtenidos a través de la búsqueda de información para el listado de especies, una vez compilada la información se elaboró el mapa de distribución de especies dentro del predio del proyecto.

***Composición faunística***

*Listados faunísticos del SAR*

Dentro del SAR se detectó la presencia de 128 especies. El grupo faunístico predominante fueron las aves, con el 64.8% del total de especies presentes, seguido por los peces dulceacuícolas (Actinopterygii), con el 16.4%. Los grupos menos representados fueron reptiles (10.2%), mamíferos (4.7%) y anfibios (3.9%) (ver Cuadro 7 y Figura 9).

**Cuadro 7. Composición faunística en el Sistema Ambiental Regional (SAR) y el área de influencia (AI).**

CLASE	SAR			ZONA DE INFLUENCIA		
	FAMILIA	GENEROS	ESPECIES	FAMILIA	GENEROS	ESPECIES
Actinopterygii	12	19	21	8	12	13
Anfibios	4	5	5	2	3	3
Reptiles	11	13	13	6	6	6
Mamíferos	4	6	6	2	2	2
Aves	37	69	83	28	45	53
Total	68	112	128	46	68	77

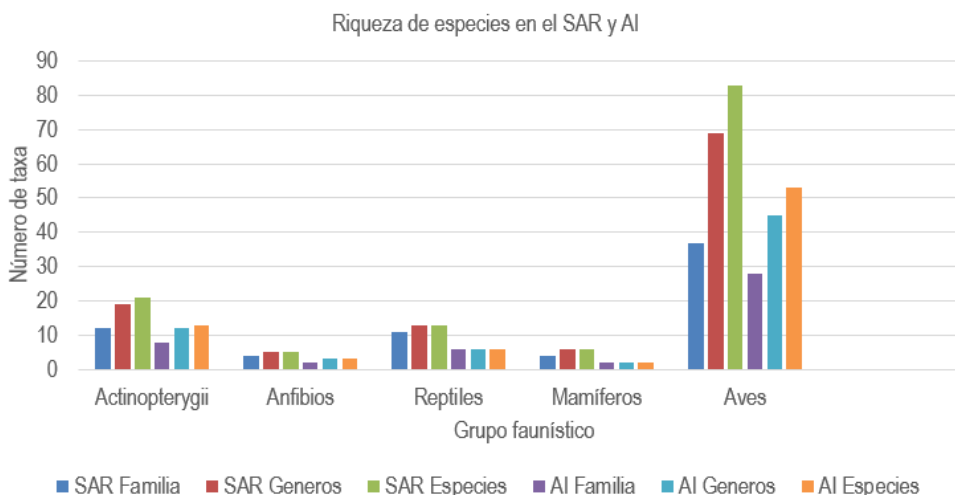


Figura 9. Composición faunística en el Sistema Ambiental Regional (SAR) y el área de influencia (AI).

Listados faunísticos del área de estudio

En el AI se detectó la presencia de 77 especies, que representa el 60.2% del total de especies registradas para el SAR. El grupo faunístico predominante fueron las aves, con el 68.8% del total de especies presentes, seguido por los peces dulceacuícolas (Actinopterygii), con el 16.9%. Los grupos menos representados fueron reptiles (7.8%), anfibios (3.8%) y mamíferos (2.6%) (ver Cuadro 7 y Figura 9).

**Especies protegidas**

SAR

Según las bases de datos consultadas en Naturalista, Enciclovida y GBIF, dentro del SAR se detectó la presencia de 16 especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010: una especie Extinta en vida libre, una Especie en Peligro de extinción (P), siete Especies Amenazadas (A) y siete Especies Sujetas a Protección Especial (Pr). Ocho son especies de aves, dos son reptiles, una es anfibio, cuatro son peces dulceacuícolas y una es un insecto (ver Cuadro 8).

Cuadro 8. Especies incluidas en categorías de riesgo de la Norma Oficial SEMARNAT- 059-2010 (NOM-05-SEMARNAT-2010); Lista Roja de Especies en Peligro (IUCN); Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES); y el Acuerdo por el cual se enlistan las especies de flora y fauna prioritarias para México (DOF, 2014), presentes en el SAR.

CLASE	NOM-059-SEMARNAT-2010				IUCN (2021)				CITES (2021)			ESPECIES PRIORITARIAS DOF 5/03/2014		
	Ex	P	A	Pr	EX	CR	EN	VU	Apéndice I	Apéndice II	Apéndice III	Alto para conservación	grado la conservación	Grado medio para la conservación
Insecta	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1		0



CLASE	NOM-059-SEMARNAT-2010				IUCN (2021)				CITES (2021)			ESPECIES PRIORITARIAS DOF 5/03/2014	
	Ex	P	A	Pr	EX	CR	EN	VU	Apéndice I	Apéndice II	Apéndice III	Alto grado para la conservación	Grado medio para la conservación
Actinopterygii	1	0	3	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
Anfibios	0	0	0	1*	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Reptiles	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
Mamíferos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aves	0	1	3	4	0	0	2	1	2	12	2	5	3
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>4</b>

NOM-059-SEMARNAT-2010: Ex =Extinta en vida libre, P = En Peligro, A = Amenazada; Pr = Sujeta a protección especial; IUCN (2021): EX = Extinta, CR = Críticamente en peligro, EN = En peligro, VU = Vulnerable.

En la Lista Roja de Especies en Peligro de la IUCN (2021) se incluyen cinco especies: cuatro son aves y la restante es un pez dulceacuícola; de ellas tres se consideran En Peligro (EN), una es Vulnerable y otra se considera Extinta. Un total de 19 especies son incluidas en los Apéndices de la CITES (2021): 13 en el Apéndice II, tres en el Apéndice I y tres en el Apéndice I; 16 especies son aves y tres son reptiles. También se detectaron 10 Especies Prioritarias para la conservación: Seis con alto grado y cuatro con grado medio; cinco especies Prioritarias son aves y una es un insecto. Las especies presentes más destacadas son la mariposa monarca, Tortuga del desierto de Tamaulipas, Loro tamaulipeco, Cotorra cabeciamarilla y Carpita roja, el resto de especies en riesgo se muestran en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Especies incluidas en categorías de riesgo de la Norma Oficial SEMARNAT- 059-2010 (NOM-05-SEMARNAT-2010); Lista Roja de Especies en Peligro (IUCN); Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES); y el Acuerdo por el cual se enlistan las especies de flora y fauna prioritarias para México (DOF, 2014), presentes en el área de influencia.

CLASE	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN (2021)	CITES (2021)	DOF (2014)
Aves	<i>Accipiter cooperi</i>	Gavilán de Cooper	Pr	LC	Apéndice II	No incluida
Aves	<i>Amazilia yucatanensis</i>	Colibrí Vientre Canelo	No incluida	LC	Apéndice II	No incluida
Aves	<i>Amazona oratrix</i>	Cotorra cabeciamarilla	P	EN	Apéndice I	Prioritaria, alto grado para la conservación
Aves	<i>Amazona viridigenalis</i>	Loro tamaulipeco	P	EN	Apéndice I	Prioritaria, alto grado para la conservación



CLASE	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN (2021)	CITES (2021)	DOF (2014)
Aves	<i>Anas fulvigula</i>	Pato tejano	Amenazada	LC	No incluida	Prioritaria, grado medio
Aves	<i>Anthus spragueii</i>	Bisbita llanera	No incluida	VU	No incluida	Prioritaria, alto grado para la conservación
Reptiles	<i>Apalone spinifera</i>	Tortuga casco suave espinosa	Pr	LC	Apéndice I	No incluida
Aves	<i>Aythya affinis</i>	Pato boludo menor	No incluida	LC	No incluida	Prioritaria, grado medio
Aves	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	No incluida	LC	Apéndice II	No incluida
Aves	<i>Buteo lineatus</i>	Aguililla pecho rojo	Pr	LC	Apéndice II	No incluida
Aves	<i>Buteo platypterus</i>	Aguililla Alas Anchas	Pr	LC	Apéndice II	No incluida
Aves	<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de Swainson	Pr	LC	Apéndice II	No incluida
Aves	<i>Circus hudsonius</i>	Gavilán de ciénaga	No incluida	LC	Apéndice II	No incluida
Aves	<i>Cyprinella lutrensis</i>	Carpita roja	A	LC	No incluida	No incluida
Insecta	<i>Danaus plexippus</i>	Mariposa monarca	Pr	No incluida	No incluida	Prioritaria, alto grado para la conservación
Aves	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije Alas Blancas	No incluida	LC	Apéndice III	No incluida
Aves	<i>Elanus leucurus</i>	Milano blanco	No incluida	LC	Apéndice II	No incluida
Aves	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	No incluida	LC	Apéndice II	No incluida
Aves	<i>Geothlypis tolmiei</i>	Chipe Lores Negros	Amenazada	LC	No incluida	No incluida
Reptiles	<i>Gopherus berlandieri</i>	Tortuga del desierto de Tamaulipas	A	LC	Apéndice II	No incluida
Actinopterygii	<i>Hybognathus amarus</i>	Carpa Chamizal	EX	EN	No incluida	Prioritaria, grado medio
Actinopterygii	<i>Lepisosteus oculatus</i>	Catán pinto	A	LC	No incluida	No incluida
Actinopterygii	<i>Macrhybopsis aestivalis</i>	Carpa pecosa	A	LC	No incluida	No incluida



CLASE	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN (2021)	CITES (2021)	DOF (2014)
Aves	<i>Megascops asio</i>	Tecolote del Este	Pr	LC	Apéndice II	No incluida
Mamíferos	<i>Nasua narica</i>	Coatí	No incluida	LC	Apéndice III	No incluida
Actinopterygii	<i>Notropis jemezanus</i>	Carpita del Bravo	A	LC	No incluida	No incluida
Actinopterygii	<i>Notropis orca</i>	Carpita de El Paso.	No incluida	Ex	No incluida	No incluida
Aves	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca Orienta	No incluida	LC	Apéndice III	No incluida
Aves	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	No incluida	LC	Apéndice II	No incluida
Aves	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguillilla de Harris	Pr	LC	Apéndice II	No incluida
Aves	<i>Passerina ciris</i>	Azulillo sietecolores	Pr	LC	No incluida	No incluida
Aves	<i>Rallus limicola</i>	Rascón Cara Gris	A	LC	No incluida	No incluida
Aves	<i>Smilisca baudinii</i>	Rana arborícola mexicana	Pr (CONABIO)	LC	No incluida	No incluida
Aves	<i>Spatula discors</i>	Cerceta Alas Azules	No incluida	LC	No incluida	Prioritaria, grado medio
Aves	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas	No incluida	LC	No incluida	Prioritaria, alto grado para la conservación
Aves	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota Común	No incluida	LC	No incluida	Prioritaria, alto grado para la conservación

### Área de estudio

Según las bases de datos consultadas en Naturalista, Enciclovida y GBIF, dentro del área de influencia se detectó la presencia de: una Especie en Peligro de extinción (P), seis Especies Amenazadas (A) y cuatro Especies Sujetas a Protección Especial (Pr) según la NOM-059-SEMARNAT-2010, para un total de 11 especies de fauna incluidas en la mencionada Norma Oficial. Seis son especies de aves, dos son reptiles, dos son peces y una es un insecto (Cuadro 10).

En la Lista Roja de Especies en Peligro de la IUCN (2021) se incluyen cuatro especies: dos son aves y dos son peces dulceacuícolas; de ellas dos se consideran En Peligro (EN), una es Vulnerable y otra se considera Extinta. Un total





de 11 especies son incluidas en los Apéndices de la CITES (2021): nueve en el Apéndice II y dos en el Apéndice I. Seis especies son Prioritarias para la conservación: Cinco con alto grado y una con grado medio; cinco especies Prioritarias son aves y una es un insecto.

**Cuadro 10. Especies incluidas en categorías de riesgo de la Norma Oficial SEMARNAT- 059-2010 (NOM-05-SEMARNAT-2010); Lista Roja de Especies en Peligro (IUCN); Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES); y el Acuerdo por el cual se enlistan las especies de flora y fauna prioritarias para México (DOF, 2014), presentes en el área de influencia.**

CLASE	NOM-059-SEMARNAT-2010				IUCN (2021)				CITES (2021)			ESPECIES PRIORITARIAS DOF 5/03/2014		
	Ex	P	A	Pr	EX	CR	EN	VU	Apéndice I	Apéndice II	Apéndice III	Alto para conservación	grado la conservación	Grado medio para la conservación
Insecta	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1		0
Actinopterygii	0	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0		0
Anfibios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Reptiles	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0		0
Mamíferos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
Aves	0	1	3	2	0	0	1	1	1	7	0	4		1
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>5</b>		<b>1</b>

**NOM-059-SEMARNAT-2010:** Ex =Extinta en vida libre, P = En Peligro, A = Amenazada; Pr = Sujeta a protección especial; IUCN (2021): EX = Extinta, CR = Críticamente en peligro, EN = En peligro, VU = Vulnerable.

Las especies presentes más destacadas son la mariposa monarca, Tortuga del desierto de Tamaulipas y el Loro tamaulipeco, el resto de especies en riesgo se muestran en el Cuadro 11.

**Cuadro 11. Especies incluidas en categorías de riesgo de la Norma Oficial SEMARNAT- 059-2010 (NOM-05-SEMARNAT-2010); Lista Roja de Especies en Peligro (IUCN); Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES); y el Acuerdo por el cual se enlistan las especies de flora y fauna prioritarias para México (DOF, 2014), presentes en el área de influencia.**

CLASE	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN (2021)	CITES (2021)	DOF (2014)
Aves	<i>Accipiter cooperi</i>	Gavilán de Cooper	Pr	LC	Apéndice II	No incluida
Aves	<i>Amazona viridigenalis</i>	Loro tamaulipeco	P	EN	Apéndice I	Prioritaria, alto grado para la conservación
Aves	<i>Anas fulvigula</i>	Pato tejano	Amenazada	LC	No incluida	Prioritaria, grado medio



Aves	<i>Anthus spragueii</i>	Bisbita llanera	No incluida	VU	No incluida	Prioritaria, alto grado para la conservación
Reptilia	<i>Apalone spinifera</i>	Tortuga casco suave espinosa	Pr	LC	Apéndice I	No incluida
Aves	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguiluilla cola roja	No incluida	LC	Apéndice II	No incluida
Aves	<i>Buteo lineatus</i>	Aguiluilla pecho rojo	Pr	LC	Apéndice II	No incluida
Aves	<i>Circus hudsonius</i>	Gavilán de ciénaga	No incluida	LC	Apéndice II	No incluida
Actinopterygii	<i>Cyprinella lutrensis</i>	Carpita roja	A	LC	No incluida	No incluida
Insecta	<i>Danaus plexippus</i>	Mariposa monarca	Pr	No incluida	No incluida	Prioritaria, alto grado para la conservación
Aves	<i>Elanus leucurus</i>	Milano blanco	No incluida	LC	Apéndice II	No incluida
Aves	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	No incluida	LC	Apéndice II	No incluida
Aves	<i>Geothlypis tolmiei</i>	Chipe Lores Negros	Amenazada	LC	No incluida	No incluida
Reptilia	<i>Gopherus berlandieri</i>	Tortuga del desierto de Tamaulipas	A	LC	Apéndice II	No incluida
Actinopterygii	<i>Macrhybopsis aestivalis</i>	Carpa pecosa	A	LC	No incluida	No incluida
Aves	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguiluilla de Harris	Pr	LC	Apéndice II	No incluida
Aves	<i>Passerina ciris</i>	Azulillo sietecolores	Pr	LC	No incluida	No incluida
Aves	<i>Rallus limicola</i>	Rascón Cara Gris	Amenazada	LC	No incluida	No incluida
Aves	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas	No incluida	LC	No incluida	Prioritaria, alto grado para la conservación
Aves	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota Común	No incluida	LC	No incluida	Prioritaria, alto grado para la conservación

### ***Especies endémicas***

#### **SAR**

Dentro del SAR la única especie endémica es la Culebrilla ciega del noreste (*Rena myopica*), la cual se distribuye en la Sierra Madre Oriental y la Planicie Costera del



Golfo de México. Se trata de una especie que no se encuentra en ninguna categoría de riesgo.

### Área de influencia

No se detectaron especies endémicas dentro del área de influencia del proyecto.

### **Aprovechamiento**

Se detectaron siete especies de aves y mamíferos de interés cinegético en el SAR. Tres de ellas están presentes en el área de influencia (ver Cuadro 12).

**Cuadro 12. Especies incluidas en el calendario cinegético del estado de Tamaulipas.**

ESPECIES	NOMBRE COMUN	ÉPOCAS HÁBILES	SAR	AI
<i>Aythya affinis</i>	Pato boludo menor	Incluida	X	0
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije Alas Blancas	Incluida	X	0
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	Incluida	X	0
<i>Zenaida asiática</i>	Paloma Alas Blancas	Incluida	X	X
<i>Zenaida macroura</i>	Huilota Común	Incluida	X	X
<i>Nasua narica</i>	Coatí	Incluida	X	0
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Incluida	X	X

Por otro lado, se detectaron 11 especies de aves canoras en el SAR. Ocho están presentes en el área de influencia (ver Cuadro 13).

**Cuadro 13. Especies de aves canoras con aprovechamiento autorizado en el estado de Tamaulipas.**

ESPECIES	NOMBRE COMUN	ÉPOCAS HÁBILES	SAR	AI
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	Omato	X	X
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Picogordo tigrillo	Omato	X	X
<i>Cyanocorax yncas</i>	Chara verde	Omato	X	0
<i>Spinus psaltria</i>	Vireo Ojos Blancos	Omato	X	X
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo Sargento	Omato	X	X
<i>Icterus gularis</i>	Calandria Dorso Negro Mayor	Omato	X	0
<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café	Omato	X	X
<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño	Omato	X	X
<i>Toxostoma longirostre</i>	Cuicacoche pico largo	Omato	X	X
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	Omato	X	X



ESPECIES	NOMBRE COMUN	ÉPOCAS HÁBILES	SAR	AI
<i>Turdus grayi</i>	Mirlo Café	Ornato	X	0

**IV.2.1.3 Medio socioeconómico.**

- Demografía.**

***Dinámica de la población***

Mediante la revisión del catálogo de localidades rurales y urbanas de SEDESOL, y con datos del censo de población y vivienda de 2010 de INEGI, se encontraron un total de 112 localidades dentro del Sistema Ambiental Regional, de las que 110 son rurales y dos son urbanas (Ver Cuadro 14). Del total de localidades rurales 93 tienen menos de 100 habitantes, 16 tienen entre 100 y 500 habitantes, y una localidad tiene 742 habitantes. Por otra parte las dos localidades urbanas corresponden a Nuevo Progreso, municipio de Río Bravo, y Reynosa, municipio de Reynosa, con 10,178 y 589,466 habitantes respectivamente.

**Cuadro 14. Localidades urbanas y rurales dentro del SAR y tamaño de la población.**

Municipio	Localidades dentro del SAR, por municipio		Población dentro del SAR, por municipio	
	Urbanas	Rurales	Urbana	Rural
<b>Reynosa</b>	1	20	589,466	250
<b>Río Bravo</b>	1	42	10,178	1,053
<b>Valle Hermoso</b>	0	1	0	9
<b>Matamoros</b>	0	47	0	3,755
<b>Total</b>	2	110	599,644	5,067
	112		604,711	

Fuente: Catálogo de localidades (SEDESOL, 2010).

***Crecimiento y distribución de la población***

De acuerdo con los censos de población y vivienda de INEGI del 2000 al 2020, las tasas de crecimiento media anual de la población para el estado de Tamaulipas se muestran en el siguiente cuadro.

**Cuadro 15. Tasa de crecimiento media anual de Tamaulipas 2000 a 2020.**

	2000	2010	2020
<b>Tasa</b>	2.1	1.7	0.8

Fuente: Censo de Población y Vivienda (Tasa de crecimiento anual por entidad federativa) (INEGI, s.f.).



Utilizando los datos de las localidades de Nuevo Progreso y Reynosa por su relevancia en grado de urbanización y número de habitantes (ver Cuadro 16), se realizó el cálculo de la tasa de crecimiento de la población total. Para ello se empleó la fórmula  $P_t = P_0(1+r)^t$  en donde:

$P_t$ = Habitantes en un tiempo determinado

$P_0$ = Número de habitantes inicial

t= Tiempo

r= Tasa de crecimiento anual

Como resultado la tasa de crecimiento anual (r) es de 0.006, es decir, la población aumenta del 0.6% cada año.

**Cuadro 16. Número de habitantes en 2005 y 2010.**

Localidad	2005			2010		
	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
<b>Nuevo Progreso</b>	4,562	4,422	8,984	5,188	4,990	10,178
<b>Reynosa</b>	253,630	254,368	507,998	293,880	295,586	589,466
<b>Total</b>	258,192	258,790	516,982	299,068	300,576	599,644

Fuente: Catálogo de localidades (SEDESOL, 2010).

En cuanto a la densidad de población, el estado de Tamaulipas tiene 44 habitantes/km<sup>2</sup> de acuerdo con el censo de población y vivienda (INEGI, 2020). Por otra parte, de acuerdo con el catálogo de localidades rurales y urbanas de SEDESOL, y con datos del censo de población y vivienda de 2010 de INEGI, la densidad de población de los municipios en los que se localiza el Sistema Ambiental Regional es la siguiente:





**Cuadro 17. Densidad de población por municipio en 2010.**

Municipio	Superficie	Densidad poblacional en 2010
Reynosa	3153.033 km <sup>2</sup>	193.11 habitantes/km <sup>2</sup>
Río Bravo	1586.794 km <sup>2</sup>	74.53 habitantes/km <sup>2</sup>
Valle Hermoso	901.689 km <sup>2</sup>	70.06 habitantes/km <sup>2</sup>
Matamoros	4642.230 km <sup>2</sup>	105.38 habitantes/km <sup>2</sup>

Fuente: Catálogo de localidades (SEDESOL, 2010).

### **Estructura por sexo y edad**

Para el estado de Tamaulipas, la distribución de la población por edad y sexo, se muestra en la pirámide poblacional (ver Figura 6). De acuerdo con esta, hay mayor cantidad de mujeres a partir de los 30 a 34 años y hasta los 85 a 89 años, mientras que hay mayor cantidad de hombres a partir de los 0 a 4 años y hasta los 20 a 24 años. También se deduce que la proporción de niñas y niños ha disminuido con el paso del tiempo ya que la gráfica se reduce en su base paulatinamente.

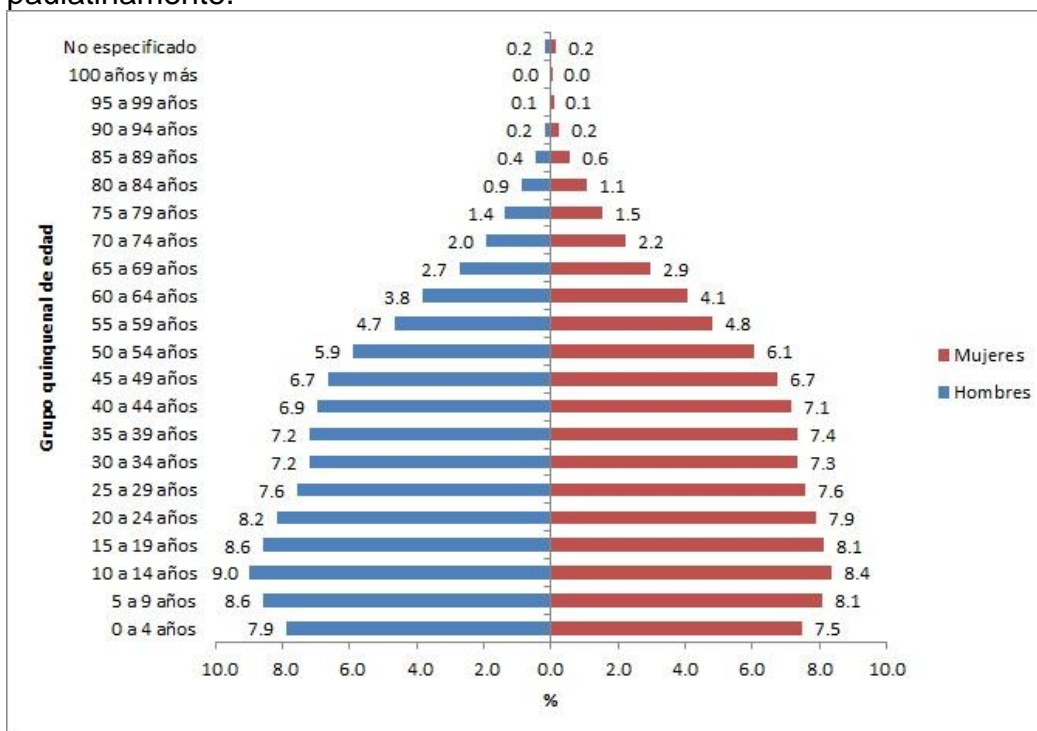


Figura 10. Pirámide poblacional para el estado de Tamaulipas. Elaboración propia con datos del censo de población y vivienda de INEGI (2020).

### **Natalidad y mortalidad**

El promedio de hijos nacidos vivos en 2020 fue de 2 para el estado de Tamaulipas. En cuanto al número de nacimientos en los municipios donde se



localiza el Sistema Ambiental Regional, las cifras de estos se pueden observar en el Cuadro 18 de acuerdo con el catálogo de localidades rurales y urbanas de SEDESOL, y con datos del censo de población y vivienda de 2010 de INEGI.

**Cuadro 18. Promedio de hijos nacidos por municipio en 2010.**

Municipio	Promedio de hijos nacidos en 2010
Reynosa	2.03
Río Bravo	2.46
Valle Hermoso	2.46
Matamoros	2.16

Fuente: Catálogo de localidades (SEDESOL, 2010).

Por otra parte, los nacimientos registrados para el estado de Tamaulipas han ido en decremento de acuerdo con el Cuadro 19, en donde la mayor proporción de los nacimientos fueron hombres.

**Cuadro 19. Nacimientos registrados en Tamaulipas, 2017 a 2019.**

Categoría	2017	2018	2019
Hombres	28,836	29,139	28,122
Mujeres	28,446	27,805	27,301
No especificado	0	0	0
Total	57,282	56,944	55,423

Fuente: Estadísticas de natalidad (INEGI, s.f.).

En cuanto a las defunciones, éstas han ido en aumento desde 2017, en donde la mayor proporción de personas fallecidas fueron hombres. En base los cuadros de nacimientos y defunciones, se puede observar que para 2019 el número de nacimientos es 2.81 veces mayor que el número de personas fallecidas.

**Cuadro 20. Defunciones generales registradas en Tamaulipas, 2017 a 2019.**

Categoría	2017	2018	2019
Hombres	11,208	11,164	11,194
Mujeres	8,375	8,425	8,505
No especificado	4	7	4
Total	19,587	19,596	19,703

Fuente: Estadísticas de mortalidad (INEGI, s.f.).

La esperanza de vida en Tamaulipas se ha mantenido desde 2010 por encima de los 74 años, sin embargo la esperanza de vida es cerca de 6 años mayor para las mujeres (6.2 a 6.8 años) que para los hombres.

**Cuadro 21. Esperanza de vida por sexo, 2010, 2015 y 2020.**

Categoría	2010	2015	2020
Hombres	71.5	71.7	72.2
Mujeres	78.3	77.9	78.4



<b>Total</b>	74.8	74.7	75.3
--------------	------	------	------

Fuente: Datos de indicadores demográficos (CONAPO, s.f.).

**Población económicamente activa.**

La Población Económicamente Activa (PEA) es el grupo construido por todas las personas, que suministran la mano de obra disponible para la producción de bienes y servicios, siendo que la producción se estima con el Producto Interno Bruto (PIB) que es el valor total de bienes y servicios finales producidos en un país durante un año (Peralta, 2016).

A nivel nacional y en el estado de Tamaulipas, la PEA es superior al 95% de la población total. En los municipios de Reynosa, Río Bravo y Valle Hermoso, en donde se localiza el Sistema Ambiental Regional, la PEA supera los porcentajes nacional y estatal. Por otra parte la PEA del municipio de Matamoros es de 93.26%, lo que significa que se encuentra cerca del 2% por debajo de los porcentajes nacional y estatal (2.2% y 1.92% respectivamente).

**Cuadro 22. Población Económicamente Activa (PEA), 2010.**

Entidad	Absolutos			Relativos			
	Ocupada	Desocupada	Total	Ocupada	Desocupada	Total	
<b>Nacional</b>	42,669,675	2,031,369	44,701,044	95.46	4.54	100	
<b>Estatad</b>	1,242,235	62,916	1,305,151	95.18	4.82	100	
<b>Municipal</b>	<b>Reynosa</b>	236,621	8,908	245,529	96.37	3.63	100
	<b>Río Bravo</b>	45,564	1,866	47,430	96.07	3.93	100
	<b>Valle Hermoso</b>	23,880	1,085	24,965	95.65	4.35	100
	<b>Matamoros</b>	188,555	13,630	202,185	93.26	6.74	100

Fuente: Catálogo de localidades (SEDESOL, 2010).

En los municipios de Reynosa, Río Bravo y Matamoros, el sector secundario es en donde la población se encuentra mayormente ocupada, principalmente en actividades industriales manufactureras. Por otra parte en el municipio de Valle Hermoso, la población se encuentra mayormente ocupada dentro del sector terciario en actividades de comercio al por menor.

Por otra parte, es el comercio al por menor la segunda actividad en donde se encuentra mayormente ocupada la población de los municipios de Reynosa, Río Bravo y Matamoros. Para el municipio de Valle Hermoso, la segunda actividad de mayor ocupación es la agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza, del sector primario.

**Cuadro 23. Distribución de la Población Ocupada según sector de actividad, 2010.**

Sector	Actividad	Reynosa	Río Bravo	Valle Hermoso	Matamoros	Total
<b>Primario</b>	Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	2.2	10.7	17.3	4.6	4.5



<b>Secundario</b>	Minería	3.8	0.2	0.3	0.2	2.0
	Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final	0.6	0.9	1.4	0.4	0.6
	Construcción	8.2	9.2	7.8	8.5	8.3
	Industrias manufactureras	<b>32.9</b>	<b>26.6</b>	<b>13.4</b>	<b>27.1</b>	<b>29.3</b>
<b>Terciario</b>	Comercio al por mayor	1.7	1.5	1.8	1.5	1.6
	Comercio al por menor	<b>14.7</b>	<b>15.7</b>	<b>19.7</b>	<b>15.0</b>	<b>15.1</b>
	Transportes, correos y almacenamientos	3.9	3.4	2.6	4.4	4.0
	Información en medios masivos	1.1	0.5	0.1	0.7	0.8
	Servicios financieros y de seguros	0.6	0.5	0.5	1.1	0.7
	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	0.3	0.3	0.7	0.4	0.3
	Servicios profesionales, científicos y técnicos	1.6	1.7	1.9	2.3	1.9
	Dirección de corporativos y empresas	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1
	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	2.9	2.1	1.9	2.8	2.8
	Servicios educativos	3.9	5.1	6.2	5.5	4.7
	Servicios de salud y de asistencia	2.2	3.0	2.1	3.7	2.8
	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	0.5	0.4	0.4	0.6	0.5
	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	5.0	4.9	5.2	5.2	5.1
	Otros servicios excepto a actividades de gobierno	<b>9.0</b>	10.2	13.1	<b>9.9</b>	<b>9.6</b>
	Actividades del Gobierno y de organismos internacionales y territoriales	2.7	2.0	2.6	3.9	3.1
	<b>No especificado</b>	No especificado	2.3	1.1	0.5	2.4
<b>Total</b>		<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fuente: Catálogo de localidades (SEDESOL, 2010).

- Distribución porcentual de la población desocupada abierta.**

La población desocupada se refiere a personas de entre 12 a 130 años de edad que no tenían trabajo, pero buscaron trabajo en la semana de referencia (SEDESOL, 2010). El porcentaje de la población económicamente activa que se encuentra desocupada en los municipios de Reynosa, Río Bravo y Valle Hermoso, es menor que las cifras estatal y nacional, mientras que el porcentaje para para el municipio de Matamoros, es mayor.



**Cuadro 24. Población desocupada, 2010.**

Entidad		Absolutos	Relativos
<b>Nacional</b>		2,031,369	4.54
<b>Estatad</b>		62,916	4.82
<b>Municipal</b>	<b>Reynosa</b>	8,908	3.63
	<b>Río Bravo</b>	1,866	3.93
	<b>Valle Hermoso</b>	1,085	4.35
	<b>Matamoras</b>	13,630	6.74

Fuente: Catálogo de localidades (SEDESOL, 2010).

• **Población económicamente inactiva.**

La población no económicamente activa, se refiere a personas de 12 años y más, pensionados o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tienen alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar (SEDESOL, 2010). El municipio con mayor porcentaje de población económicamente inactiva es Valle Hermoso, mientras que el de menor porcentaje es Reynosa.

**Cuadro 25. Población no Económicamente Activa, 2010.**

Entidad		Absolutos	Relativos
<b>Nacional</b>		39,657,833	46.70
<b>Estatad</b>		1,097,344	45.02
<b>Municipal</b>	<b>Reynosa</b>	163,995	39.35
	<b>Río Bravo</b>	39,683	45.34
	<b>Valle Hermoso</b>	22,715	47.47
	<b>Matamoras</b>	156,236	42.88

Fuente: Catálogo de localidades (SEDESOL, 2010).

• **Marginación.**

El grado de marginación para los municipios en los que se encuentra el SAR es de Bajo a Muy bajo. Los municipios de Reynosa, Matamoras y Río Bravo se encuentran dentro de los 10 municipios a nivel estatal con menor marginación.

**Cuadro 26. Marginación municipal, 2010.**

Municipio	Índice de marginación	Grado de marginación	Lugar estatal	Lugar nacional
<b>Reynosa</b>	-1.59707	Muy bajo	39	2,345
<b>Río Bravo</b>	-1.25295	Muy bajo	33	2,197
<b>Valle Hermoso</b>	-1.18552	Bajo	30	2,160
<b>Matamoras</b>	-1.49101	Muy bajo	37	2,312

Nota: Considerando 43 municipios a nivel estatal, y un total de 2469 municipios a nivel nacional.

Fuente: Catálogo de localidades (SEDESOL, 2010).





- **Población indígena.**

De acuerdo con las tres categorías establecidas por la concentración municipal de población indígena (en hogares indígenas), tanto Río Bravo como Valle Hermoso son Municipios con población indígena dispersa, es decir, que tiene menos de 40% de población indígena y menos de 5,000 indígenas. Por otra parte, Reynosa y Matamoros, son Municipios con presencia indígena, que son aquellos con menos de 40% de población indígena pero más de 5,000 indígenas dentro de su población total y con presencia importante de hablantes de lengua minoritaria.

**Cuadro 27. Población indígena municipal, 2010.**

Municipio	Población indígena	%
Reynosa	15,088	2.3
Río Bravo	2,502	2.0
Valle Hermoso	266	0.4
Matamoros	10,797	2.1

Fuente: Indicadores socioeconómicos de los pueblos indígenas de México (CDI, 2015).

En cuanto a actividad económica de la población indígena en los municipios en donde se encuentra el SAR, más del 50% de la población se encuentra activa. De esta población activa, más del 96% se encuentra ocupada. En el municipio de Valle Hermoso, la totalidad de la población activa se encuentra ocupada.

**Cuadro 28. Población indígena municipal, actividad económica y ocupación, 2010.**

Municipio	12 años y más	Condición de actividad económica				Condición de ocupación			
		Activa	%	Inactiva	%	Ocupada	%	Desocupada	%
Reynosa	11,262	6,625	58.8	4,568	40.6	6,501	98.1	124	1.9
Río Bravo	1,867	970	52.0	897	48	946	97.5	24	2.5
Valle Hermoso	214	108	50.5	106	49.5	108	100	0	0
Matamoros	8,437	4,681	55.5	3,756	44.5	4,534	96.9	147	3.1

Fuente: Indicadores socioeconómicos de los pueblos indígenas de México (CDI, 2015).

- **Factores socioculturales.**

La cultura y los mecanismos de su evolución podrían entenderse desde las distintas relaciones entre distintos aspectos estructurales: aquellos directamente relacionados con elementos de infraestructura (medios de producción, tecnología disponible, recursos naturales, entre otros), los relacionados con aspectos estructurales (sistemas jerárquicos y de poder), y los supraestructurales, que aglomeran los aspectos más finos de una sociedad (sistemas de creencias religiosas y morales) (Elwell, 2013).



En lo general, el estado de Tamaulipas es estratégico en la apertura y proceso globalizador mexicano y regional, debido a su localización, situación geográfica y otros rasgos locales. Además de tener frontera con Estados Unidos y contar con salida al mar por el Golfo de México, Tamaulipas posee infraestructura que le permite participar en el comercio internacional, teniendo más del 30% del comercio exterior nacional. También de acuerdo con el censo de INEGI de 2010 tiene un importante tamaño de la población con respecto a otros estados, y su tasa media de crecimiento poblacional anual es mayor a la media nacional. Por otra parte su contribución a la actividad económica es mayor a la demográfica, generando 3.3 del producto interno bruto (PIB). Sumado a lo anterior, el estado de Tamaulipas, produce más del 30% de los químicos y petroquímicos del país, y en cuanto a la inversión extranjera directa (IED), se ha registrado que cerca del 80% se destina a la industria manufacturera. Por lo anterior, el estado de Tamaulipas tiene una preeminencia demográfica, económica y territorial importante (Esqueda y Trejo, 2014).

La ciudad de Reynosa históricamente tuvo una rápida expansión, en donde el crecimiento fue desordenado en consecuencia de las características legales de la tierra, el avance de la ciudad sobre tierras agrarias de difícil disponibilidad y de oportunos fraccionamientos, además de su circunstancia fronteriza, con fácil disponibilidad de automóviles baratos o autos usados. Dicho crecimiento ocasionó múltiples problemas de tránsito en las zonas céntricas y de carencia de servicios en las colonias populares, ya que éste fue más rápido que la provisión de servicios urbanos (red eléctrica, suministro de agua potable, pavimentación de calles, obras de drenaje, recolección de residuos, entre otros). Otro factor que influyó en el crecimiento demográfico de la ciudad, fue la creación de la refinería de PEMEX en la década de los cincuentas. Las carreteras procedentes de Monterrey, Ciudad Victoria, Matamoros y Nuevo Laredo, y los cruces internacionales son los principales elementos estructuradores de la ciudad (Margulis y Tuirán, 1986).

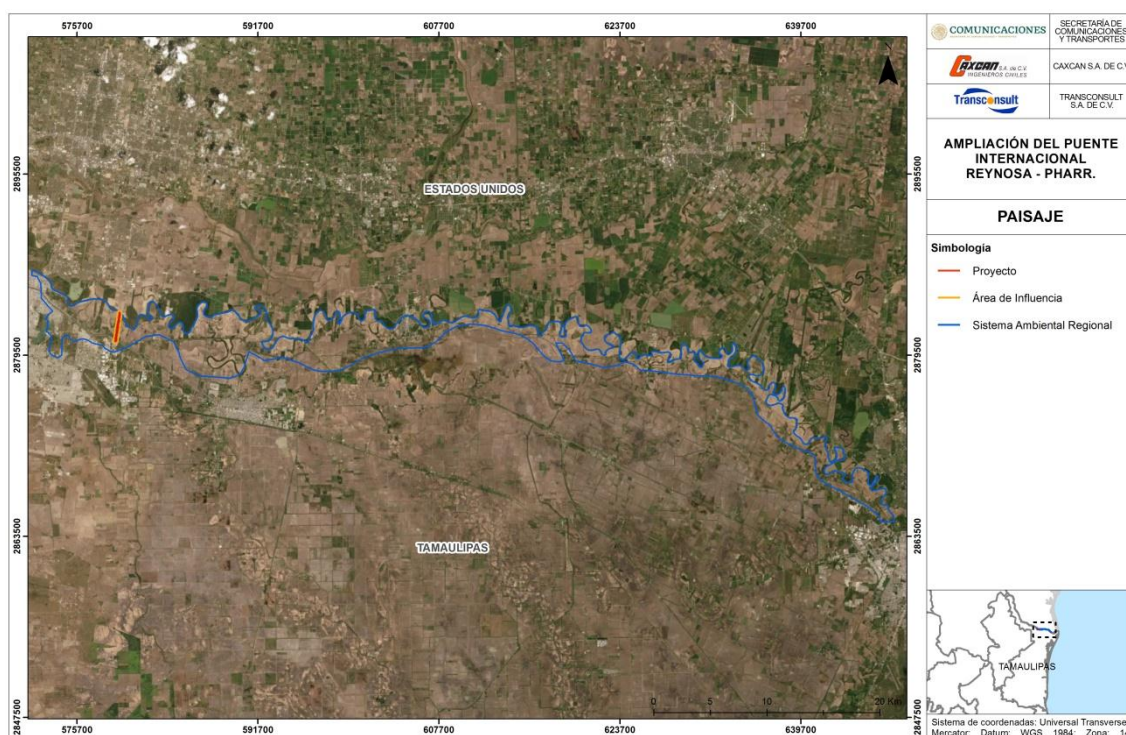
#### **IV.2.1.4 Paisaje.**

Existen diferentes definiciones del término «paisaje» (Durán et al., 2002), De acuerdo con Arroyo-Rodríguez (2017), el paisaje, desde el punto de vista ecológico, es una porción de territorio heterogénea compuesta por un mosaico de distintos tipos de coberturas.

El paisaje ecológico del SAR es de tipo relicto, debido a que se ha eliminado más del 90% de su superficie (Hobbs y Wilson, 1998). Los escasos remanentes de vegetación nativa, como el matorral espinoso tamaulipeco y la vegetación halófila se encuentran dispersos, rodeados por una matriz predominantemente agrícola y urbana (ver Figura 11). Esto se debe a que la UGA APS-149 es una franja



irregular que une las zonas urbanas de las ciudades de Matamoros y Reynosa. De acuerdo con INEGI, dentro del SAR el uso de suelo con mayor superficie de ocupación es la agricultura de riego, la cual cubre el 90% del territorio). Se trata de un paisaje con topografía uniforme, consistente en un valle.



**Figura 11. Paisaje dentro del Sistema Ambiental del Proyecto. (Anexo 4 – 7)**

La conectividad del paisaje integra los conceptos de corredor y de barrera, e indica cómo responden los flujos ecológicos a la estructura del paisaje (Noss, 1993). Esta relación depende de los aspectos físicos o estructurales del paisaje, denominada conectividad estructura del paisaje; así como como de las características del flujo ecológico y del propio tamaño, comportamiento y movilidad de los animales, la cual se denomina conectividad funcional del paisaje (Taylor y otros, 1993).

Bajo esta perspectiva, el elemento paisajístico más relevante es el corredor biológico conformado por vegetación riparia y matorral espinoso tamaulipeco presentes en los márgenes del río Bravo, también se puede apreciar la presencia de un pequeño corredor lineal de matorral espinoso tamaulipeco es cual intersecta con el proyecto (ver Figura 12). De acuerdo con Luell et al. (2005), el proyecto es en sí un viaducto elevado (puente), el cual no interrumpe los corredores biológicos existentes, por lo que el impacto ambiental negativo ocasionado hacia la conectividad estructural y funcional del paisaje es mínimo.





Otra definición del paisaje proviene de la Arquitectura, desde este punto de vista, el paisaje es aquel espacio territorial que el ser humano delimita en función de ciertos intereses, donde interactúan todos sus componentes, lo que le da un carácter holístico. Bajo esta consideración, el proyecto consiste en la ampliación del puente internacional Pharr, ya existente desde hace varios años, el cual forma parte de la infraestructura urbana del SAR y cumple con la función de permitir el paso de transporte, gente y mercancía entre Reynosa y Pharr, Texas. Por lo anterior, el proyecto no supone la introducción de un nuevo elemento en el espacio territorial del SAR o su zona de influencia (ver Figura 12).

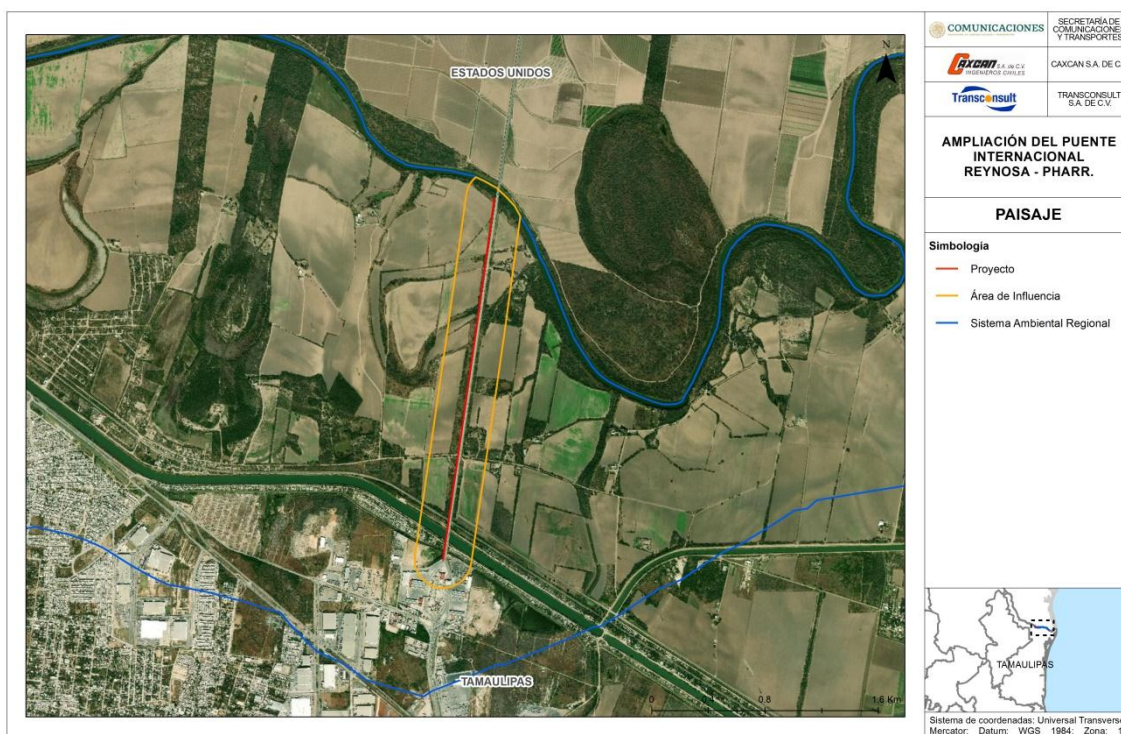


Figura 12. Paisaje dentro del Área de influencia del proyecto. (Anexo 4 – 8)

### IV.3 Diagnóstico ambiental.

El Sistema Ambiental Regional, se encuentra fuertemente influenciado en su estructura y componentes por la presencia del Río Bravo. Su composición geológica y forma topográfica está ligada a un origen aluvial. Esta característica, sumado a sus suelos arcillosos y fértiles, así como la existencia de un importante sistema de canales, han propiciado la conversión del suelo a un uso de tipo agrícola. Por otra parte, al tratarse de un área fronteriza, su tasa media de



**HACIENDA**

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

**BANBRAS**

BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS S.N.C



crecimiento poblacional anual es mayor a la media nacional, teniendo una población ocupada en actividades principalmente de la industria manufacturera. Por lo que corresponde a los componentes bióticos del SAR, los componentes ambientales más relevantes, como lo son especies de flora y fauna en riesgo de extinción o endémicas se localizan en relictos de matorral espinoso tamaulipeco y vegetación halófila, particularmente en los márgenes del Río Bravo y del *Santa Ana National Wildlife Refuge*, los cuales conforman el principal corredor biológico dentro del SAR.

Dentro del SAR, la especies de flora más relevantes son el Amole de Río (*Manfreda longiflora*) y la bromelia (*Tillandsia baileyi*). Ambas endémicas del Noreste de México. Mientras que en el área de proyecto se consideran relevantes a la Biznaga partida de Ladero (*Coryphantha nickelsiae*), el Amole de río (*Manfreda longiflora*) y *Manihot walkerae*. En el SAR, Las especies de fauna presentes más destacadas son la mariposa monarca, Tortuga del desierto de Tamaulipas, Loro tamaulipeco, Cotorra cabeciamarilla y Carpita roja. En el área de influencia del proyecto, las especies más destacadas son: Culebrilla ciega del noreste (*Rena myopica*), la mariposa monarca, Tortuga del desierto de Tamaulipas y el Loro tamaulipeco.

Las poblaciones de flora y fauna más relevantes no serán afectados por el proyecto, debido a que el proyecto es un puente (viaducto superior) que no interrumpe el corredor biológico situado a lo largo del Río Bravo. Por otra parte, la mayor parte del SAR se encuentra fuertemente antropizado, siendo el uso de suelo predominante la agricultura de riego (más del 90% de su superficie). El área de influencia ha sido previamente impactada por la operación del puente internacional Pharr, por lo que no habrá afectaciones significativas a los elementos florísticos y faunísticos más relevantes. Las posibles afectaciones serán mitigadas mediante la implementación de acciones de rescate de flora así como rescate y ahuyentamiento de la fauna en riesgo de extinción, particularmente en las áreas de afectación permanente del proyecto donde se construirán los pilares situados en los márgenes del Río Bravo. Por las razones anteriormente descritas, se considera que el proyecto es compatible con la preservación del entorno biótico presente.

## FUENTES UTILIZADAS

Arroyo-Rodríguez, V., Moreno, C., E. y Galan-Acedo, C. 2017. La ecología del paisaje en México: logros, desafíos y oportunidades en las ciencias biológicas. Rev. Mex. Biodiv. [online]. 2017, vol.88, suppl. [citado 2021-06-02], pp.42-51.





**HACIENDA**

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

**BANBRAS**

BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS S.N.C.



- CFE. 1993. Regionalización sísmica. En Atlas Nacional de Riesgos de CENAPRED. Recuperado de: <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/atlas.html>
- CNA. 1998. Cuencas hidrológicas, escala 1:250 000. Recuperado de: [file:///C:/2\\_MapotecaCONABIO/Cuencas%20CNA%201998/cue250kgw.html](file:///C:/2_MapotecaCONABIO/Cuencas%20CNA%201998/cue250kgw.html)
- CONABIO. 2014. Localidades rurales y urbanas 1, 2010. Recuperado de: [file:///C:/2\\_MapotecaCONABIO/Localidades%20Censo%202010/urbrloc10gw.html](file:///C:/2_MapotecaCONABIO/Localidades%20Censo%202010/urbrloc10gw.html)
- CONAGUA. s.f. Normales climatológicas por estado. Recuperado de: <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=tamps>
- CONAGUA. 2006. Estudio de actualización de mediciones piezométricas para la disponibilidad de agua subterránea en el acuífero Bajo Río Bravo, Tamaulipas.
- CONAGUA. 2020. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Bajo Río Bravo (2801), Estado de Tamaulipas. Recuperado de: [https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos\\_Acuiferos\\_18/tamaulipas/DR\\_2801.pdf](https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/tamaulipas/DR_2801.pdf)
- CONAPO. Consejo Nacional de Población. Datos Abiertos. Indicadores demográficos 1950 - 2050. Recuperado de: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-y-de-las-entidades-federativas-2016-2050> (Consulta: 15 de enero de 2021).
- Durán, E., Galicia, L., Pérez-García, E., y Zambrano, L. (2002). El paisaje en ecología. *Ciencias, UNAM*, 67, 44-50.
- Elwell, F.L. 2013. *Sociocultural Systems: Principles of Structure and Change*, Washington, DC., University of Washington Press.
- Esqueda R. y A. Trejo. 2014. Desarrollo local, competitividad y apertura económica en Tamaulipas. *El Colegio de Sonora. Región y Sociedad*. Año XXVI, No. 59.
- Gobierno del Estado de Tamaulipas. S.f. Sobre el Estado de Tamaulipas, Municipios. Recuperado de: <https://www.tamaulipas.gob.mx/estado/municipios/>
- Gobierno del Estado de Tamaulipas y SGM. S.f. Atlas de Riesgos del Estado de Tamaulipas. Recuperado de: <https://www.tamaulipas.gob.mx/proteccioncivil/wp-content/uploads/sites/36/2017/09/ATLAS-DE-RIESGOS-DEL-ESTADO-DE-TAMAULIPAS.pdf>
- Hobbs, R.J. y Wilson, A.M. 1998. Corridors: Theory, Practice and Achievement of Conservation Objectives. En: Dover & Bunce (eds.), *Key Concepts in Landscape Ecology*, Preston (UK): 265-79.



**HACIENDA**

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

**BANBRAS**

BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS S.N.C



- INEGI. s.f. Estadísticas de Natalidad. Recuperado de:  
[https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Natalidad\\_Natalidad\\_01\\_01e3096f-fc70-408e-a6e4-82d8e3bee474](https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Natalidad_Natalidad_01_01e3096f-fc70-408e-a6e4-82d8e3bee474)
- INEGI. s.f. Estadísticas de mortalidad. Recuperado de:  
[https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Mortalidad\\_Mortalidad\\_01\\_88589755-aca5-46f2-9bb5-f9cb7b71ec5d](https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Mortalidad_Mortalidad_01_88589755-aca5-46f2-9bb5-f9cb7b71ec5d)
- INEGI. s.f. Censo de Población y Vivienda (Tasa de crecimiento media anual por entidad federativa). Recuperado de:  
[https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Poblacion\\_Poblacion\\_03\\_13b8bdfc-8744-4623-a652-03cb6901fd47](https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Poblacion_Poblacion_03_13b8bdfc-8744-4623-a652-03cb6901fd47)
- INEGI. 1984. Conjunto de datos vectoriales Geológicos, serie I, de las cartas G14-8, G14-5, G14-6 y G14-9. Recuperado de:  
<https://www.inegi.org.mx/app/mapas/>
- INEGI. 2001. Conjunto de datos vectoriales fisiográficos, continuo nacional serie I, Sistema de topofomas. Recuperado de:  
<https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825267582>
- INEGI. 2001. Conjunto de datos fisiográficos, Provincias fisiográficas, serie I. Recuperado de:  
<https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825267575>
- INEGI. 2001. Conjunto de datos fisiográficos, Subprovincias fisiográficas, serie I. Recuperado de:  
<https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825267599>
- INEGI. 2004. Guía para la interpretación de cartografía: edafología. Recuperado de:  
[http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/1329/702825231736/702825231736\\_1.pdf](http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/1329/702825231736/702825231736_1.pdf)
- INEGI. 2007. Conjunto de datos vectoriales Edafológicos, serie II, de las cartas G14-8, G14-5, G14-6 y G14-9. Recuperado de:  
<https://www.inegi.org.mx/app/mapas/>
- INEGI. 2008. Conjunto de datos vectoriales escala 1:1 000 000 de unidades climáticas. Recuperado de:  
<https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825267568>
- INEGI. 2014. Conjunto de datos vectoriales de información topográfica, serie III, de las cartas G14B83, G14B84, G14B85, G14D13, G14D14, G14D15. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/app/mapas/>
- INEGI. 2017. Conjunto de datos vectoriales de la carta de uso de suelo y vegetación, serie VI, continuo nacional. Recuperado de:  
<https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463598459>
- INEGI. 2019. Conjunto de datos vectoriales de información topográfica de las cartas G14D13, G14D14, G14D15, G14B83, G14B84 y G14B85. Recuperado de: <https://www.inegi.org.mx/app/mapas/>



**HACIENDA**

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

**BANBRAS**

BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS S.N.C



- Iuell, B., Bekker, G. J., Cuperus, R., Dufek, J., Fry, G., Hicks, C., Hlavác, V., Keller, V., Rosell, C., Sangwine, T., Toslov, N., Wandall, B. le Mire, (Eds). 2005. Fauna y tráfico: Manual europeo para la identificación de conflictos y el diseño de soluciones. Organismo Autónomo Parques Nacionales. 166 pp.
- Margulis M. y R. Tuirán. 1986. Desarrollo y población en la frontera norte: el caso de Reynosa. El colegio de México.
- Noss, R. F. (1993). Wildlife corridors. En Smith, D.S. y Hellmond, P.C. (eds). Ecology of greenway. Design and function of linear conservation áreas. University of Minnesota Press, Minneapolis:43-68.
- Peralta E.F. 2016. La Productividad de la Población Económicamente Activa (PEA) en México: Historia, Panorama Actual y Perspectiva. Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento, vol. 4, núm. 10, pp. 165-186
- SEDESOL. S.f. Catálogo de localidades. Recuperado de: <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/Default.aspx>
- Taylor P. D., Fahring L., Henein, K. y Merriam G. (1993). Conectivity is a vital element of landscape structure. Oikos 68: 572-573.



**HACIENDA**  
SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

**BANBRAS**  
BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS S.N.C



## **V. IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL**

### **V.1 Identificación de impactos.**

A partir de la información presentada en los capítulos II y IV se lleva a cabo la identificación de los impactos ambientales relacionados con la construcción y operación de la ampliación del Puente Internacional Reynosa - Pharr.

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

Previo a seleccionar la metodología más adecuada para llevar a cabo la identificación y evaluación de impactos se lleva a cabo la revisión de la información disponible del proyecto y de las condiciones del medio ambiente, a partir de lo que se determinan los indicadores de impacto que se utilizarán.

De esta manera se hace una lista de los indicadores de impacto que se utilizarán y se establece la metodología a utilizar para el efecto.

### **V.2 Caracterización de los impactos**

Para llevar a cabo la identificación y caracterización de los impactos se selecciona una metodología adecuada, para este caso se seleccionó la metodología propuesta por V. Conesa, 1995.

La metodología consiste en preparar una matriz en la que inicialmente se ingresan por sus filas los factores del medio que pueden ser impactados y por las columnas los factores del proyecto capaces de causar un impacto.

Una vez acomodados los factores, se lleva a cabo la identificación del tipo de impacto que se presentará sea este adverso o benéfico.

Posteriormente se preparan fichas en las cuales se describe la interacción y se valora de acuerdo con lo siguiente:

En la casilla titulada Intensidad (I), se valora el grado de incidencia de la acción sobre el factor, con un rango comprendido entre 1 y 12 (en el que el 12 expresa una afección total del factor en el área en el que se produzca la alteración, y el 1 una afección mínima).



En la casilla titulada Extensión (Ex), se valora el área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área en que se manifiesta la alteración). El impacto puede ser puntual, si se afecta a menos de un 10 % del entorno (en cuyo caso se le asigna un valor de 1), parcial si afecta entre un 10 y un 25 % (valor de 2), extenso si afecta entre un 25 y un 75 % (valor de 4) o total si afecta más del 75 % del espacio (valor de 8). En el caso de que el impacto no sea muy extenso pero tenga una localización crítica, se le atribuirá un valor de 4 unidades, por encima del que le correspondería en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta.

En la casilla titulada manifiesto (Mo), se indica el plazo de manifestación del impacto, que alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Si el tiempo es nulo, el impacto es inmediato, y si es de menos de un año el impacto es a corto plazo, en ambos casos se asigna un valor de 4. Si es un periodo de tiempo entre 1 y 5 años, el impacto es de mediano plazo con un valor de 2. Si tarda en manifestarse más de 5 años, el impacto es de largo plazo y se le asigna el valor de 1. El momento también puede ser crítico, en cuyo caso se puede aumentar el valor asignado entre 1 y 4 unidades.

En la casilla titulada Persistencia (Pe) se estima el tiempo que supuestamente, permanecerá la alteración de un factor del medio desde su aparición. Si dura menos de un año se habla de un impacto fugaz (valor 1); si dura entre 1 y 10 años, impacto temporal (valor de 2); si dura más de 10 años, impacto permanente (valor de 4).

En la casilla titulada Reversibilidad (Rv), se valora la posibilidad de restauración del valor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio. Puede ser a corto plazo si tarda menos de un año en restaurarse (valor de 1), a plazo medio si tarda entre 1 y 5 años (valor de 2) o puede ser irreversible (valor de 4).

En la casilla titulada Sinergia (Si), se valora la posibilidad de que una alteración simple se refuerce en sus efectos si aparece acompañada de otras alteraciones simples; es decir, se trata de alteraciones que actuando simultáneamente generan efectos superiores a los que generaría la suma de todas ellas actuando separadamente. Si la acción no es sinérgica se le da valor de 1; si tiene un sinergismo moderado, se le da valor de 2; si es altamente sinérgica se le da el valor de 4.

En la casilla titulada Acumulación (Ac) hay que valorar la posibilidad de una alteración que se incrementa progresivamente si la acción que la genera persiste





**HACIENDA**  
SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

**BANBRAS**  
BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS S.N.C



de forma continuada o reiterada. Cuando una acción no genera efectos acumulativos se le da el valor de 1; cuando sí es acumulativo se le da el valor de 4.

En la casilla titulada Efecto (Ef), se valora la relación causa-efecto, es decir, que la alteración sea directa o primaria (valor de 4), o que sea indirecta o secundaria, o sea, que se manifieste no como consecuencia directa de la acción del proyecto sino a través de efectos generados por esa acción (valor de 1).

En la casilla titulada Periodicidad (Pr) se valora la regularidad de manifestación de la alteración o impacto: puede ser continua o constante en el tiempo (valor de 4), puede manifestarse de forma cíclica o recurrente, es decir, periódica (valor de 2), y puede manifestarse de forma discontinua o irregular (valor de 1).

En la casilla titulada Recuperabilidad (Mc), se valora la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). El efecto puede ser totalmente recuperable y de manera inmediata (valor de 1), o a corto plazo (valor de 2); si solo se puede recuperar parcialmente, se habla de impacto mitigable (valor de 4); si la alteración es imposible de reparar tanto por la acción natural como por la humana, se habla de impacto irrecuperable (valor de 8). En el caso de que sea irrecuperable pero se puedan introducir medidas compensación, se le asigna un valor de 4.

Al final en la casilla titulada Importancia, se hace la relación de los valores mediante la fórmula:

$$VI = (3I+2Ex+Mo+Pe+Rv+Si+Ac+Ef+Pr+Mc)$$

El valor resultante es el valor de la Importancia del Impacto. El valor de la importancia del impacto puede ir de 13 a 100 y se consideran de la siguiente manera:

Impactos Compatibles, se consideran todos aquellos que alcancen un valor de importancia inferior a 25.

Impactos Moderados son aquellos que presentan valores entre 25 y 50.

Impactos Severos, son aquellos que presentan valores entre 50 y 75.

Impactos Críticos son aquellos que superan el valor de 75.



**HACIENDA**  
SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

**BANBRAS**  
BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS S.N.C



Con los valores obtenidos en las fichas se llena una segunda matriz en la que se ingresan los valores de importancia obtenidos en el proceso descrito.

En el anexo 5 - 1 se presentan las matrices inicial y final y las fichas de valoración de impactos.

### **V.2.1 Indicadores de impacto y de cambio climático**

A partir de las características del proyecto se determina que podrá tener interacción con los factores del medio en sus tres componentes como son medio físico, medio biótico y medio socioeconómico.

Los factores del medio seleccionados para llevar a cabo la evaluación son los siguientes:

#### **Medio físico.**

- Agua.
  - Calidad
- Calidad del aire.
  - Calidad.
  - Emisión de ruido
- Suelo
  - Calidad
  - Integridad
- Paisaje.
  - Continuidad

#### **Medio biótico.**

- Vegetación.
  - Abundancia
- Fauna.
  - Abundancia

#### **Medio socioeconómico.**

- Sociales
  - Empleos Directos permanentes.
  - Empleos directos temporales
  - Empleos indirectos permanentes.



- Empleos indirectos temporales.
  
- Económicos
  - Tránsito de vehículos.
  - Actividades económicas.
  - Calidad de vida.

Por otra parte se identifican los factores del proyecto que pueden causar un impacto, los factores del proyecto se agrupan en 3 etapas que son: etapa de preparación de sitio y construcción, etapa de operación y mantenimiento y etapa de abandono.

Los factores de impacto son los siguientes:

#### **Etapas de Preparación de sitio y construcción.**

- Desmante y despilme en áreas de apoyo.
- Nivelaciones para apoyos.
- Excavaciones para cimentación.
- Construcción de columnas.
- Construcción de puente.
- Generación de residuos.
- Bancos de Materiales.
- Transporte de materiales.
- Mantenimiento de maquinaria y transportes.

#### **Etapas de Operación y mantenimiento.**

- Operación del puente.
- Mantenimiento del puente.

#### **Etapas de Abandono.**

- Demolición de infraestructura.
- Actividades de restauración de suelos.

### **V.3 Valoración de los impactos**

La metodología propuesta se inicia con la preparación de una matriz de causa efecto, en ella se identificó un total de 194 impactos, de los cuales 125 fueron adversos y 69 benéficos.



Cada uno de estos impactos fue valorado con la metodología descrita anteriormente con lo que se obtuvo lo siguiente:

A continuación se presenta el resultado de la valoración de los impactos ambientales detectados, de acuerdo a cada factor ambiental y etapa del proyecto.

FACTOR	TIPO DE IMPACTO	ORIGEN	N	VALOR	CATEGORÍA
<b>MEDIO FÍSICO O ABIÓTICO.</b>					
<b>AGUA</b>	<b>ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN.</b>				
	Contaminación	Excavaciones para cimentaciones	-	29	<b>Moderado</b>
	Contaminación	Construcción de columnas	-	26	<b>Moderado</b>
	Contaminación	Construcción de puente	-	20	<b>Compatible</b>
	Contaminación	Mantenimiento de maquinaria y transportes	-	20	<b>Compatible</b>
	<b>ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.</b>				
	Contaminación	Mantenimiento de puente	-	16	<b>Compatible</b>
	<b>ETAPA DE ABANDONO.</b>				
	Contaminación	Demolición de infraestructura	-	15	<b>Compatible</b>
	<b>AIRE</b>	<b>ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN.</b>			
Contaminación		Desmote y despalme áreas de apoyo	-	27	<b>Moderado</b>
Contaminación		Nivelaciones para apoyos	-	27	<b>Moderado</b>
Contaminación		Excavaciones para cimentaciones	-	28	<b>Moderado</b>
Contaminación		Construcción de columnas	-	22	<b>Compatible</b>
Contaminación		Construcción de puente	-	21	<b>Compatible</b>
Contaminación		Transporte de materiales	-	28	<b>Moderado</b>
<b>ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.</b>					
Contaminación		Operación de puente	+	31	<b>Moderado</b>
<b>ETAPA DE ABANDONO.</b>					
Contaminación		Demolición de infraestructura	-	23	<b>Compatible</b>
<b>ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN.</b>					
Ruido		Desmote y despalme áreas de apoyo	-	22	<b>Compatible</b>
Ruido		Nivelaciones para apoyos	-	25	<b>Compatible</b>
Ruido		Excavaciones para cimentaciones	-	28	<b>Moderado</b>
Ruido		Construcción de columnas	-	22	<b>Compatible</b>
Ruido	Construcción de puente	-	24	<b>Compatible</b>	
<b>ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.</b>					



FACTOR	TIPO DE IMPACTO	ORIGEN	N	VALOR	CATEGORÍA
	Ruido	Operación de puente	+	37	Moderado
<b>ETAPA DE ABANDONO.</b>					
	Ruido	Demolición de infraestructura	-	19	Compatible
<b>SUELO</b>	<b>ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN.</b>				
	Integridad	Nivelaciones para apoyos	-	33	Moderado
	Integridad	Excavaciones para cimentaciones	-	44	Moderado
	Integridad	Construcción de columnas	-	41	Moderado
	Integridad	Generación de residuos	-	26	Moderado
	Integridad	Bancos de materiales	-	36	Moderado
	Integridad	Mantenimiento de maquinaria y transportes	-	24	Compatible
	<b>ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.</b>				
	Integridad	Mantenimiento de puente	-	21	Compatible
	<b>ETAPA DE ABANDONO.</b>				
	Integridad	Restauración de suelos	+	33	Moderado
	<b>ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN.</b>				
	Calidad	Desmote y despalme áreas de apoyo	-	30	Moderado
	Calidad	Nivelaciones para apoyos	-	33	Moderado
	Calidad	Excavaciones para cimentaciones	-	36	Moderado
	Calidad	Construcción de columnas	-	44	Moderado
	Calidad	Generación de residuos	-	29	Moderado
	Calidad	Bancos de materiales	-	33	Moderado
	Calidad	Mantenimiento de maquinaria y transportes	-	31	Moderado
	<b>ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.</b>				
	Calidad	Mantenimiento de puente	-	28	Moderado
	<b>ETAPA DE ABANDONO.</b>				
	Calidad	Demolición de infraestructura	-	29	Moderado
Calidad	Restauración de suelos	+	35	Moderado	
<b>PAISAJE</b>	<b>ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN.</b>				
	Continuidad	Desmote y despalme áreas de apoyo	-	28	Moderado
	Continuidad	Nivelaciones para apoyos	-	28	Moderado
	Continuidad	Excavaciones para cimentaciones	-	34	Moderado
Continuidad	Construcción de columnas	-	44	Moderado	





FACTOR	TIPO DE IMPACTO	ORIGEN	N	VALOR	CATEGORÍA
	Continuidad	Construcción de puente	-	43	Moderado
	<b>ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.</b>				
	Continuidad	Operación de puente	+	43	Moderado
	<b>ETAPA DE ABANDONO.</b>				
	Continuidad	Restauración de suelos	+	26	Moderado
<b>MEDIO BIÓTICO.</b>					
<b>VEGETACIÓN</b>	<b>ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN.</b>				
	Abundancia	Desmante y despalle áreas de apoyo	-	30	Moderado
	Abundancia	Nivelaciones para apoyos	-	27	Moderado
	Abundancia	Excavaciones para cimentaciones	-	35	Moderado
	Abundancia	Construcción de columnas	-	29	Moderado
	Abundancia	Generación de residuos	-	26	Moderado
	Abundancia	Bancos de materiales	-	33	Moderado
	Abundancia	Mantenimiento de maquinaria y transportes	-	21	Compatible
	<b>ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.</b>				
	Abundancia	Mantenimiento de puente	-	23	Compatible
	<b>ETAPA DE ABANDONO.</b>				
	Abundancia	Restauración de suelos	+	20	Compatible
<b>FAUNA</b>	<b>ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN.</b>				
	Abundancia	Desmante y despalle áreas de apoyo	-	30	Moderado
	Abundancia	Nivelaciones para apoyos	-	38	Moderado
	Abundancia	Excavaciones para cimentaciones	-	39	Moderado
	Abundancia	Construcción de columnas	-	27	Moderado
	Abundancia	Construcción de puente	-	35	Moderado
	Abundancia	Generación de residuos	-	26	Moderado
	Abundancia	Bancos de materiales	-	27	Moderado
	Abundancia	Mantenimiento de maquinaria y transportes	-	25	Compatible
	<b>ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.</b>				
	Abundancia	Mantenimiento de puente	-	25	Compatible
	<b>ETAPA DE ABANDONO.</b>				
Abundancia	Restauración de suelos	+	17	Compatible	



FACTOR	TIPO DE IMPACTO	ORIGEN	N	VALOR	CATEGORÍA
<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO.</b>					
<b>SOCIAL</b>	<b>ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN.</b>				
	Empleos directos permanentes	Construcción de columnas	+	29	Moderado
	Empleos directos permanentes	Construcción de puente	+	32	Moderado
	Empleos directos permanentes	Bancos de materiales	+	20	Compatible
	Empleos directos permanentes	Operación de puente	+	41	Moderado
	Empleos indirectos permanentes	Excavaciones para cimentaciones	+	27	Moderado
	Empleos indirectos permanentes	Construcción de columnas	+	27	Moderado
	Empleos indirectos permanentes	Construcción de puente	+	33	Moderado
	Empleos indirectos permanentes	Bancos de materiales	+	17	Compatible
	<b>ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.</b>				
	Empleos directos permanentes	Operación de puente	+	41	Moderado
	Empleos directos permanentes	Mantenimiento de puente	+	36	Moderado
	Empleos indirectos permanentes	Operación de puente	+	35	Moderado
	Empleos indirectos permanentes	Mantenimiento de puente	+	30	Moderado
	<b>ETAPA DE ABANDONO.</b>				
	Empleos directos temporales	Demolición de infraestructura	+	20	Compatible
	Empleos directos temporales	Restauración de suelos	+	17	Compatible
	Empleos indirectos temporales	Demolición de infraestructura	+	26	Moderado
	Empleos indirectos temporales.	Restauración de suelos	+	19	Compatible
<b>ECONÓMICO</b>	<b>ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN.</b>				
	Tránsito de vehículos	Excavaciones para cimentaciones	-	27	Moderado
	Tránsito de vehículos	Construcción de columnas	-	24	Compatible
	Tránsito de vehículos	Construcción de puente	-	27	Moderado
	Tránsito de vehículos	Bancos de materiales	-	22	Compatible
	Tránsito de vehículos.	Transporte de materiales	-	31	Moderado



FACTOR	TIPO DE IMPACTO	ORIGEN	N	VALOR	CATEGORÍA
<b>ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.</b>					
	Tránsito de vehículos.	Operación de puente	+	43	Moderado
<b>ETAPA DE ABANDONO.</b>					
	Tránsito de vehículos	Demolición de infraestructura	-	2	24
<b>ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN.</b>					
	Actividades económicas	Desmante y despalme áreas de apoyo	+	24	Compatible
	Actividades económicas	Nivelaciones para apoyos	+	24	Compatible
	Actividades económicas	Excavaciones para cimentaciones	+	24	Compatible
	Actividades económicas	Construcción de columnas	+	27	Moderado
	Actividades económicas	Construcción de puente	+	30	Moderado
	Actividades económicas	Bancos de materiales	+	19	Compatible
	Actividades económicas	Transporte de materiales	+	28	Moderado
	Actividades económicas	Mantenimiento de maquinaria y transportes	+	25	Compatible
<b>ETAPA DE OPERACIÓN.</b>					
	Actividades económicas	Operación de puente	+	62	Severo
	Actividades económicas	Mantenimiento de puente	+	30	Moderado
<b>ETAPA DE ABANDONO.</b>					
	Actividades económicas	Demolición de infraestructura	-	22	Compatible
<b>ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.</b>					
	Calidad de vida	Operación de puente	+	62	Severo
	Calidad de vida	Mantenimiento de puente	+	30	Moderado
<b>ETAPA DE PREPARACIÓN DE SITIO Y CONSTRUCCIÓN.</b>					
	Calidad de vida	Demolición de infraestructura	-	24	Compatible
	Calidad de vida	Restauración de suelos	+	20	Compatible

#### V.4 Impactos residuales.

Etapa de preparación de sitio y construcción



**HACIENDA**  
SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

**BANBRAS**  
BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS S.N.C



Como principal impacto residual que se tiene del proyecto es la modificación del suelo, principalmente en los puntos donde se hagan las excavaciones para construir las pilas que sostendrán al puente, lo cual modificará la estructura en los puntos donde se asienten las pilas.

Este impacto es totalmente inevitable y las medidas de mitigación aplicables se refieren al manejo adecuado de los residuos de manejo especial que se generen por esta actividad, por lo que el impacto sobre los puntos de construcción de las pilas serán permanentes.

Etapas de operación.

La construcción de pilas en el lecho del Río Bravo y del Canal de Anzaldúas, donde la presencia de las pilas será motivo de creación de turbulencias durante todo el tiempo que se encuentren las pilas, este efecto es inevitable por el choque y la fricción de la corriente contra las paredes de las pilas.

Este efecto conlleva la necesidad de mantener monitoreo sobre la integridad de las pilas para que en caso de que presenten erosión se realicen las reparaciones apropiadas y oportunas para evitar daños mayores.

## **V.5 Impactos acumulativos**

Etapas de preparación de sitio y construcción.

Se observan efectos acumulativos en los componentes del medio físico y del medio biótico.

En el medio físico se refieren a la contaminación del aire por gases de combustión y por partículas que generarán los transportes y maquinarias que se utilicen en la construcción del puente.

Estos impactos son acumulativos pero temporales pues al término de las actividades se reducirán las emisiones.

Sobre el suelo se observa que habrá modificación de su estructura, que además de ser un impacto residual, será acumulativo, dado que en el área ya está en operación el primer cuerpo del puente Reynosa – Pharr.



**HACIENDA**  
SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

**BANBRAS**  
BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS S.N.C



Sobre el medio biótico se observan impactos acumulativos derivados de la mayor presencia humana y las actividades de desmonte y operación de las maquinarias, los cuales son adicionales a las condiciones actuales en la zona.

Etapa de operación.

Se tendrán impactos acumulativos relacionados con la emisión de gases de combustión y de ruido principalmente, los cuales serán constantes a lo largo de la etapa de operación del puente.

La generación de residuos de manejo especial también será constante durante toda la operación del puente, la medida de mitigación es el manejo adecuado a través de la colocación de contenedores en sitios estratégicos, establecer un área para el acopio y seleccionar un prestador de servicios autorizado para el reciclado o disposición final.

## **V.6 Conclusiones.**

El proyecto presenta 123 impactos ambientales 67 adversos y 56 benéficos, los elementos del medio más impactados son el suelo por la necesidad de modificar sus características y composición para llevar a cabo la obra, la vegetación natural por la necesidad de limpiar las zonas donde se construirán las columnas y la fauna silvestre por la alteración del medio que se deriva del retiro de vegetación y la presencia de maquinaria, equipo y personal para llevar a cabo las obras, todos estos impactos en la fase de construcción del proyecto, por otra parte, en la etapa de operación se observan impactos benéficos, principalmente en lo que se refiere a la calidad del aire, por la reducción de vehículos en espera en las filas para hacer el cruce.

De los 67 impactos ambientales adversos 24 son calificados como compatibles y 43 son moderados, no se observan impactos severos ni críticos, lo cual permite considerar que el proyecto se integrará de una manera adecuada al medio presente, que presenta ya modificaciones importantes, particularmente en lo que se refiere a cobertura vegetal natural, pues en su mayoría ha sido sustituida por cultivos y solo permanecen áreas cubiertas con vegetación de galería en las márgenes del Río Bravo y del Canal de Anzaldúas y manchones aislados en diferentes zonas del área de influencia directa.

En lo que se refiere a instrumentos normativos, es de señalarse que el proyecto no se contrapone a los lineamientos y políticas de gestión ambiental establecidos en los Programas de Ordenamiento Ecológico ni del General del Territorio General ni el Regional de la Cuenca de Burgos.





**HACIENDA**  
SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

**BANBRAS**  
BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS S.N.C



En relación a las políticas de desarrollo Estatal y municipal, se observa congruencia del proyecto con las líneas de acción y no se observan posibles contradicciones con las políticas de desarrollo propuestas para el área.

En conclusión no se observan impactos ambientales que obliguen a realizar cambios significativos en el proyecto para que se integre al medio ambiente de la zona o que induzcan a evaluar otras alternativas para resolver la problemática de tráfico que se pretende resolver con su construcción.



## **VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL**

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

Medidas de mitigación:

Las medidas de mitigación se refieren principalmente a un buen manejo de los residuos que se generen en la ejecución del proyecto, lo cual representará costos de operación para la correcta recolección, almacenamiento, transporte y disposición final.

Otras medidas de mitigación se refieren al control de las emisiones de gases y partículas derivadas de las actividades de construcción, en este caso los costos se refieren al mantenimiento en buen estado de los motores de la maquinaria y transportes utilizados y al uso de agua para el riego de las superficies de rodamiento durante las operaciones de construcción del puente.

El tercer grupo de medidas de mitigación con costo directo es la dotación de sanitarios portátiles para el uso del personal que participe en la construcción del puente, con esta medida además se evita el fecalismo al aire libre y la posible contaminación con aguas sanitarias de los cuerpos de agua presentes.

### **VI.2 Programa de vigilancia ambiental.**

En la tabla que se muestra a continuación, se desglosan las medidas de mitigación o compensación que se proponen para reducir el efecto de los impactos ambientales identificados de para la etapa de preparación de sitio y construcción y para la de operación del proyecto.

Asimismo se incluye un plazo de ejecución a cada medida, con lo que se puede aprovechar como un Programa de Vigilancia Ambiental, que es lo solicitado en el apartado VI.2.

Cabe señalar que se señalan medidas únicamente para los impactos ambientales adversos detectados.



Impacto identificado	Medida de mitigación	Plazo de ejecución
<b>Medio físico.</b>		
<b>Agua</b>		
<b>Etapa de preparación de sitio y construcción.</b>		
Contaminación por descargas sanitarias	Se tendrá absolutamente prohibido realizar actividades de fecalismo al aire libre y o descarga de aguas sanitarias sobre el Río Bravo, el Canal de Anzaldúas o el suelo natural en el área del proyecto. En los sitios donde no haya sanitarios fijos disponibles para el personal, se contratarán sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 25 trabajadores o fracción mayor a 10, diferenciando para damas y caballeros.	Durante toda la etapa.
Contaminación por grasas y aceites.	Se tendrá estrictamente prohibido realizar actividades de mantenimiento de transportes, maquinaria o equipo en sitios distintos a los talleres designados para el efecto, ubicado en el Parque Industrial Nuevo Amanecer, en donde se tendrán medidas técnicas y administrativas para evitar que se dispongan residuos en el drenaje.	Durante toda la etapa.
<b>Etapa de operación.</b>		
Contaminación por solventes o grasas y aceites.	En las áreas donde se realicen labores de mantenimiento se aplicarán medidas de seguridad para evitar que se derramen las sustancias o materiales con los que se llevan a cabo las labores y e caso de que llegasen a ocurrir que no lleguen al drenaje del puente. Asimismo, se tendrán medidas técnicas y administrativas para el manejo correcto de los residuos generados.	Durante toda la etapa.
<b>Aire.</b>		
<b>Etapa de preparación de sitio y construcción.</b>		
Contaminación por partículas.	Se regarán con agua reciclada las áreas de trabajo para evitar el arrastre eólico. Los materiales susceptibles al arrastre como arena, y otros finos que se tengan para las operaciones de construcción, se	Durante toda la etapa.



Impacto identificado	Medida de mitigación	Plazo de ejecución
	<p>cubrirán con lonas para reducir el arrastre eólico.</p> <p>Los transportes utilizarán lonas para cubrir el material transportado con objeto de reducir la dispersión de finos.</p>	
Contaminación por gases y humos de combustión.	<p>Los transportes que se utilicen en las actividades deberán comprobar que cuentan con los certificados de verificación federal durante todo el tiempo que dure la obra.</p> <p>Otros transportes que utilicen gasolina como combustible, deben contar con sus certificados de verificación vigentes.</p> <p>Las maquinarias de construcción deberán mantener apagados sus motores cuando no sean utilizadas.</p>	Durante toda la etapa.
<b>Ruido.</b>		
<b>Etapa de preparación de sitio y construcción.</b>		
Generación de ruido por las actividades de la etapa.	<p>El ruido generado por la operación de vehículos y maquinaria se reduce mediante el buen estado y uso de los silenciadores de los equipos.</p> <p>Una medida de mitigación general es establecer como horario de trabajo entre las 8:00 A.M. y la 20:00 para evitar ambientes ruidosos durante las horas de descanso en las áreas cercanas.</p>	Durante toda la etapa.
<b>Suelo</b>		
<b>Etapa de preparación de sitio y construcción</b>		
Afectaciones a la calidad.	<p>Dado que todo proyecto consiste en modificar el medio, las afectaciones sobre el suelo son inevitables, la medida de minimización es llevar a cabo las actividades de excavación y cimentación en las zonas estrictamente necesarias y evitar que residuos de construcción distintos al suelo sean esparcidos en el área.</p> <p>En el caso de los bancos de material y de préstamo es necesario seleccionar bancos debidamente autorizados para evitar</p>	Durante toda la etapa.



Impacto identificado	Medida de mitigación	Plazo de ejecución
	<p>afectaciones en áreas con buen estado de conservación.</p> <p>Dado que el material que se obtenga de las perforaciones es similar al que está presente de manera natural en el suelo del área, se utilizará para hacer nivelaciones en las áreas cercanas para facilitar el anclaje de la maquinaria utilizada para las perforaciones, la cimentación y el colado de las columnas. Solo se debe cuidar que no se revuelvan materiales distintos como cemento, cal u otros materiales sobrantes en las labores.</p>	
Contaminación por grasas y aceites.	Se tendrá estrictamente prohibido realizar actividades de mantenimiento de transportes, maquinaria o equipo en sitios distintos a los talleres ubicados en el Parque Industrial Nuevo Amanecer, en los que se tendrán medidas técnicas y administrativas para evitar que se dispongan residuos en el drenaje.	Durante toda la etapa.
<b>Etapas de operación y mantenimiento.</b>		
Contaminación por solventes, grasas y aceites.	<p>En las áreas donde se realicen labores de mantenimiento se aplicarán medidas de seguridad para evitar que se derramen las sustancias o materiales con los que se llevan a cabo las labores y e caso de que llegasen a ocurrir que no lleguen al drenaje del puente o a suelo natural.</p> <p>Se tendrán contenedores diferenciados para cada tipo de residuos. Se tendrán medidas técnicas y administrativas para el manejo correcto de los residuos generados.</p>	Durante toda la etapa.
<b>Paisaje.</b>		
<b>Etapas de preparación de sitio y construcción.</b>		
Afectación a la continuidad.	En los frentes de obra se instalarán tapias para reducir el impacto visual de las actividades	Durante toda la etapa.





Impacto identificado	Medida de mitigación	Plazo de ejecución
<b>Etapas de operación y mantenimiento.</b>		
Afectación a la continuidad.	La presencia de vehículos automotores de todo tipo circulando sobre el puente rompe la continuidad del paisaje sin embargo se integra a la operación de la parte actual del puente, solo hay que vigilar que se tenga buen mantenimiento sobre la pintura y presentación general del puente para reducir el efecto contra el paisaje.	Durante toda la etapa.
<b>Medio biótico</b>		
<b>Vegetación.</b>		
<b>Etapas de preparación de sitio y construcción.</b>		
Impacto a la abundancia.	La seguridad del puente exige que las columnas se construyan, en puntos previamente establecidos, por lo que en algunos casos se tendrá que retirar la vegetación presente en esos puntos. . Se realizará un recorrido previo al inicio de las operaciones de construcción para identificar si algunos individuos son susceptibles de ser trasplantados. Para realizar el derribo se acordará con la autoridad ambiental local el número, tipo y lugar para llevar a cabo una restitución, preferentemente con especies de la región. Se tendrá estrictamente prohibido que los trabajadores realicen podas, derribos o maltrato de árboles durante las operaciones de la etapa.	Durante toda la etapa.
<b>Fauna</b>		
<b>Preparación de sitio y construcción.</b>		
Impacto a la abundancia.	Son inevitables los impactos sobre la fauna por la simple presencia y actividad de maquinaria, transportes y seres humanos en las áreas de trabajo, la manera de reducir el impacto es establecer un reglamento interior que prohíba a los trabajadores perseguir, molestar o cazar cualquier tipo de fauna que se encuentre en las áreas de trabajo, en el caso de	Durante toda la etapa.



Impacto identificado	Medida de mitigación	Plazo de ejecución
	encontrar nidos solicitar el auxilio de expertos que puedan reubicar a los ejemplares en sitios seguros.	
<b>Operación y mantenimiento.</b>		
	La circulación sobre el puente presenta riesgo para avifauna principalmente, pues hay la posibilidad de que sucedan choques al coincidir los desplazamientos. La medida de mitigación consiste en incorporar en los laterales del puente elementos que puedan servir como señales de alerta para los animales como luces o móviles.	Durante toda la etapa.
<b>Medio socioeconómico.</b>		
<b>.Económico.</b>		
<b>Preparación de sitio y construcción.</b>		
<b>Tránsito de vehículos</b>		
	Se tendrá una cantidad no usual de tráfico pesado en las áreas cercanas al puente, destacando el movimiento de las traveses y losas pre construidas que requieren de vehículos especializados, por lo que las medidas de mitigación se refieren al establecimiento de horarios adecuados para el traslado de todos los materiales necesarios para la construcción. Asimismo se programarán las entregas de material de modo que no se tengan que estacionar los vehículos en sitios cercanos y causen efectos negativos sobre el tráfico. Durante las maniobras para mover las traveses y losas pre construidas, se solicitará apoyo de tránsito municipal para el control de tráfico en las zonas de maniobras.	

**VI.3 Seguimiento y control (monitoreo)**

Durante la etapa de preparación de sitio y construcción es importante llevar una bitácora y control estricto sobre el cumplimiento de las medidas de mitigación que



se proponen para los impactos de la etapa, con especial énfasis en el manejo de los residuos de construcción, la dispersión adecuada de los productos de excavación, la calidad del agua del Río Bravo y del Canal de Anzaldúas a los cuales no se deberán arrojar residuos de ningún tipo y se buscará evitar que las actividades de perforación que se lleven a cabo para la construcción de las pilas en esos cuerpos de agua produzcan alteraciones de flujo de calidad del agua o de su disponibilidad.

En la etapa de operación. Dado que el puente es para servicio público y que los usuarios son totalmente temporales y el propósito del proyecto es que los vehículos permanezcan el menor tiempo posible en el área, el monitoreo se realizará sobre las actividades básicas de operación como lo son la recolección y disposición final adecuada de residuos urbanos, de manejo especial y peligrosos, a través de la colocación y administración de contenedores para ser utilizados por los usuarios, sitios de almacenamiento temporal donde hacer el acopio hasta que los prestadores de servicios seleccionados para su traslado los recolecten y trasladen a sitios de reciclaje, tratamiento o disposición final adecuados al tipo de residuos y aprobados por las autoridades competentes.

De estas actividades se establecerán bitácoras y se mantendrán los manifiestos o registros que permitan comprobar el manejo adecuado.

En lo que respecta a las aguas residuales que se generen, se llevarán a cabo muestreos y análisis de acuerdo con lo señalado en la Norma Oficial Mexicana que aplique, según sea la descarga sobre el drenaje municipal o sobre cuerpo de agua.

**VI.4 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas**

**Programa de inversiones.**

En la siguiente tabla se presenta la inversión presupuestada para la ejecución del proyecto. Es de señalarse que toda la inversión que está referida en esta tabla se refiere a ejecución de actividades en las etapas de preparación de sitio y construcción, no se tienen datos de la inversión operativa del puente.

Código	Concepto	Importe
I.	SEGUNDO CUERPO PUENTE INTERNACIONAL "REYNOSA - PHARR"	
A.	ZONA EN MÉXICO	
1.	GUARNICIÓN INTERIOR	\$18,088,886.62
2.	GUARNICIÓN EXTERIOR	\$11,134,939.33
3.	LOSA COLADA EN SITIO	\$157,275,155.36



Código	Concepto	Importe
4.	LOSAS PRECOLADAS	\$28,387,785.92
5.	JUNTA DE DILATACIÓN	\$8,246,969.60
6.	TRABES PRETENSADAS	\$171,925,819.38
7.	APOYOS	\$5,429,413.18
8.	LOSAS DE ACCESO	\$243,969.86
9.	BASE PARA POSTES DE ILUMINACION	\$1,121,056.36
10.	CABALLETES	\$880,240.95
11.	PILAS	\$134,898,119.72
12.	PROTECCION DE TALUDES	\$486,943.09
13.	PINTURA	\$1,094,220.92
14.	INSTACIÓN ELÉCTRICA	\$11,809,561.35
	<b>SUBTOTAL 1</b>	<b>\$551,023,081.64</b>
B.	TRAMO COMÚN	
3.	LOSA COLADA EN SITIO	\$1,524,921.06
4.	LOSAS PRECOLADAS	\$363,671.60
6.	TRABES PRETENSADAS	\$2,735,690.04
7.	APOYOS	\$66,005.41
9.	BASE PARA POSTES DE ILUMINACION	\$10,779.38
	<b>SUBTOTAL 2</b>	<b>\$4,701,067.49</b>
	<b>TOTAL SIN IVA.</b>	<b>\$555,724,149.13</b>
	<b>IVA 16.00%</b>	<b>\$88,915,863.86</b>
	<b>TOTAL.</b>	<b>\$644,640,012.99</b>

Fuente: CAXCAN, S.A. de C.V.



## **VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES REGIONALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

### **VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto**

El proyecto tiene como objetivo mejorar el tránsito que circula entre México y Estados Unidos a través del Puente existente Reynosa – Pharr en ambos sentidos.

Actualmente se tienen 4 carriles de circulación por los que deben pasar camiones de carga vacíos y cargados, automóviles particulares y algunos camiones de pasajeros.

Dado lo anterior se llegan a tener filas de más de 1 kilómetro de largo para poder llegar a la zona de aduanas en ambos sentidos. Que traducido en tiempo suele rebasar una hora de espera, con el consecuente gasto de combustible y concentración de emisiones de los vehículos que esperan en las filas.

En caso de que no se lleve a cabo este proyecto se mantendrán las condiciones desfavorables para el paso de vehículos entre los dos países, lo que a la larga puede ocasionar que se busquen otras alternativas de paso, que se traducirá en recorridos mayores con el consiguiente aumento de gasto económico y mayor consumo de combustibles.

En lo que se refiere al área donde se asentará el puente es de señalarse que gran parte corresponde al derecho de vía del puente actual, por lo que el sitio ya está alterado y no puede ser ocupado por otras actividades diferentes.

### **VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto.**

Con la ejecución del proyecto se espera un escenario en el que se tengan los siguientes beneficios

- Reducción de Costos Generalizados de Viaje (CGV) de la situación con proyecto de 31.63%, respecto a la situación actual.
- Disminución en los tiempos de cruce fronterizo de hasta 11 minutos en la hora de máxima demanda en dirección sur a norte y de 24 minutos en dirección norte sur.
- Reducción en la longitud de colas de tráfico.
- Incremento en el confort para los usuarios.
- Reducción de emisiones de gases de combustión por los vehículos en espera.





**HACIENDA**

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

**BANBRAS**

BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS S.N.C.



Además de otros beneficios indirectos como puede ser la mejor imagen del puente que puede atraer más comercio entre ambos países.

Dado que ya existe un Puente en funcionamiento actualmente y que el medio presenta alteraciones importantes, el nuevo cuerpo no ocasionará impactos ambientales adversos severos o críticos.

En este sentido es de señalarse que las pilas se construirán dentro del derecho de vía del puente actual, con lo que no se modificarán usos de suelo locales.

### **VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación**

El área de proyecto presenta alteraciones por la presencia y operación del cuerpo existente del puente internacional Reynosa – Pharr, el proyecto del nuevo cuerpo corre paralelo al primero por lo que las áreas de afectación serán las mismas que fueron impactadas por la construcción del primer cuerpo.

Es de recalcar que las pilas del nuevo cuerpo se asentarán dentro del derecho de vía del puente existente.

No obstante lo anterior en la ejecución de las actividades propias de las etapas de preparación de sitio y construcción se evitará que sucedan impactos adversos adicionales como lo es la generación de residuos, los cuales serán manejados de manera que no impacten de manera severa la calidad ambiental de la zona.

El material producto de la excavación para la construcción de las pilas, es material limpio y similar al que existe en la zona, por lo que se utilizará para nivelar las superficies de rodamiento y los sitios donde se deba apoyar la maquinaria que se utilice para la construcción de las pilas y la colocación de las traveses y losas.

La utilización de sanitarios portátiles para el uso de los trabajadores evitará el fecalismo al aire libre y la posibilidad de que se utilice alguno de los cuerpos de agua para la descarga de aguas residuales de origen sanitario.

Se tendrá que retirar vegetación en los sitios de maniobras, en este caso la medida de mitigación consiste en que se desmonte únicamente la superficie mínima necesaria para llevar a cabo las operaciones de manera segura. Con esta medida se favorecerá la recuperación de las áreas desmontadas en un plazo razonable.

El respeto por la fauna del sitio, a través de un reglamento interno aplicable a los trabajadores, que evite su persecución, captura o cacería, se reflejará con su



**HACIENDA**

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

**BANBRAS**

BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS S.N.C



recuperación en un plazo corto después de terminar las labores de las etapas de preparación de sitio y construcción.

En síntesis, el proyecto en sí presenta impactos ambientales adversos poco significativos, que no obligan a pensar en modificarlo o buscar alternativas para la solución de la problemática que se pretende resolver con su construcción, lo anterior apoyado con la aplicación de las medidas de mitigación propuestas permitirá que el proyecto se integre de manera compatible al ambiente y ayude a resolver de manera eficiente la problemática de tránsito que se presenta actualmente para el paso de vehículos por el primer cuerpo del puente.

#### ***VII.4 Pronóstico ambiental***

En el área de influencia del proyecto no se observan Áreas Naturales Protegidas de ningún nivel o tipo.

La cubierta vegetal original ha sido desplazada en un alto porcentaje por especies cultivadas, lo cual trae como consecuencia el desplazamiento de gran parte de la fauna silvestre hacia zonas menos perturbadas.

El proyecto se pretende ubicar justo a un lado del primer cuerpo del Puente Internacional Reynosa – Pharr, dentro del derecho de vía, con lo que la magnitud de los impactos ambientales esperados por esta nueva obra se ve reducida.

El proyecto no implica la nivelación de grandes promontorios o el relleno de socavones en el área, por lo que se podrá utilizar el material que se producirá en las perforaciones para la construcción de las pilas, para hacer las nivelaciones que faciliten el tránsito de vehículos y den apoyo de la maquinaria que se utilizará para la colocación de las losas y trabes.

El proyecto no requiere un número y tipo de trabajadores que ponga en riesgo la dinámica poblacional de la zona, además de ser una región en la que es muy común observar población flotante, lo cual es un signo de la adaptabilidad de la región a movimientos poblacionales.

Dado lo anterior, no se observan modificaciones que pongan en riesgo las dinámicas naturales presentes en el área del proyecto, por lo que se podrá integrar de manera adecuada.

Por lo que el pronóstico ambiental es que no habrá cambios significativos en la dinámica de los sistemas presentes en la zona, en particular porque, no se requiere cambio de uso de suelo, no se requiere reubicación o desalojo de población, no se



**HACIENDA**

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

**BANBRAS**

BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS S.N.C



contravienen los señalamientos de los ordenamientos ecológicos vigentes para la zona y se alinea con las políticas de los planes de desarrollo estatal y municipal.

### **VII.5 Evaluación de alternativas**

Se llevó a cabo un análisis de costo beneficio en el cual se analizaron diferentes soluciones a la problemática presente en el área, del cual surgió como única alternativa la construcción de un nuevo puente paralelo al existente, del cual las alterativas estudiadas se enfocaron a determinar el número de carriles y la disposición del tráfico en ellos, dando como resultado el arreglo mostrado en el capítulo 2.

### **VII.6 Conclusiones.**

La construcción y operación del segundo cuerpo del Puente Internacional Reynosa –Pharr, permitirá agilizar el cruce fronterizo que utiliza el puente actual con lo que se reducirán los costos y molestias que tienen los usuarios actuales del puente.

La construcción del proyecto no reviste la generación de impactos ambientales adversos significativos, además de que es posible reducir los impactos detectados mediante la aplicación de medidas de mitigación, con lo que se busca que el proyecto se integre al medio presente en la zona.

En el análisis de instrumentos jurídicos se observó que el proyecto no contraviene las políticas, estrategias y lineamientos establecidos en los Programas de Ordenamiento Ecológico vigentes en la zona.

Del mismo modo, se integra dentro de las líneas establecidas por los Planes de Desarrollo Estatal y Municipal.

El proyecto también cumple con las disposiciones aplicables del Tratado Internacional de Límites y Aguas entre México y Estados Unidos, particularmente en lo que se refiere a la obstrucción del paso de la corriente del Río Bravo por la construcción de las pilas.

En la evaluación ambiental no se observan en la zona Áreas Naturales Protegidas de ningún nivel o tipo.

Por otra parte la cubierta vegetal ha sido sustituida en un muy alto porcentaje por cultivos, lo cual indica también que la fauna presente es la que puede aprovechar o soporta la presencia de las actividades humanas.



**HACIENDA**

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

**BANBRAS**

BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS S.N.C



En lo que se refiere a movimientos de material es de destacarse que las trabes y losas serán pre construidas, con lo que el material que se demandará de los bancos de préstamo de la región se reducirá de forma significativa.

La nivelación para el tránsito de los vehículos y para el apoyo de la maquinaria de manejo de las losas y trabes será el obtenido en las perforaciones que se harán para la construcción de las columnas por lo que no se tendrá que introducir en la zona material distinto al suelo natural existente.

Dado que este proyecto es el segundo cuerpo de un puente existente, no se espera un rompimiento adicional al paisaje existente.

En lo que se refiere a emisiones contaminantes, es de señalarse que el volumen de emisiones que genera el tránsito vehicular no tendrá variaciones significativas, puesto que es el mismo número de vehículos el que se espera que circule por el puente, pero la reducción de tiempos de espera en las filas y la segregación del tránsito por tipo de vehículos, permitirá que los usuarios estén menos tiempo expuestos a las emisiones de los vehículos cercanos.

En el medio socioeconómico no se observa que las etapas de preparación de sitio y construcción, vayan a causar desequilibrios en la dinámica poblacional o que provoquen una demanda excesiva de vivienda u otros servicios por los trabajadores que se emplearán, pues la zona tiene de forma natural la característica de recibir una cantidad apreciable de población flotante y por lo tanto la dinámica natural se acopla a las variaciones.

En conclusión, el proyecto permitirá resolver un problema evidente de tránsito entre Estados Unidos y México y no causará impactos adversos que obliguen a replantear o reubicar el proyecto, por lo que desde el punto de vista ambiental es factible su realización.



**HACIENDA**

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

**BANBRAS**

BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS S.N.C



## **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.**

#### **VIII.1.1 Cartografía.**

Se utilizaron las Cartas temáticas G14B83 en formato Shape para generar las cartas temáticas que se presentan en los anexos de los capítulos I, II y III.

#### **VIII.1.2 Fotografías**

Se presenta un álbum fotográfico como anexo 8 - 1.

#### **VIII.1.3 Videos.**

Se presentan dos videos del área en forma electrónica como anexo 8 – 2. El primer video es un vuelo de dron sobre el lado Mexicano del puente actual y el segundo video un recorrido en auto sobre el lado mexicano del puente en dirección a Reynosa.

### **VIII.2 Otros Anexos.**

Estudios previos realizados:

- Análisis costo beneficio.
- Estudio de tráfico.

#### **VIII.2.1 Memorias.**

- Mecánica de suelos.
- Simulación hidráulica.

#### **VII.2.2Glosario de términos.**

**Ámbito:** espacio incluido dentro de ciertos límites.





**Alcance:** (Scoping): fase siguiente al Sondeo (screening) en la que se determina la proyección y contenido del análisis de evaluación ambiental a partir de las características de la actividad, la información relevante del medio receptor, consultas a expertos e implicados y la identificación preliminar de los efectos previsibles.

**Área de influencia:** espacio físico asociado al alcance máximo de los impactos directos e indirectos ocasionados por el proyecto en el sistema ambiental o región, y que alterará algún elemento ambiental.

**Cambio climático:** un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que alterara la composición de la atmosfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.

**Desarrollo sustentable:** es el progreso social, económico y político dirigido a satisfacer las necesidades de las generaciones actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades; es el mejoramiento de la calidad de vida humana sin sobrepasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan; es un concepto multidimensional que abarca las diversas esferas de la actividad humana: económica, tecnológica, social, política y cultural.

**Desequilibrio ecológico grave:** alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que pueden ocasionar la destrucción, aislamiento o fragmentación de ecosistemas.

**Ecosistema estratégico:** es aquel (o aquellos), de los que depende directamente el funcionamiento y el bienestar de la sociedad. Su carácter estratégico deriva de la dependencia que respecto a ellos tienen los procesos básicos de la sociedad.

**Ecosistemas ambientalmente sensibles:** son aquellos que tienen una muy alta y comprobada sensibilidad del deterioro de las condiciones, por mínimas que éstas sean, de la calidad de su ambiente, derivadas de la introducción de presiones externas.

**Entorno:** es el área de influencia de un proyecto, plan o programa.

**Emisiones:** se entiende la liberación de gases de efecto invernadero o sus precursores en la atmósfera en un área y un periodo de tiempo especificado.

**Escenario:** descripción integral de una situación en el futuro como consecuencia del pasado y el presente, usualmente como varias alternativas: posibles o probables; es un insumo a la planeación a largo plazo para el diseño de estrategias viables. Su propósito es anticipar el cambio antes de que éste se vuelva abrumador e inmanejable.

**Especies amensales:** en una relación entre dos especies, aquella que se inhibe mientras la otra no se afecta.

**Especies comensales:** se trata de aquellas especies que se benefician a costa de otra sin causarle ningún daño ni afectar a esta.



**Estudio de impacto ambiental:** documento que presenta la información sobre el medio ambiente, las características de la actividad a desarrollar (o proyecto) y la evaluación de sus afectaciones al medio ambiente.

**Evaluación ambiental:** predicción, identificación, caracterización y valoración de los impactos ambientales aunado con el diseño de medidas de prevención, mitigación y compensación.

**Evaluación ambiental estratégica:** es el proceso sistemático mediante el cual se consideran los impactos ambientales de políticas, planes y programas y cuyos resultados apoyan la toma de decisiones en los niveles iniciales con el objeto de alcanzar un desarrollo sustentable.

**Evaluación ambiental regional:** es el proceso de establecer las implicaciones ambientales acumulativas a escala regional, de desarrollos multisectoriales durante un cierto periodo y dentro de su entorno.

**Gases efecto invernadero:** se entiende aquellos componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, que absorben y remiten radiación infrarroja.

**Homeostasis:** es la capacidad de autorregulación y ajuste que tiene el ecosistema para mantener su estructura a lo largo del tiempo y representa el potencial para reaccionar ante influencias externas.

**Impactos acumulativos:** efecto en el ambiente que resulta de la adición de los impactos que potencialmente puede generar una obra o actividad, con los que ya generaron otras obras sobre el mismo componente ambiental o que actualmente los están generando.

**Impacto ambiental:** modificación del medio ambiente ocasionada por la acción del hombre.

**Impacto ambiental significativo o relevante:** aquel que resulta de la acción del hombre, cuyo valor o efecto se acerca al límite de la capacidad de carga de un ecosistema, definida por uno o más de los siguientes parámetros:

la tasa de renovación de los recursos naturales (por ejemplo, la deforestación que se acerca al límite de renovación natural de una determinada cubierta forestal, la disminución de las áreas de captación hídrica, el tamaño efectivo de una población de especies en estatus, etc.).

La tasa de compatibilidad regional o de aceptación (por ejemplo, cuando se acerca al límite de los coeficientes de ocupación o de uso del suelo, de integración al paisaje o de los tipos de vegetación, etc.).

La tasa de asimilación de contaminantes (por ejemplo, la cantidad de efluentes que puede autodepurar un río o un lago).

**Impactos indirectos:** variedad de impactos o efectos significativos distintos de los causados de manera directa por un proyecto. Son causados por desarrollos y actividades colaterales desencadenadas por el proyecto cuya magnitud es significativa e incluso mayor que la ocasionada por el proyecto; impactos que son



producidos a menudo lejos de la fuente o como resultado de un proceso complejo. A veces se designa como impactos secundarios o terciarios.

**Impactos potenciales:** posibles modificaciones del medio derivadas de una acción humana proyectada; riesgo de impacto de una actividad humana en marcha o que se derivará de una acción en proyecto, en caso de ser ejecutado. Pueden ser directos, indirectos, acumulativos o sinérgicos. **Impactos residuales:** impactos que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación.

**Impacto ambiental residual:** Impacto que persiste después de la aplicación de las medidas de mitigación.

**Impactos sinérgicos:** aquel que se produce cuando el efecto continuo de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales consideradas aisladamente.

**Indicador:** la palabra indicador viene del verbo latín *indicare*, que significa mostrar, anunciar, estimar o asignar un precio. Los indicadores son parámetros (por ejemplo, una medida o propiedad observada), o algunos valores derivados de los parámetros (por ejemplo, modelos), que proporcionan información sobre el estado actual de los ecosistemas, así como patrones o tendencias (cambios) en el estado del medio ambiente, en las actividades humanas que afectan o están afectadas por el ambiente o sobre las relaciones entre tales variables.

**Indicador de impacto ambiental:** expresión cuantificable de un impacto ambiental; variable simple o expresión más o menos compleja que mejor representa la alteración al medio ambiente; elementos del medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio, evaluado de manera cuantitativa.

**Índice:** es una agregación de estadísticas y/o de indicadores, que resume a menudo una gran cantidad de información relacionada, usando algún procedimiento sistemático de ponderación, escala y agregado de variables múltiples en un único resumen.

**Medidas correctivas:** el conjunto de medidas ya sean de prevención, control, mitigación, compensación o restauración.

**Medidas de mitigación:** conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Medidas de compensación:** conjunto de acciones para contrarrestar el daño causado por un impacto al ecosistema. Por lo general los impactos ambientales que requiere compensación son en su gran mayoría irreversibles. Algunas de las actividades que se incluyen en este tipo de medidas son la repoblación vegetal o la inversión en obras de beneficio al ambiente. **Medida de prevención:** son aquellas encaminadas a impedir que un impacto ambiental se presente. Entre ellas se encuentran las actividades de mantenimiento, planes y programas de emergencia y algunas otras medidas encaminadas al mismo fin.

**Medio ambiente:** sinónimo de ecosistema y compuesto por elementos (estructura) y su funcionamiento (interacciones).



**HACIENDA**

SECRETARÍA DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO

**BANBRAS**

BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS S.N.C



**Programa de vigilancia ambiental:** consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para: prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que el proyecto o el conjunto de proyectos pueden provocar en cada fase de su desarrollo.

**Región:** espacio geográfico ambientalmente homogéneo, resultado de la interacción de sus diversos componentes (bióticos y abióticos), cuya delimitación deriva de la uniformidad y continuidad de los mismos.

**Resiliencia:** medida de habilidad o capacidad que tiene un ecosistema de absorber estrés ambiental sin cambiar sus patrones ecológicos característicos, esto implica la habilidad del ecosistema para reorganizarse bajo las tensiones ambientales y establecer flujos de energía alternativos para permanecer estable sin perturbaciones severas, sólo con algunas modificaciones menores en su estructura.

**Sistema ambiental: Espacio finito definido con base en las interacciones** entre los medios abiótico, biótico y socio-económico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por un conjunto de ecosistemas **y dentro del cual se aplicará un análisis de los problemas, restricciones y potencialidades ambientales y de aprovechamiento.**

**Sondeo** (Screening): fase de consulta, previa a la Evaluación del Impacto Ambiental, en la que se decide si una actividad debe someterse a al procedimiento de EIA. La decisión comúnmente la determina la autoridad ambiental.

**Sustentabilidad:** es un estado ideal en el que el crecimiento económico y el desarrollo debieran ocurrir y ser mantenidos en el tiempo dentro los límites impuestos por el ambiente. La sustentabilidad es una visión de futuro y el Desarrollo Sustentable la estrategia para alcanzarla; implica comprender los límites y características de la naturaleza, leyes naturales que los gobiernan; la sustentabilidad se basa en las teorías ecológicas de sustentabilidad natural de los ecosistemas.