

Área que clasifica. -Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental

Identificación del documento. -Versión pública del presente estudio en materia de impacto ambiental.

Partes clasificadas. -Nombre, correo electrónico, teléfono(s), domicilio, rfc, curp, fotografías, firmas concernientes a las personas físicas identificadas e identificables, diversas al promovente o su representante legal.

Fundamento Legal. - La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Razones. - Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada o identificable.



Firma del titular.- Maestro Alejandro Pérez Hernández

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública. -Resolución **ACTA_15_2022_SIPOT_2T_2022_ART69**, en la sesión celebrada el 15 de Julio de 2022.



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 Proyecto:

Elaborar e insertar en este apartado un croquis (tamaño doble carta), donde se señalen las características de ubicación del proyecto, las localidades próximas, rasgos fisiográficos e hidrológicos sobresalientes y próximos, vías de comunicación y otras que permitan su fácil ubicación. VER ANEXO 1.

I.1.1 Nombre del proyecto

Proyecto ejecutivo del puente peatonal para librar el río Guanajuato en el tramo: de la Av. De las Animas en la Col. Lucio Cabañas a la calle Vicente Guerrero de la Col. Emiliano Zapata II.

I.1.2 Ubicación del proyecto

(Calle, número o identificación postal del domicilio, colonia, código postal, localidad, municipio o delegación y entidad federativa).

Frente a la avenida de Las Animas, colonia Lucio Cabañas, C.P. 36515, a la calle Vicente Guerrero de la colonia Emiliano Zapata II. C.P. 36540, en la ciudad de Irapuato, Gto.

En la tabla siguiente se muestran las coordenadas UTM, del polígono que ocupará el puente.

Punto	X	Y	Observaciones
1	0257,782.118	2,288,818.577	Centro del pilote
2	0257,782.381	2,288,819.748	Centro del caballete 1
3	0257,782.645	2,288,820.919	Centro del pilote
4	0257,808.010	2,288,815.208	Centro del pilote
5	0257,807.746	2,288,814.037	Centro del caballete 2
6	0257,807.483	2,288,812.867	Centro del pilote

.....
1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto (acotarlo en años o meses)

- Duración total (incluye todas las etapas).

El Puente es una obra definitiva, que su duración depende de obras de modernidad futuras, para aspectos prácticos le daremos una vida útil de 99 años.

1.1.4 Presentación de la documentación legal:

- De ser el caso, constancia de propiedad del predio.

El predio donde se ubicarán las bases para el puente es la zona federal del Río Guanajuato, la cual es propiedad de la nación y su administración se encuentran a cargo de la Comisión Nacional del Agua, sin embargo el artículo 117 de la Ley de Aguas Nacionales permite a las entidades federativas, los municipios o incluso a particulares que estén interesados en los terrenos que constituyen la zona federal, a realizar previamente las obras de control y las que sean necesarias para reducir o suprimir la zona federal.

.....

1.2 Promovente

1.2.1 Nombre o razón social

Presidencia Municipal de Irapuato, Gto.

Para el caso de personas morales deberá incluir copia simple del acta constitutiva de la empresa y, en su caso, copia simple del acta de modificaciones a estatutos más reciente. VER ANEXO 2

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente


VER ANEXO 2

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

(Anexar copia certificada del poder respectivo en su caso).

1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

Para recibir u oír notificaciones: Calle, número exterior, número interior o número de despacho, o bien, lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal. Colonia o barrio, código postal, municipio o delegación, entidad federativa, teléfonos (incluir la clave actualizada de larga distancia).

Indique el fax y correo electrónico a través de los cuales acepta recibir comunicados oficiales.

.

.....

1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

1.3.1 Nombre o razón social

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

3)

1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.

Registro federal de contribuyentes o CURP. Número de cédula profesional.

████████████████████

1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.

Calle y número exterior, número interior o número de despacho, o bien, lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal. Colonia o barrio, código postal, municipio o delegación, entidad federativa, teléfonos (incluir la clave actualizada de larga distancia), fax y correo electrónico.

VER ANEXO 4

II.1.4 Inversión requerida

a) Reportar el importe total del capital total requerido (inversión + gasto de operación), para el proyecto.

El importe, de las obras del puente es de aproximadamente \$ 4'500,000.00 de pesos, no se consideran gastos de operación para este proyecto.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Especifique la superficie total requerida para el proyecto, desglosándola de la siguiente manera:

a) Superficie total del predio (en m²).

El predio cuenta con una superficie de 151.86 m²

b) Superficie a afectar (en m²) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

Se van a afectar 79.68 m² de grama, y cinco árboles provenientes de una reforestación anterior, de los cinco, árboles tres son ficus un paraíso y un mezquite.

c) Superficie (en m²) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

Infraestructura	Superficie m ²	%
Puente	79.86	52.58
Rampas	72.00	47.42

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.

Se recomienda describir el uso actual de suelo y/o de los cuerpos de agua en el sitio seleccionado, detallando las actividades que se lleven a cabo en dicho sitio y en sus colindancias. A manera de ejemplo se presentan las siguientes clasificaciones de uso de suelo y de los cuerpos de agua:

- Usos de suelo: agrícola, pecuario, forestal, asentamientos humanos, industrial, turismo, minería, área natural protegida, corredor natural, sin uso evidente, etc.

El uso actual del Río Guanajuato es la conducción de las escorrentías en época de lluvias, sin embargo, sirve de drenaje a una zona de la ciudad de Irapuato, Gto.

Hay asentamientos humanos en las colindancias Este y Oeste del proyecto.

Colindancias:

Al norte linda con aguas arriba del río Guanajuato.

Al este linda con el bordo del Río Guanajuato, frente a la calle Vicente Guerrero de la colonia Emiliano Zapata II

Al sur con aguas abajo del río Guanajuato.

Al oeste con el bordo del Río Guanajuato, frente a la avenida de Las Animas, colonia Lucio Cabañas

VER ANEXO FOTOGRÁFICO

- Usos de los cuerpos de agua: abastecimiento público, recreación, pesca y acuicultura, conservación de la vida acuática, industrial, agrícola, pecuario, navegación, transporte de desechos, generación de energía eléctrica, control de inundaciones, etc.

El uso que tiene el Río Guanajuato, es conducir las escorrentías en época de lluvias, sin embargo, sirve de drenaje a una zona de la ciudad de Irapuato, Gto.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Describir la disponibilidad de servicios básicos (vías de acceso, agua potable, energía eléctrica, drenaje, etc.) y de servicios de apoyo (plantas de tratamiento de aguas residuales, líneas telefónicas, etc.). De no disponerse en el sitio, indique cual es la infraestructura necesaria para otorgar servicios y quien será el responsable de construirla y/u operarla (promovente o un tercero).

La naturaleza del proyecto, no requiere del grado de urbanización del área, sin embargo, a escasos 50 metros del lugar se encuentran prácticamente todos los servicios, electricidad, agua potable, drenaje, vías de acceso, etc.

II.2 Características particulares del proyecto.

II.2.1 Descripción de las obras principales del proyecto.

Se recomienda que se ofrezca información sintetizada de las obras principales, asociadas y/o provisionales en cada una de las etapas que se indican en esta sección, debiendo destacar las principales características de diseño de las obras y actividades en relación con su participación en la reducción de las alteraciones al ambiente.

Puentes

a) Tipo de estructura.

Concreto armado y trabes AASHTO tipo IV, con guarniciones, parapetos y muros de remate

b) Dimensiones.

Máximo 30 m de claro

c) Gasto hidráulico.

Usando una envolvente mundial de los valores de lluvia (Raudkivi, 1979), se obtiene un Gasto máximo promedio de:

Q máximo = 238 m³/seg

d) Perfil estratigráfico del cruce.

Arena limosa negra mal graduada, con menor resistencia en los primeros tres metros.

Arena limosa negra mal graduada, con mayor resistencia hasta los 4.1 metros.

Arena limosa café claro, aun más resistente de los 4.1 a 6 metros.

e) Tipo y profundidad de la cimentación recomendada, así como la superestructura que será desarrollada (Estribo de mampostería, pila de mampostería, caballete extremo, pila de concreto reforzado, entre otros).

La profundidad de la cimentación, será de 7 metros sobre el nivel original, la súper estructura que será desarrollada consiste en losas de concreto reforzado, apoyadas en traveses prefabricados de sección de cajón de 135 centímetros de peralte.

f) Ancho del camino.

Ancho de puente, 3 metros.

g) Caminos de acceso a la obra.

Por las calles en las que queda enfrente de ambas colonias.

h) Bancos de materiales.

Por el tipo de proyecto, se van a usar los bancos de material autorizados por el Instituto de Ecología de Guanajuato, ubicados en la región del proyecto.

i) Tipo de soportes.

En la subestructura estribos, bancos y topes.

En la superestructura neoprenos y diafragmas, losas de compresión y de acceso y trabe AASHTO I tipo IV y guarnición, muro remate y parapeto.

j) Procedimiento constructivo del puente de acuerdo a su clasificación (fabricados en sitio o prefabricados).

Las excavaciones serán las mínimas posibles. El desplante del estribo se realizará a la elevación indicada, en el manto que admita un esfuerzo normal de trabajo a la compresión de 2.0 kg/cm².

En el caso de que la altura del estribo debiera ser diferente hasta en 30 cm de la del proyecto, dicha diferencia se absorberá modificando el peralte de la zapata del estribo. Los drenes se colocarán lo más abajo posible. El relleno de las excavaciones y el terraplén del respaldo del estribo se harán por capas horizontales de espesor, no mayor de 30 cm, compactadas como mínimo al 90 % de su peso volumétrico óptimo, determinado por las pruebas especificadas por la S.C.T. Se dejarán pasar por lo menos cinco días entre la conclusión de una parte del estribo y la iniciación del relleno o terraplén. En el respaldo del estribo se pondrá una capa de piedra quebrada o grava de 30 cm de espesor, a medida que avance la construcción del relleno o terraplén.

La superestructura se podrá apoyar cuando el concreto de la cimentación alcance la resistencia de proyecto de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ siempre y cuando no se hayan tenido problemas de resistencia con los concretos de las etapas anteriores.

Las trabes se fabricarán en taller y su instalación se hará en posición vertical con ayuda de grúas y en el número de operaciones necesarias.

La transferencia del esfuerzo se proporcionará con torones de acero, los cuales serán tensados y colocados conforme la especificación del proyecto.

Una vez colocadas las trabes en su posición de proyecto, se procederá a cimbrar, armar y colar los diafragmas y posteriormente se colará la losa, alcanzando la resistencia de proyecto de los diafragmas. Se dejarán ancladas las varillas de la guarnición antes del colado de la losa. El colado de las guarniciones podrá iniciarse 24 horas después del colado de la losa. El descimbrado de la losa se realizará cuando el concreto haya adquirido su resistencia de proyecto. El puente podrá abrirse al tránsito cuando la resistencia del último colado sea la de proyecto siempre y cuando la resistencia en las etapas anteriores haya resultado satisfactoria.

l) Taludes.

No Aplica.

m) Otros servicios auxiliares para la operación

Otros servicios auxiliares que se establecerán corresponden a los campamentos, almacenes, talleres, oficinas, patios de servicio o maquinaria y comedores, esta infraestructura estará integrada en un sólo centro de apoyo.

Para el desarrollo del proyecto no es necesario establecer un centro de apoyo, debido a que el proyecto se encuentra dentro de la ciudad de Irapuato, Gto.

Estudio de bancos de material para explotación de roca y/o de agregados para concreto o mortero, entre otros, indicando superficies, volúmenes, requerimiento de apertura de caminos de acceso y desmontes.

El concreto será adquirido de concreteras que a su vez obtengan los agregados de bancos de materiales pétreos debidamente autorizados.

II.2.2 Programa General de Trabajo

Presentar a través de un diagrama de Gantt, un programa calendarizado de trabajo de todo el proyecto, desglosado por etapas (preparación del sitio, construcción, operación,

Quincenas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Actividades										
Desmonte y despalme	X									
Apertura del Zanjas		X								
Construcción de soportes			X	X	X	X	X			
Construcción de acabados								X	X	X

.....

II.2.3 Preparación del sitio

Se recomienda que en este apartado se haga una descripción concreta y objetiva de las principales actividades que integran esta etapa, señalando características, diseños o modalidades.

Desmante: Se eliminarán los cinco árboles que quedan en el lugar que ocupará la rampa. Existe grama sobre los bordos del Río Guanajuato, donde se ubicará el puente peatonal.

Despalme: Se abrirán dos superficies donde se ubicarán los soportes del puente, en la zona federal del Río Guanajuato, tal como se muestra en el Anexo 4 el ancho promedio de las excavaciones será de 3 metros; el material extraído de esta actividad se enviará a los centros de disposición final autorizados por el municipio de Irapuato, Gto.

II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Es importante que en este apartado se incluya una descripción completa pero resumida de las principales obras (apertura o rehabilitación de caminos de acceso, campamentos, almacenes, talleres, oficinas, patios de servicio, comedores, instalaciones sanitarias, obras de abastecimiento y almacenamiento de combustible, etc.) y actividades (mantenimiento y reparaciones del equipo y maquinaria, apertura de bancos de préstamos de material, tratamiento de algunos desechos, etc.) de tipo provisional y que se prevea realizar como apoyo para la construcción de la obra principal, tanto en tierra firme como en el medio acuático. Es necesario destacar dimensiones y temporalidad de las mismas. También es importante destacar las características de su diseño que favorezcan la minimización o reducción de los impactos negativos al ambiente.

No se prevé la instalación de obras provisionales como los campamentos, ya que el tramo del Río Guanajuato, donde se encuentra el proyecto, queda dentro de la ciudad de Irapuato, Gto., y por ende los trabajadores podrán desplazarse todos los días, las instalaciones sanitarias, como baños, quedarán cubiertos por el contratista de la obra y serán del tipo baño móvil. El tramo para el puente es de escasos 151 metros cuadrados, por lo que el uso de maquinaria será poco, y el contratista se encargará de proporcionar el combustible a la maquinaria, usando sus propios transportes, para el traslado del combustible. El mantenimiento de la maquinaria, también quedará a cargo del contratista, para que lo efectúe en sus instalaciones.

II.2.5 Etapa de construcción

En este rubro se describirá al menos lo siguiente: obras permanentes, asociadas y sus correspondientes actividades de construcción, de ser el caso, tanto sobre tierra firme como en el medio acuático. Es recomendable se describan someramente los procesos constructivos, y en cada caso, señalar las características de estos que deriven en la generación de impactos al ambiente, así como las modificaciones previstas, cuando estas procedan, a dichos procesos para reducir sus efectos negativos. No es útil incluir

el catálogo de los conceptos de la obra, sino únicamente la parte o etapa constructiva más representativa.

Las excavaciones serán las mínimas posibles. El desplante del estribo se realizará a la elevación indicada, en el manto que admita un esfuerzo normal de trabajo a la compresión de 2.0 kg/cm².

En el caso de que la altura del estribo debiera ser diferente hasta en 30 cm de la del proyecto, dicha diferencia se absorberá modificando el peralte de la zapata del estribo. Los drenes se colocarán lo más abajo posible. El relleno de las excavaciones y el terraplén del respaldo del estribo se harán por capas horizontales de espesor, no mayor de 30 cm, compactadas como mínimo al 90 % de su peso volumétrico óptimo, determinado por las pruebas especificadas por la S.C.T. Se dejarán pasar por lo menos cinco días entre la conclusión de una parte del estribo y la iniciación del relleno o terraplén. En el respaldo del estribo se pondrá una capa de piedra quebrada o grava de 30 cm de espesor, a medida que avance la construcción del relleno o terraplén.

La superestructura se podrá apoyar cuando el concreto de la cimentación alcance la resistencia de proyecto de $f'c = 250 \text{ Kg/cm}^2$ siempre y cuando no se hayan tenido problemas de resistencia con los concretos de las etapas anteriores.

Las traveses se fabricarán en taller y su instalación se hará en posición vertical con ayuda de grúas y en el número de operaciones necesarias.

La transferencia del esfuerzo se proporcionará con torones de acero, los cuales serán tensados y colocados conforme la especificación del proyecto.

Una vez colocadas las traveses en su posición de proyecto, se procederá a cimbrar, armar y colar los diafragmas y posteriormente se colará la losa, alcanzando la resistencia de proyecto de los diafragmas. Se dejarán ancladas las varillas de la guarnición antes del colado de la losa. El colado de las guarniciones podrá iniciarse 24 horas después del colado de la losa. El descimbrado de la losa se realizará cuando el concreto haya adquirido su resistencia de proyecto. El puente podrá abrirse al tránsito cuando la resistencia del último colado sea la de proyecto siempre y cuando la resistencia en las etapas anteriores haya resultado satisfactoria.

Obras de protección: No se considera que existan.

II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento

Con la misma orientación de los rubros anteriores, se recomienda describir los programas de operación y mantenimiento del proyecto, en los que se detalle lo siguiente: a) descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones y su periodicidad;

b) tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos;

c) tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.;

.....
d) especificar si se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control; tipo y volumen de residuos sólidos.

- a) Se pretende entregar la obra al municipio, para que sea el que le de mantenimiento al puente en concordancia con la infraestructura municipal.
- b) Se optará, por tecnologías que reúsen los materiales removidos, y/o materiales inocuos para el ambiente, como sería la pintura base agua.
- c) Por naturaleza del proyecto, se prevé que el mantenimiento previsto, sea el de pintura y resane.
- d) No se pretenden llevar a cabo estas acciones en el área del puente.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

Como obra asociada se identifica a toda aquella obra que complementa a cualquiera de las obras principales como podrían ser: zonas de riego y canales para una presa, zona de tiro para un dragado, así como los edificios de áreas administrativas, de servicios, entre otros. El tratamiento a desarrollar en este caso es similar al de los rubros anteriores.

No hay obra asociada a este proyecto.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Describir el programa tentativo de abandono del sitio, enfatizando en las medidas de rehabilitación, compensación y restitución. En caso de que el proyecto no contemple esta etapa, mencionar las razones.

No se ha considerado esta etapa, por que se considera el puente como una obra definitiva, definiéndose una vida útil de 99 años, o más.

II.2.8 Utilización de explosivos

En la eventualidad de que se pretenda utilizar algún tipo de explosivo, es conveniente especificar lo siguiente: tipo de explosivo, cantidad a utilizar, actividad o etapa en la que se utilizará (por ejemplo, en la construcción de la cimentación de la cortina de una presa, durante la extracción de roca de bancos de materiales para enrocamiento, etc.). En este caso, el promovente deberá justificar plenamente el uso de estos materiales.

No aplica.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Resulta conveniente identificar los residuos que habrán de generarse en las diferentes etapas del proyecto y describir su manejo y disposición, considerando al menos lo siguiente: tipo de residuos (sólido o líquido, orgánico o inorgánico), volúmenes, y emisiones a la atmósfera.

Personal requerido en la actividad: 2 técnicos, 16 ayudantes, un supervisor y un velador.

Por el tipo de actividades desarrolladas, se estima que la generación de residuos sólidos, por parte de este personal, es de 400 gramos/trabajador/día, en promedio, por

ende, se considera que en la etapa de construcción se tendrá una generación por día de 8 kilogramos.

Las emisiones a la atmósfera de esta etapa, serán las provenientes de la maquinaria utilizada, además de los polvos fugitivos, por la remoción de las capas de tierra por eliminar, y por el combustible utilizado para el funcionamiento de la maquinaria y transportes. La estimación de las emisiones por el movimiento de tierras, tiene un grado de dificultad elevado, por lo que se considera como medida efectiva el desarrollar medidas preventivas, como son el riego de las terracerías y cubrir los transportes con lonas húmedas, para evitar la dispersión de partículas durante el traslado de la tierra a los lugares de disposición final. En el caso de las emisiones provenientes del consumo de diesel, se hace la estimación de la emisión de varios contaminantes, por medio de factores de emisión, sin embargo, consideramos de mayor eficacia el que la maquinaria y transportes cuenten con programas de mantenimiento preventivo y sea cumplido al pie de la letra, es importante resaltar que la maquinaria esta exenta del programa de verificación vehicular.

Maquinaria	Consumo diario litros*.	Unidades
Cargador Frontal	100	1
Retroexcavadora	200	1
Compactadota	120	1
Motoconformadora	80	1
Camión volteo	150	3

*El combustible consumido es diesel

Emisiones contaminantes por consumo de diesel.

Consumo total diario 650 litros. Densidad del diesel 0.90 ton/m³., por lo tanto tenemos como consumo diario de diesel 0.585 toneladas.

Contaminante	Factor de Emisión*	Emisión/día
PST	2.4 Kg. /ton	1.40 Kg.
Hidrocarburos	2.6 Kg. /ton	1.52 Kg.
CO	43.5 Kg. /ton	25.45 Kg.
NOx	11 kg. /ton	6.43 Kg.
SOx**	19 kg. /ton	11.11 Kg.

- *El factor de emisión tiene las siguientes unidades, kilogramo de contaminante, por tonelada de combustible quemado.
- **Considerando un porcentaje en peso del 3%.

II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Es necesario identificar y reportar la disponibilidad de servicios de infraestructura para el manejo y disposición final de los residuos, en la localidad y/o región, tales como: rellenos sanitarios, plantas de tratamiento de aguas residuales municipales, servicios de separación, manejo, tratamiento, reciclamiento o confinamiento de residuos, entre otros.

En caso de hacer uso de ellos indicar si estos servicios son suficientes para cubrir las demandas presentes y futuras del proyecto y de otros proyectos presentes en la zona.

Los residuos generados, se almacenarán en tambos de 200 litros con tapa y una vez llenos se enviarán al sitio de disposición municipal. En la etapa de construcción la actividad será desarrollada por el contratista.

En términos generales el Ordenamiento Ecológico para el estado de Guanajuato, prevé 17 diecisiete lineamientos en la política de aprovechamiento, para todo el municipio de Irapuato, 7 siete para la política de conservación y 14 catorce para la política de restauración.

De manera particular para el proyecto, que nos ocupa, aplican 3 tres criterios de regulación ecológica, para la política de aprovechamiento, los cuales son: A1 Desarrollos urbanos e industriales en suelo de aptitud urbana; A3 Instrumentar drenes pluviales y servicios separados; A4 Racionalizar el recurso agua (mantener equilibrio entre oferta y demanda).

De igual forma, 2 dos para la política de conservación: C1 evitar practicas que alteren la capacidad física y productiva del suelo; y C3 fomentar aprovechamiento del suelo y recursos naturales de manera sustentable.

Y 3 tres en la política de restauración R1 Sanear aguas por contaminación minera, agropecuaria, industrial y urbana; R3 evitar la contaminación de suelo y subsuelo; y R17 Controlar emisiones de contaminantes a la atmósfera de fuentes fijas y móviles a través de auditorias. En conclusión, el Ordenamiento ecológico del territorio del municipio de Irapuato, Gto., hace imperante la conservación de los recursos aire, agua y suelo, haciendo énfasis en su política de saneamiento de los mismos, para acceder al desarrollo sustentable.

El desarrollo de este proyecto considera cada uno de los lineamientos de las tres políticas, establecidos por el Ordenamiento Ecológico del Territorio del estado de Guanajuato.

- El Plan de Desarrollo Urbano del Centro de población Irapuato, le da un uso de suelo a las colindancias, como habitacional.

- Normas Oficiales Mexicanas.

Las Normas Oficiales Mexicanas que aplican para algunos de los parámetros a controlar para la prevención de la contaminación y la conservación de los recursos naturales, se relacionan en el siguiente listado.

NOM-052-SEMARNAT/2005	QUE ESTABLECE LAS CARACTERISTICAS, EL PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN, CLASIFICACIÓN Y LOS LISTADOS DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS.
NOM 059-SEMARNAT-2010	QUE DETERMINA LAS ESPECIES NATIVAS DE MEXICO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRE, CATEGORIAS DE RIESGO Y ESPECIFICACIONES PARA SU INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN O CAMBIO, LISTA DE ESPECIES EN RIESGO.

- Decretos y programas de manejo de Áreas Naturales Protegidas. En este rubro se recomienda mencionar si el proyecto se ubicará total o parcialmente dentro de un Área

.....

Natural Protegida (ANP) y la categoría a la que ésta pertenece, de ser el caso, indicará si se afecta la zona núcleo o de amortiguamiento. Asimismo, se señalará claramente si en el documento de declaratoria de ANP, así como en su Programa de Manejo, se permite, se regula o se restringe la obra o la actividad que se pretende llevar a cabo y de qué modo lo hace, a fin de verificar si el proyecto es compatible con la regulación existente. Es conveniente que lo anterior se acompañe de un plano a escala gráfica en el que se detalle algún rasgo o punto fisiográfico, topográfico o urbano reconocible, con el fin de lograr una mejor referenciación de la zona.

El proyecto no se localiza dentro o cercano a un área protegida de índole federal o estatal.

- Bandos y reglamentos municipales.

En caso de que existan otros ordenamientos legales aplicables, es recomendable revisarlo e identificar la congruencia del proyecto en relación con las disposiciones sobre el uso de suelo que estos establezcan.

No existen ordenamientos de esta índole en el municipio de Irapuato.

Por su origen, los suelos que predominan en la región, se han desarrollado a partir de la roca o material que los sustenta, siendo clasificados dentro de la unidad edafológica denominada Vertisol. Particularmente los suelos del predio objeto de este estudio son catalogados conforme a la clasificación FAO/UNESCO modificada por CETENAL como: Vp / 3 lo cual define como: Vertisol Pélico, los cuales tienen una textura gruesa y estructura granular, se localizan en terreno plano a ligeramente ondulado, y su fase es lítica profunda cuyo lecho rocoso se encuentra entre 50 y 100 cm. de profundidad.

Descripción de las Propiedades Físicas y Químicas del Suelo

El suelo de la zona está definido como Vertisol Pélico (Vp)/3.- Se caracterizan por la presencia de anchas y profundas grietas que se forman en la época de secas por pérdida de humedad y consecuente contracción de las partículas. Son suelos muy arcillosos, frecuentemente negros o gris oscuro, pegajosos cuando están húmedos y muy duros cuando están secos. La aptitud natural de estos suelos es la agrícola. En el municipio se caracterizan por encontrarse con una textura gruesa (3).

Los Vertisoles son suelos abundantes en nuestro país, y los usos que se les dan en función del clima, relieve y algunas condiciones del suelo, son variados.

Los Vertisoles pélicos se caracterizan por desarrollarse en sistemas de topoformas de mesetas de laderas abruptas y lomeríos, bajo vegetación de matorral subtropical, pastizal inducido y algunos mezquitales.

d) Hidrología superficial y subterránea

Las principales corrientes de agua que se localizan en el municipio son el Río Guanajuato, Río Temascatio y los canales de Bajo Salamanca y Río Lerma.

Subterránea

Al predio que ocupará el proyecto le corresponde el acuífero Silao-Romita.

Este acuífero situado al centro oeste del Estado, con superficie de 2000 Km², recibe como recarga renovable un volumen de 202.0 Mm³/año, frente a una extracción, a través de 2086 captaciones de aguas del subsuelo, de 259.0 Mm³/año, de las cuales 245.0 Mm³/año son para riego agrícola, 10.0 Mm³/año para suministro de agua potable a centros de población, 3.0 Mm³/año para abastecimiento de la industria y 1.0 Mm³/año de uso doméstico, de donde resulta un déficit de 57 Mm³/año por sobre explotación del acuífero, el cual debe de considerarse en consecuencia como una zona de severa escasez y fuerte competencia por el uso del agua.

..... ; ; ; ;
IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

Se trata de un predio pequeño, además se observa que no hay vegetación presente en el tramo del Río Guanajuato, donde se ubicará el puente.

b) Fauna

Siendo factores íntimamente relacionados, las afectaciones a la cubierta vegetal debido principalmente a los usos del Suelo han provocado la alteración del hábitat de la fauna, al grado que no se observó especie alguna, ya que la trama del Río Guanajuato, donde se ubicará el puente, se encuentra dentro de la mancha urbana.

IV.2.3 Paisaje

La inclusión del paisaje en un estudio de impacto ambiental se sustenta en dos aspectos fundamentales: el concepto paisaje como elemento aglutinador de toda una serie de características del medio físico y la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento del proyecto. La descripción del paisaje encierra la dificultad de encontrar un sistema efectivo para medirlo, puesto que en todos los métodos propuestos en la bibliografía hay, en cierto modo, un componente subjetivo. Es por ello que existen metodologías variadas, pero casi todas coinciden en tres aspectos importantes: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad visual.

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

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

Incluye parámetros como intervisibilidad, altitud, formaciones vegetales, su diversidad y geomorfológicos.

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

La zona de influencia donde se construirá el puente peatonal, sobre el Río Guanajuato, las obras del mismo tienen una superficie aproximada de 151 metros cuadrados.

Las colindancias como se muestra en el Anexo fotográfico, son vialidades de cada una de las colonias aledañas al Río Guanajuato, todo el predio es prácticamente plano, con los bordos del Río, bien diferenciados.

VISIBILIDAD

Investigando la unidad que nos ocupa, desde su capacidad de ser visible, se han definido las distancias desde las cuales el predio puede ser visto; para distancias de 50 y 70 metros, será visible solo al estar ubicado en las vialidades Aledañas al Río Guanajuato, por razones intrínsecas del proyecto éste que será visible diariamente para las personas que habitan en las colonias colindantes.

Como ya se mencionó no será visible de distancias mayores a 100 metros, por la existencia de construcciones que no permitirán ser visto desde esa distancia.

CALIDAD VISUAL

Para la evaluación de la calidad visual se han considerado los siguientes elementos:

La calidad intrínseca del punto donde se encuentra el observador.
Las vistas directas del entorno inmediato
El horizonte visual o fondo escénico.

Bajo las consideraciones antes mencionadas se fijaron dos puntos de observación uno en la avenida de las Animas de la colonia Lucio Cabañas y otro en la calle Vicente Guerrero de la colonia Emiliano Zapata II. La calidad visual será impactada en mayor proporción al ser implementado una estructura de concreto y acero, por arriba de los bordos del Río Guanajuato. Debido al diseño de construcción del puente con concreto hidráulico, el escenario cambia de un entorno de suelo natural a un entorno urbanizado.

En el anexo fotográfico se ilustran las condiciones de suelo natural existente en el lecho del Río Guanajuato, cabe mencionar que se usa como drenaje para una zona de la ciudad de Irapuato.

FRAGILIDAD

Este elemento se define como la capacidad que tiene el paisaje para absorber los cambios que se producirán.

Debido a que el entorno actualmente se encuentra urbanizado con la presencia de fraccionamientos, casas y comercios de mampostería y las vialidades que dan acceso a las colonias aledañas al Río Guanajuato, no representa un cambio que rompa con el entorno.

Debido a las condiciones de crecimiento urbanístico en esta zona de la ciudad y la necesidad de dotar de puentes peatonales que permitan un libre tránsito de la población de ambas colonias, es que nace la necesidad de construir el puente, proyectándose dicha obras que permita alcanzar dicho objetivo, diseñándose de tal manera que la duración de esta infraestructura sea de largo plazo, así como cuidando que no altere de manera negativa el paisaje y sea absorbido de manera contrastante y estética con el entorno actual y futuro.

VER ANEXO FOTOGRÁFICO.

IV.2.4 Medio socioeconómico

El objetivo de incluir el análisis del medio socioeconómico en el estudio de impacto ambiental radica en que este sistema ambiental se ve profundamente modificado por la nueva infraestructura. En muchos casos este cambio es favorable, pero existen otros cuyo carácter es negativo. Todos ellos hay que tenerlos en cuenta a la hora de evaluar el impacto que produce un proyecto. Además, no debe pasarse por alto que el medio físico y social está íntimamente vinculado, de tal manera que el social se comporta al mismo tiempo como sistema receptor de las alteraciones producidas en el medio físico y como generador de modificaciones en este mismo medio. Dentro de este capítulo se deben estudiar los factores que configuran el medio social en sentido amplio, incidiendo y profundizando en mayor grado en aquellos que puedan revestir características especiales en el ambiente a afectar.

a) Demografía

Se recomienda este análisis para determinar la cantidad de población que será afectada, sus características estructurales, culturales y la dinámica poblacional, para finalmente diseñar la proyección demográfica previsible, sobre la que se han de incorporar las variaciones que genere el proyecto y/o la actividad. Algunos de los factores a considerar, sin que sean limitativos, pueden ser:

- Dinámica de la población de las comunidades directa o indirectamente afectadas con el proyecto. Su estudio debe realizarse a través de un análisis comparativo de los datos estadísticos disponibles, pudiendo tomarse un período de referencia de al menos 30 años. Es recomendable utilizar los datos de la población total, ya que reflejan el dato de las personas que comúnmente residen en las localidades.

-
- Crecimiento y distribución de la población.
 - Estructura por sexo y edad.
 - Natalidad y mortalidad.
 - Migración. Están referidos al ámbito territorial y consideran el traslado de las personas, temporal o permanentemente.

**POBLACIÓN TOTAL POR
PRINCIPALES
LOCALIDADES SEGÚN
SEXO
Al 14 de febrero de 2000**

CUADRO 2.2

LOCALIDAD	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
ESTADO	4,663,032 a/	2,233,315	2,429,717
MUNICIPIO	440,134	210,596	229,538
IRAPUATO	319,148	153,229	165,919
CALERA LA	5,292	2,474	2,818
SAN ROQUE	4,632	2,271	2,361
ARANDAS	3,989	1,966	2,023
ALDAMA	3,842	1,804	2,038
VILLAS DE IRAPUATO	3,836	1,821	2,015
SAN CRISTOBAL	3,790	1,751	2,039
LO DE JUAREZ	3,574	1,724	1,850
TOMELOPITOS	2,889	1,308	1,581
CUCHICUATO	2,681	1,212	1,469
CARRIZAL GRANDE	2,353	1,108	1,245
RESTO DE LOCALIDADES	84,108	39,928	44,180

Incluye una estimación de población por un total de 27 664 personas, correspondiente a 6 916 viviendas sin información de a/ ocupantes.

FUENTE: INEGI. Estados Unidos Mexicanos, XII Censo General de Población y Vivienda 2000; Principales Resultados por Localidad (Versión Disco Compacto).

Acorde a la información disponible, la población del municipio de Irapuato en el 2000 contaba con 440,134 habitantes lo que significa el 9.44% de la

ambiental previo a la realización del proyecto, en donde se identificarán y analizarán las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación del área de estudio y de la calidad de vida que pudieran presentar en la zona por el aumento demográfico y la intensidad de las actividades productivas, considerando aspectos de tiempo y espacio.

Para realizar el diagnóstico ambiental se utilizará la sobreposición de los planos elaborados en las secciones IV.1 y IV.2. Para ello se sugiere el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Una vez elaborada la sobreposición, se podrán detectar puntos críticos, mismos que serán representados en el plano de diagnóstico. Dicho plano se acompañará de la interpretación y análisis correspondiente.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental La elaboración del inventario, desarrollada en el capítulo precedente, es un primer e importante paso ya que con la información obtenida se dispone, por una parte, de la caracterización preoperacional del área donde se establecerá el proyecto y, por otra parte, de una base para identificar los impactos al ambiente, definir las medidas de mitigación de los mismos y establecer el programa de vigilancia ambiental. Es recomendable que, al momento de evaluar los componentes del inventario y particularmente, al comparar las alternativas, puede resultar conveniente valorar diferenciadamente cada componente del medio físico y socioeconómico.

La realización de esta valoración puede efectuarse a través de diversas metodologías y criterios, la literatura especializada propone varios modelos, todos ellos están orientados a darle objetividad, sin embargo, en todos los modelos persisten niveles variables de subjetividad difíciles de evitar, especialmente en lo que respecta a los criterios de valoración.

De esta forma, comúnmente la valoración del inventario ambiental se lleva a cabo a través de tres aproximaciones que están vinculadas a los criterios y metodologías de evaluación de los impactos (ver capítulo respectivo).

La primera de ellas asigna un valor numérico a las distintas unidades, de modo tal que las diferencias entre ellas son cuantitativas y por lo tanto pueden ser procesadas en forma numérica y estadística. La segunda aproximación se inicia con una ordenación de las unidades según una escala jerárquica referida a cada variable del inventario. El grado de alteración se podrá valorar por diferencias ordinales. Por último, la tercera aproximación tiene su origen en una valoración semicuantitativa en la cual las unidades se clasifican con adjetivos tales como alto, medio y bajo, o con escalas similares.

Los criterios de valoración para describir el escenario ambiental, identificar la interrelación de los componentes y de forma particular, detectar los puntos críticos del diagnóstico, que pueden ser considerados por el promovente, entre otros, son los siguientes:

Para este proyecto utilizaremos una valoración semi cuantitativa

- Normativos: Son aquellos que se refieren a aspectos que están regulados o normados por instrumentos legales o administrativos vigentes tales como Normas Oficiales Mexicanas para regular descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera, etc.

En este criterio, la valoración es media, debido a que la Ley de Aguas Nacionales prevé este tipo de obras, para poder usar, disminuir y en su caso suprimir la zona federal de los cuerpos de agua.

- De diversidad: Son los criterios que utilizan a este parámetro equiparándolo a la probabilidad de encontrar un elemento distinto dentro de la población total, por ello, considera el número de elementos distintos y la proporción entre ellos. Está condicionado por el tamaño de muestreo y el ámbito considerado. En general se suele valorar como una característica positiva un valor alto, ya que en vegetación y fauna está estrechamente relacionado con ecosistemas complejos y bien desarrollados.

La valoración de este criterio es baja, debido a que la diversidad biológica del Río Guanajuato es nula, por que el grado de perturbación que tiene el Río en esa parte de la ciudad, es usado como canal de drenaje, al menos en ese tramo del puente.

- Rareza: Este indicador hace mención a la escasez de un determinado recurso y está condicionado por el ámbito espacial que tenga en cuenta (por ejemplo: ámbito local, municipal, estatal, regional, etc.). Se suele considerar que un determinado recurso tiene más valor cuanto más escaso sea.

Este criterio tiene una valoración baja, ya que aunque los recursos bióticos mínimos e introducidos, el uso del suelo de los alrededores es totalmente urbano.

- Naturalidad: Estima el estado de conservación de las biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana. Este rubro adolece del problema de que debe definirse un estado sin la influencia humana, lo cual, en cierto modo implica considerar una situación ideal y estable difícilmente aplicable a sistemas naturales.

La naturalidad del predio es baja. Ya que el Tramo del Río donde se construirá el puente, tiene una fuerte presión y conduce aguas negras.

- Grado de aislamiento: Mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema y está en función del tipo de elemento a considerar y de la distancia a otras zonas de características similares. Se considera que las poblaciones aisladas son más sensibles a los cambios ambientales, debido a los procesos de colonización y extinción, por lo que poseen mayor valor que las poblaciones no aisladas.

El valor del criterio es bajo, debido a que las especies vegetales son exóticos, como son los tres ficus, el paraíso se encuentra en la etapa madura y el mezquite se encuentra dentro del cauce del Río Guanajuato, dentro de la ciudad de Irapuato, Gto.

- Calidad: Este parámetro se considera útil especialmente para problemas de perturbación atmosférica, del agua y/o del suelo. Se refiere a la desviación de los valores identificados versus los valores normales establecidos, bien sea de cada uno de los parámetros fisicoquímicos y biológicos, como del índice global de ellos.

.....
Otros criterios de valoración, tales como singularidad, integridad, irreversibilidad, pureza, representatividad, escasez, etc., están estrechamente ligados a los anteriormente descritos y pueden encontrarse definidos en MOPU, 1981. Cuando se empleen otros criterios de valoración se indicará la fuente consultada

El valor de este criterio es bajo, debido a que no se modificarán las propiedades fisicoquímicas del agua pluvial, ni sus propiedades de flujo.

b) Síntesis del inventario

En algunos Estudios de Impacto Ambiental, a efecto de resumir la información derivada del inventario ambiental, ofrecen una cartografía única en la que se intenta reflejar las características de cada punto del territorio, agrupándolas posteriormente en unidades homogéneas, tanto internamente, como con respecto a la respuesta ante una determinada actuación. Para ello, se han propuesto diversas metodologías de integración, partiendo de dos enfoques distintos, que han sido ampliamente empleadas en estudios de ordenamiento territorial.

El primero de ellos (González Bernáldez, et al. 1973), parte de un concepto integrador en el que cada unidad pretende ser una síntesis de los caracteres más notables de cada una de las observaciones temáticas, recurriendo a lo que se ha denominado unidades de percepción o fenosistemas, es decir partes perceptibles del sistema de relaciones subyacentes.

Se ha empleado habitualmente en estudios de planificación y en algunas ocasiones en estudios de impacto ambiental.

El segundo enfoque se fundamenta en la superposición de las distintas unidades determinadas en la cartografía temática, habiéndose propuesto diversos modelos para ello que abarcan desde una superposición simple, hasta una superposición ponderada. Esta síntesis puede efectuarse mediante técnicas manuales o automáticas (MOPU, 1981).

Para este estudio utilizaremos la segunda opción, solo que definiremos la naturaleza de las colindancias del Río Guanajuato a la altura donde se ubicará el puente, dentro de la mancha urbana la cartografía temática no es clara, el resultado de la superposición de planos simples es:

El plano topográfico nos revela que el Río Guanajuato es intermitente y que es afluente del Río Lerma, que las zonas aledañas al mismo son planas y algunas están por debajo del nivel del mismo.

La carta temática del uso de suelo define a los predios aledaños Río Guanajuato, con uso Urbano, en su totalidad.

La carta temática de edafología define un suelo VERTISOL pelico para las áreas aledañas al Río Guanajuato.

.....

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Con apoyo en la información del diagnóstico ambiental que fue desarrollado en el capítulo anterior, se elaborará el escenario ambiental en el cual se identificarán los impactos que resultarán al insertar el proyecto en el área de estudio. Esto permitirá identificar las acciones que pueden generar desequilibrios ecológicos y que por su magnitud e importancia provocarán daños permanentes al ambiente y/o contribuirán en la consolidación de los procesos de cambio existentes.

La identificación de los impactos al ambiente derivados del desarrollo del proyecto o actividad está condicionada por tres situaciones: la ausencia de un adecuado conocimiento de la respuesta de muchos componentes del ecosistema y medio social frente a una acción determinada, la carencia de información detallada sobre algunos componentes del proyecto que pueden ser fundamentales desde un punto de vista ambiental y, por último, el hecho de que, en muchas ocasiones, en la obra se presentan desviaciones respecto al proyecto original que no pueden ser tomadas en cuenta a la hora de realizar el Estudio de Impacto Ambiental. Todos ellos contribuyen a que la identificación de los impactos, presente cierta dosis de incertidumbre, cuya magnitud resulta difícil de evaluar.

En relación a lo anterior, al elaborar el Estudio de Impacto Ambiental es recomendable que se tomen en cuenta estas situaciones y se identifiquen y apliquen aquellos análisis o previsiones que pudieran derivar de estudios o reportes de investigaciones científicas que se refieran a los ciclos básicos de los ecosistemas de la región donde se pretenda desarrollar la obra o actividad.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Para la identificación y evaluación de impactos existen diferentes metodologías, la cuales podrán ser seleccionadas por el responsable técnico del proyecto, justificando su aplicación. En esta guía se presenta el empleo de indicadores de impacto, como un ejemplo metodológico.

En esta fase es recomendable que el proceso se desarrolle en dos etapas: en la primera es importante hacer una selección adecuada de los indicadores de impacto que van a ser utilizados y en la segunda, deberá seleccionarse y justificarse la metodología de evaluación que se aplicará al proyecto o actividad en evaluación.

.....
V.1.1 Indicadores de impacto

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es «un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio» (Ramos, 1987). En esta guía se sugiere que se considere a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad.

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

- Representatividad: Se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevancia: La información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: No existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: Medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: Definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La principal aplicación que tienen los indicadores de impacto se registra al comparar alternativas ya que permiten determinar, para cada elemento del ecosistema la magnitud de la alteración que recibe, sin embargo, estos indicadores también pueden ser útiles para estimar los impactos de un determinado proyecto, puesto que permiten cuantificar y obtener una idea del orden de magnitud de las alteraciones. En este sentido, los indicadores de impacto están vinculados a la valoración del inventario debido a que la magnitud de los impactos depende en gran medida del valor asignado a las diferentes variables inventariadas.

Otro aspecto importante de los indicadores de impacto, es que estos pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto o actividad que se evalúa, así, para cada fase del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Finalmente, se hace notar que la lista de indicadores que se incluye es sólo una referencia indicativa, que no debe ser aplicada como receta a cualquier caso; en cada proyecto y medio físico afectado será necesario elaborar una lista propia que recoja su casuística particular.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

La relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente y que se ofrece a continuación, puede ser útil para las distintas fases de un proyecto, sólo como un ejemplo, será tarea del responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, el determinar los indicadores particulares para el proyecto que aborde, por ello, la lista siguiente no es exhaustiva, sino sólo indicativa.

Calidad del aire: Los indicadores de este componente pueden ser distintos según se trate de actividades durante la etapa de preparación del sitio, de construcción u operativas. Durante la construcción el indicador que se puede utilizar es el de número de fuentes móviles en una superficie determinada y/o capacidad de dispersión de sus emisiones.

.....
Número de días que se rebasa el límite de partículas suspendidas totales, provenientes del movimiento de tierras.

Ruidos y vibraciones: Un posible indicador de impacto de este componente podría ser la dimensión de la superficie afectada por niveles sonoros superiores a los que marca la NOM-081-ECOL-1994. Este indicador es conveniente que se complete con otros indicadores relacionados con el efecto de estos niveles de ruido y/o de vibración sobre la fauna.

Número de días que el nivel sonoro de las actividades de construcción, rebasa los niveles normados.

Hidrología superficial y/o subterránea: Se pueden citar los siguientes: Número de cauces interceptados diferenciando si es el tramo alto, medio o bajo del cauce, superficie afectada por la infraestructura en las zonas de recarga de acuíferos, alteración potencial del acuífero derivada de la operación del proyecto, caudales afectados por cambios en la calidad de las aguas.

Vegetación terrestre: Los indicadores de impactos para la vegetación pueden ser muy variados y entre ellos cabe citar: Superficie de las distintas formaciones vegetales afectadas por las distintas obras y valoración de su importancia en función de diferentes escalas espaciales; número de especies protegidas o endémicas afectadas; superficie de las distintas formaciones afectadas por un aumento del riesgo de incendios; superficie de las distintas formaciones especialmente sensibles a peligros de contaminación atmosférica o hídrica.

Número de árboles por remover 5 especies

Fauna: Los indicadores pueden ser parecidos a los de vegetación, aunque debido a su movilidad, debe considerarse también el efecto barrera de la infraestructura o de las vías de comunicación internas del proyecto (en su caso). Por lo anterior, los indicadores pueden ser: Superficie de ocupación o de presencia potencial de las distintas comunidades faunísticas directamente afectadas y valoración de su importancia; Poblaciones de especies endémicas protegidas o de interés afectadas; número e importancia de lugares especialmente sensibles, como pueden ser zonas de reproducción, alimentación, etc., y especies y poblaciones afectadas por el efecto barrera o por riesgos de atropellamiento.

Paisaje: Posibles indicadores de este elemento serían los siguientes: Número de puntos de especial interés paisajístico afectados; intervisibilidad de la infraestructura y obras anexas, superficie afectada; superficie intersectada y valoración de las diferentes unidades paisajísticas intersectadas por las obras.

Número de metros a los que es visible la obra.

Demografía: Las alteraciones en la demografía pueden evaluarse mediante indicadores similares a los siguientes: Variaciones en la población total y relaciones de esta variación con respecto a las poblaciones locales; número de individuos ocupados en empleos generados por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas y por los servicios conexos; número de individuos y/o construcciones afectados por distintos niveles de emisión de ruidos y/o contaminación atmosférica; impacto del proyecto a favor de la inmigración; etc.

Número de individuos de la zona ocupados en el proyecto.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios y métodos de Evaluación del Impacto Ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actuación sobre el medio ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global de la obra.

V.1.3.1 Criterios

Los criterios de valoración del impacto que pueden aplicarse en un Estudio de Impacto Ambiental son variados y su selección depende en gran medida del autor y del estudio. A continuación, se incluyen unos cuantos que suelen estar entre los más utilizados en los Estudios de Impacto Ambiental.

- **Dimensión:** Se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor. Esta magnitud se suele expresar cualitativamente, aunque puede intentar cuantificarse. Un ejemplo de este criterio sería el caso de la afectación de un desarrollo hotelero sobre un humedal; el impacto producido por las emisiones derivadas de la maquinaria que trabajará en las diferentes etapas de la obra será, en general, de escasa magnitud, mientras que su destrucción directa por la construcción de las obras puede tener una magnitud elevada.
- **Signo:** Muestra si el impacto es positivo (+), negativo (-) o neutro (o). En ciertos casos puede ser difícil estimar este signo, puesto que conlleva una valoración que a veces es en extremo subjetiva, como pueden ser los incrementos de población que se generan como consecuencia de la nueva obra.
- **Desarrollo:** Considera la superficie afectada por un determinado impacto. Este criterio puede ser muy difícil de cuantificar, sin embargo, cuando su consideración es viable, es recomendable incluirlo pues su definición ayuda considerablemente en la valoración de los impactos al ambiente.
- **Permanencia:** Este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto (por ejemplo, el impacto producido por las desviaciones de una corriente intermitente puede durar sólo durante el tiempo en que se desarrollan las obras).
- **Certidumbre:** Este criterio se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis. Es común clasificarlo cualitativamente como cierto, probable, improbable y desconocido.
- **Reversibilidad:** Bajo este criterio se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial. Muchos

impactos pueden ser reversibles si se aplican medidas de mitigación, aunque la inviabilidad de muchos de ellos deriva más que nada del costo que tienen estas medidas.

- Sinergia: El significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales. Un buen ejemplo en un proyecto de dragado-zona de tiro es el impacto sinérgico sobre manglares, derivado de los impactos parciales: tendencia al cambio de uso de suelo por generación de zonas llanas, aptas para pastoreo, ubicación de viviendas, tiradero a cielo abierto, etc.
 - Viabilidad de adoptar medidas de mitigación: Dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación. Es muy importante que esa posibilidad pueda acotarse numéricamente para señalar el grado de que ello pueda ocurrir.
- Por último, cabe destacar que casi en todos los criterios, éstos pueden valorar los impactos de manera cualitativa (por ejemplo, mucho, poco, nada), sin embargo, en otros, es posible llegar a una cuantificación de los mismos.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

La variedad de metodologías de evaluación es muy amplia, algunas de ellas derivan de ejercicios similares que se hacen en los estudios de ordenamiento ecológico del territorio, otras son específicas de los Estudios de Impacto Ambiental.

La disponibilidad de metodologías va desde las más simples, en las que se evalúa numéricamente el impacto global que se produce sin analizar los impactos intermedios, a aquellas otras más complejas en las que, a través de diferentes procesos de ponderación, se pretende llegar a una visión global de la magnitud del impacto ambiental.

Para ofrecer un apoyo mas completo a los formuladores de estudios de impacto ambiental, en el anexo único de esta guía se ofrece una relación de las metodologías más comúnmente utilizadas para la identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales, señalando en cada caso la fuente bibliográfica en la cual pueden encontrarse detalles más precisos de las mismas. Es recomendable que, la metodología que seleccione el profesional o el equipo responsable de la elaboración de los estudios sea justificada considerando principalmente el grado de interacción o complejidad del proyecto o actividad bajo análisis y el nivel de certidumbre que ofrece el modelo seleccionado.

El proyecto que nos ocupa se trata de la construcción de un puente peatonal sobre el Río Guanajuato, por lo anterior consideramos que una lista de chequeo mas una matriz de Leopold Modificada, serán suficientes para dejar de manifiesto, los impactos al ambiente, que la realización del proyecto traerá consigo.

**MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES MUNICIPIO DE IRAPUATO, GTO.
PUENTE PEATONAL SOBRE EL RIO GUANAJUATO**

SIMBOLOGÍA MATRIZ DE IMPACTOS		ACTIVIDADES DE LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO																									
		PREPARACIÓN DEL SITIO							CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN					MANTTO.		ABANDONO DEL SITIO											
		ZAPATAS	LIMPIEZA DEL SITIO	MOVIMIENTO DE EQUIPO Y MAQUINARIA	MANO DE OBRA	AGUAS RESIDUALES	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	EMISIONES A LA ATMÓSFERA	MANEJO DE COMBUSTIBLE	REQUERIMIENTO DE AGUA	TOTALES	CONSTRUCCIONES	MOVIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO	MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS	REFORESTACIÓN	MANEJO DE COMBUSTIBLE	REQUERIMIENTO DE AGUA	EMISIONES A LA ATMÓSFERA	AGUAS RESIDUALES	TOTALES	MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS	MANO DE OBRA	TOTALES	RETIRO DEL EQUIPO Y MAQUINARIA	REGENERACIÓN	TOTALES	
RECURSOS DEL MEDIO RECEPTOR DEL IMPACTO	AGUA	SUPERFICIAL		-1						-1																	
		SUBTERRANEA								-1	-1																
	SUELO	EROSIÓN	-1	-1							-2																
		CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS								-1	-1																
		DRENAJE																									
	ATMÓSFERA	ESTRUCTURA DEL SUELO																									
		CALIDAD DEL AIRE	-2	-1						-3	-1	-1															
		VISIBILIDAD	-2					-1		-3	-1	-1															
		ESTADO ACÚSTICO NATURAL	-2	-1						-3		-1															
	FLORA	MICROCLIMA																									
		TERRESTRE	-2																								
	FAUNA	TERRESTRE																									
		RELIEVE																									
	PAISAJE	ARQUITECTURA DEL PAISAJE	-2	-1		-1				-4	-1																
		CALIDAD DE VIDA								-1	-1	1										0	1	1			
	SOCIAL	ECONOMÍA LOCAL	2	1	1	1	1	1	1	7	2	1	2	1								6	2	2			
		TRANSPORTE									1												1	1			
GENERACIÓN DEL EMPLEOS		2	1	1	1	1	1	1	7	2	1	2	1								6	2	2				
TOTALES									-5												4		6			0	

LISTA DE CONTROL PARA PUENTE PEATONAL SOBRE EL RIO GUANAJUATO

RECURSO	PUEDE HABER AFECTACIÓN		COMENTARIOS
	SI	NO	
AGUA			
¿Cambios en los índices de absorción, pautas de drenaje o cantidad de agua de escorrentías?	X		
Producirá cambios en las corrientes o movimientos de aguas dulce?		X	
¿Alteraciones en el curso o en los caudales de avenidas?		X	
¿Se realizarán vertidos en aguas superficiales o alteraciones de la calidad del agua?		X	
¿Alteraciones en la dirección o volumen del flujo de aguas subterráneas?		X	
¿Alteraciones en la calidad del agua subterránea?		X	
SUELO			
¿Afectará o eliminará tierra adecuada para la producción agraria o maderera?		X	
¿Se dispondrá del recurso de manera permanente?	X		
¿Alterará sustancialmente los usos actuales del suelo aledaños?		X	
¿Provocará un impacto sobre un elemento de los sistemas Parques Nacionales, Refugios Nac. de la vida silvestre, Ríos paisajísticos y Naturales y Bosques Nacionales?		X	
Provocará en la forma del terreno la formación de terraplenes inestables?		X	
¿Desplazamiento del suelo?		X	
¿Destrucción, ocupación o modificación de rasgos físicos relevantes?		X	
¿Podrá plantearse un uso posterior al término de la actividad?	X	X	
ATMÓSFERA			
¿emitirá emisiones a la atmósfera que excedan los límites permitidos?		X	
¿Olores desagradables?		X	
¿Alteraciones de movimientos de aire, humedad o temperatura?		X	
¿Emisiones de contaminantes de los clasificados de manejo especial?		X	
¿Será impactada la visibilidad en el área de influencia?		X	

LISTA DE CONTROL PARA PUENTE PEATONAL SOBRE EL RIO GUANAJUATO

RECURSO	PUEDE HABER AFECTACIÓN		COMENTARIOS
	SI	NO	
FLORA			
¿Se presentarán cambios en el número de alguna especie de vegetal?(incluyendo árboles, arbustos, herbáceas y microflora?	X		
¿Se producirán cambios en la diversidad o en el número de alguna especie de plantas (incluyendo árboles, arbustos, herbaceas)?		X	
¿Se afectará alguna especie amenazada o en peligro de extinción?		X	
¿Introducción de especies nuevas o creará una barrera para el normal desarrollo de las especies existentes?		X	
FAUNA			
¿Reducirá el hábitat o número de individuos de alguna especie animal considerada como amenazada o en peligro de extinción?		X	
Introducirá nuevas especies animales o creará una barrera a las migraciones o movimientos de las especies del lugar?		X	
¿Provocará la emigración generando problemas de interacción entre los humanos y los animales?		X	
PAISAJE			
¿Provocará un cambio en el carácter visual en el área o cerca de ella al alterar sus rasgos naturales y culturales?	X		
¿Crearé una ubicación estética adversa con el diseño del entorno?		X	
SOCIAL			
Alterará la ubicación o la distribución de la población humana en el área?		X	
¿Se dislumbra algún conflicto en potencia?		X	
¿Una contradicción respecto a los planes u objetivos ambientales a nivel local?	X		
¿Podría provocar cambios en las instalaciones, demanda de nuevos servicios a la autoridad municipal?		X	

.....

LISTA DE CONTROL PARA PUENTE PEATONAL SOBRE EL RIO GUANAJUATO

RECURSO	PUEDE HABER AFECTACIÓN		COMENTARIOS
	SI	NO	
ECONÓMICO			
Tendrá algún efecto adverso sobre las condiciones económicas locales o regionales (como niveles de ingreso, valores del suelo o empleo)?		X	
Podrá provocar la creación de empleos?	X		
Provocará la reubicación de empresas comerciales e industriales?		X	
¿Se planea que a la operación el beneficio económico, sea más que local y estatal?		X	
¿Serán modificados los patrones de actividad proponderante, en forma y número de personas en esta?		X	

-
- Especificaciones de la operación y mantenimiento (en caso de que la medida implique el empleo de equipo o la construcción de obras). Las especificaciones y procedimientos de operación y mantenimiento deberán ser señaladas de manera clara y concisa.

La etapa de preparación del sitio, desmonte y despalme, son las acciones en las cuales se presentan los Impactos mayores,

Agente o Recurso natural	Impacto ambiental	Medidas Preventivas y/o Mitigatorias
Población Aledaña	Ruido	Solo laborar en horario diurno. Base analítica, lo que establece la normatividad vigente, son 68 dB en un horario de 6 AM a 10 PM y 65 dB en un horario de 10 PM a 6 PM, como la escala es logarítmica la diferencia en la intensidad del sonido, permitirá que se cumpla satisfactoriamente en el horario diurno.
Paisaje	Modificación del paisaje actual.	Ajustar el diseño del puente a su entorno
Aire	Generación de polvos.	Se evitara hacer demasiados movimientos de la maquinaria, para evitar generar polvos. De ser el caso se regará el área de las excavaciones
Aire	Contaminación por la emisión producida por la maquinaria y el transporte utilizado	Que los vehículos cumplan con sus programas de mantenimiento preventivo y en su caso con el programa de verificación.
Flora terrestre	Eliminación de cinco árboles	Compensar con 25 individuos, en los lugares que indique el municipio de Irapuato.

Etapa de Construcción.

Agente o Recurso natural	Impacto ambiental	Medidas Preventivas y/o Mitigatorias
Población Aledaña	Ruido	Solo laborar en horario diurno. Base analítica, lo que establece la normatividad vigente, son 68 dB en un horario de 6 AM a 10 PM y 65 dB en un horario de 10 PM a 6 PM, como la escala es logarítmica la diferencia en la intensidad del sonido, permitirá que se cumpla satisfactoriamente en el horario diurno.
Aire	Contaminación por la emisión producida por el transporte utilizado	Que los vehículos cumplan con sus programas de mantenimiento preventivo y en su caso con el programa de verificación.

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

VII.1 Pronósticos del escenario

Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, realizar una proyección en la que se ilustre el resultado de la acción de las medidas correctivas o de mitigación, sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Este escenario considerará la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales residuales, incluyendo los no mitigables, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

<i>Impacto Ambiental</i>	<i>Medida de mitigación</i>	<i>Resultado de la acción</i>
Contaminación por la emisión producida por la maquinaria o el transporte utilizado	Que los vehículos y maquinaria cumplan con sus programas de mantenimiento preventivo y en su caso con el programa de verificación.	La calidad del aire no es afectada por las emisiones de la maquinaria y el transporte
Modificación del paisaje actual	Ajustar el diseño del puente a su entorno	El paisaje actual se compensará.
Generación de polvos.	Se evitará hacer demasiados movimientos de la maquinaria, para evitar generar polvos. De ser el caso se regará el área de la excavación.	No se afectará la calidad del aire por partículas suspendidas totales.
Ruido, en etapa de preparación del sitio y construcción	Solo laborar en horario diurno. Base analítica, lo que establece la normatividad vigente, son 68 dB en un horario de 6 AM a 10 PM y 65 dB en un horario de 10 PM a 6 PM, como la escala es logarítmica la diferencia en la intensidad del sonido, permitirá que se cumpla satisfactoriamente en el horario diurno.	Los niveles sonoros de las actividades, pasaran inadvertidas, sin molestias a la población aledaña.
Eliminación de cinco árboles	Compensar con 25 árboles de las especies que indique el municipio y en los lugares previstos para ellos.	Reforzar las tareas de reforestación del municipio de Irapuato.

.....

Impacto Ambiental	Medida de mitigación	Programa de Vigilancia Ambiental
Contaminación por la emisión producida por la maquinaria o el transporte utilizado	Que los vehículos y maquinaria cumplan con sus programas de mantenimiento preventivo y en su caso con el programa de verificación.	Bitácora de mantenimiento
Modificación del paisaje actual	Ajustar el diseño del puente a su entorno	Considerar el diseño del proyecto. (Bitácora de obra)
Generación de polvos.	Se evitará hacer demasiados movimientos de la maquinaria, para evitar generar polvos. De ser el caso se regará el área de la excavación.	Bitácora de obra (riegos).
Ruido, en etapa de preparación del sitio y construcción	Solo laborar en horario diurno. Base analítica, lo que establece la normatividad vigente, son 68 dB en un horario de 6 AM a 10 PM y 65 dB en un horario de 10 PM a 6 PM, como la escala es logarítmica la diferencia en la intensidad del sonido, permitirá que se cumpla satisfactoriamente en el horario diurno.	Programa de obra. (horarios de trabajo)
Eliminación de cinco árboles	Compensar con 25 árboles de las especies que indique el municipio y en los lugares previstos para ellos.	Bitácora de obra.

.....

BIBLIOGRAFÍA

1. INEGI. Cuaderno Estadístico Municipal de Irapuato, Guanajuato.
2. INEGI. Carta Uso del suelo Irapuato, Gto.
3. Gobierno Municipal. Plan Director de Desarrollo Urbano de Irapuato, Guanajuato.
4. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Información Básica Sobre las Áreas Naturales Protegidas de México. México, SEDUE, 1989.
5. Instituto de Ecología del Estado. Ordenamiento Territorial del Estado de Guanajuato.
6. INEGI. Síntesis Geográfica de Guanajuato, Carta Estatal de Climas. México, 1980.
7. García, Enriqueta. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. 3^{ra}, Edición, México, 1981.
8. Comisión Nacional del Agua. Normales climatológicas del Estado de Guanajuato.
9. Secretaría de Programación y Presupuesto. Síntesis Geográfica de Guanajuato: Carta Estatal de Regionalización Fisiográfica. México, SPP, 1980.
10. INEGI. Síntesis Geográfica de Guanajuato: Carta Estatal Hidrológica Superficial. México, SPP, 1980.
11. INEGI. Síntesis Geográfica de Guanajuato: Carta Estatal Hidrológica Subterránea. México, SPP, 1980.
12. INEGI. Síntesis Geográfica de Guanajuato: Carta Estatal de Vegetación. México, SPP, 1980.

