RESUMEN EJECUTIVO

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular

r“ Distribuidor vial Kukulkán, ubicado en el Km 13+500 de la carretera Cancún – Tulum en el municipio de Benito Juárez, en el estado de Quintana Roo”

Nombre del proyecto.

Elaboración de la Manifestación de Impacto Particular para la "Distribuidor vial Kukulkán, ubicado en el Km 13+500 de la carretera Cancún – Tulum en el municipio de Benito Juárez, en el estado de Quintana Roo"

Ubicación.

El proyecto se localiza en el municipio de Benito Juárez, del estado de Quintana Roo iniciando en el Km 13+500 de la Av. Kukulkán (carretera Cancún – Tulum) Zona Hotelera Cancún, C.P. 77500.

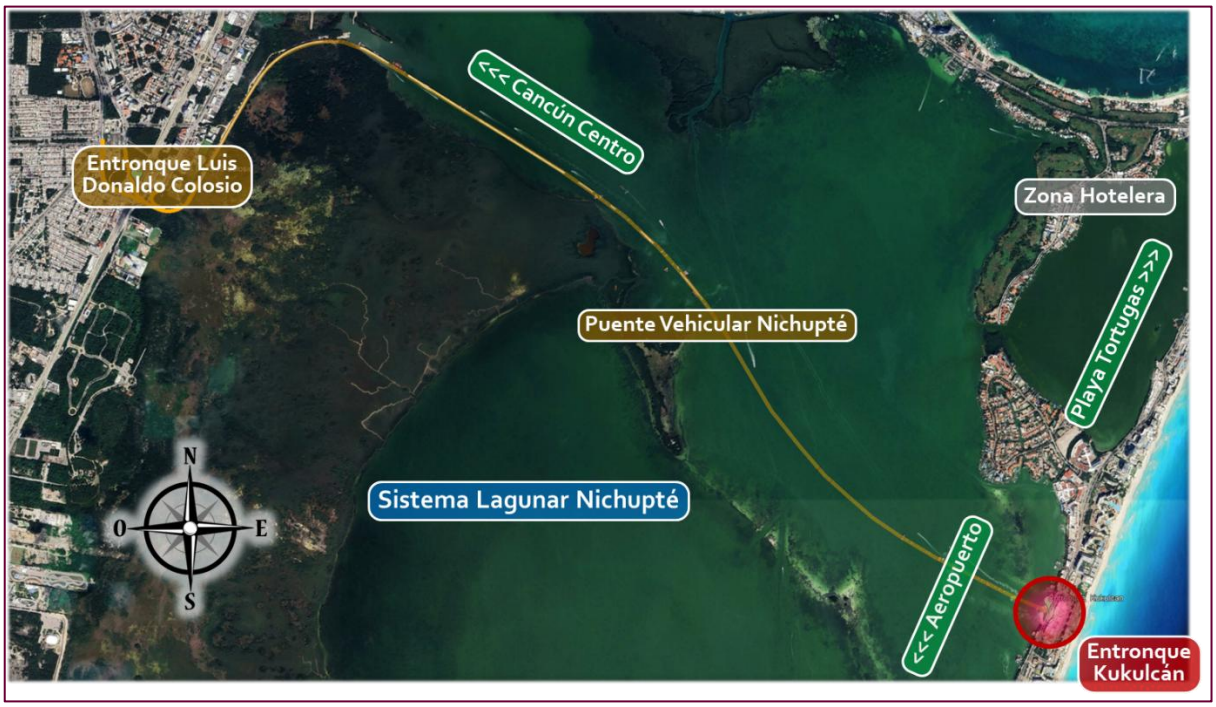


Figura 1.-Mapa de ubicación del Distribuidor Kukulkán. **Fuente:** Atlas de riesgo municipal de Benito Juárez, Quintana Roo.

El Distribuidor vial Kukulkán consiste en un paso superior vehicular de 770 m de longitud (contando rampas de acceso Inicio y fin). La estructura contará con dos rampas y un claro, el distribuidor iniciará con una sección de cuatro

carriles de 3.20 m cada uno con camellón central, hasta un ancho de 28.4 m en su sección cinco el cual se conforma por cuatro carriles de 3.20 m, además de conectarse al Puente vehicular Nichupte para ingresas y salir del mismo hacia el Boulevard Kukulkán.

Justificación

El objetivo del proyecto es contribuir con el mejor funcionamiento del flujo vehicular en el punto de unión del Puente Vehicular Nichupte y el Boulevard Kukulkán

Los beneficios que se presentarán con la ejecución de este proyecto son el aumento de las velocidades de operación y reducción de los costos de operación vehicular para los diferentes usuarios, ofrecerá comodidad y seguridad a los usuarios a lo largo de la carretera, ya que contará con más carriles de circulación y una mejor superficie de rodamiento, mayor seguridad para los usuarios que circulan por distribuidor, se harán más eficientes los servicios de transporte comercial e industrial de la zona, disminuirán los niveles de contaminación por emisión de gases y ruido al propiciar un tránsito vehicular fluido y más rápido, por lo que se afirma que esta obra mejorará sustancialmente el nivel de servicio ofrecido a los usuarios locales y de largo itinerario, al proporcionar una mejor interconexión vial y más eficiente comunicación en la zona.

Objetivo

Someter a evaluación de impacto ambiental en su modalidad particular el proyecto **“Distribuidor vial Kukulkán, ubicado en el Km 13+500 de la carretera Cancún – Tulum en el municipio de Benito Juárez, en el estado de Quintana Roo”.**

Delimitación del Sistema Ambiental (SA).

El estado Quintana Roo cuenta con una **Modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez (POEL),** el cual fue publicado en el diario oficial del estado el 27 de febrero de 2014.

Los análisis de determinación del SA que se delimitó para el proyecto: **"Distribuidor Vial Kukulkán, ubicado en el km 13+500 de la carretera Cancún–Tulum, en el municipio de Benito Juárez, estado de Quintana Roo"**, realizándose en base a esta política pública.

El análisis realizado determinó que el proyecto se localiza dentro de la **UGA 21 - Zona urbana de Cancún**, con una política ambiental de **Aprovechamiento Sustentable.** La superficie total de la UGA fue determinada como el Sistema Ambiental (SA) definido para este proyecto es la siguiente:

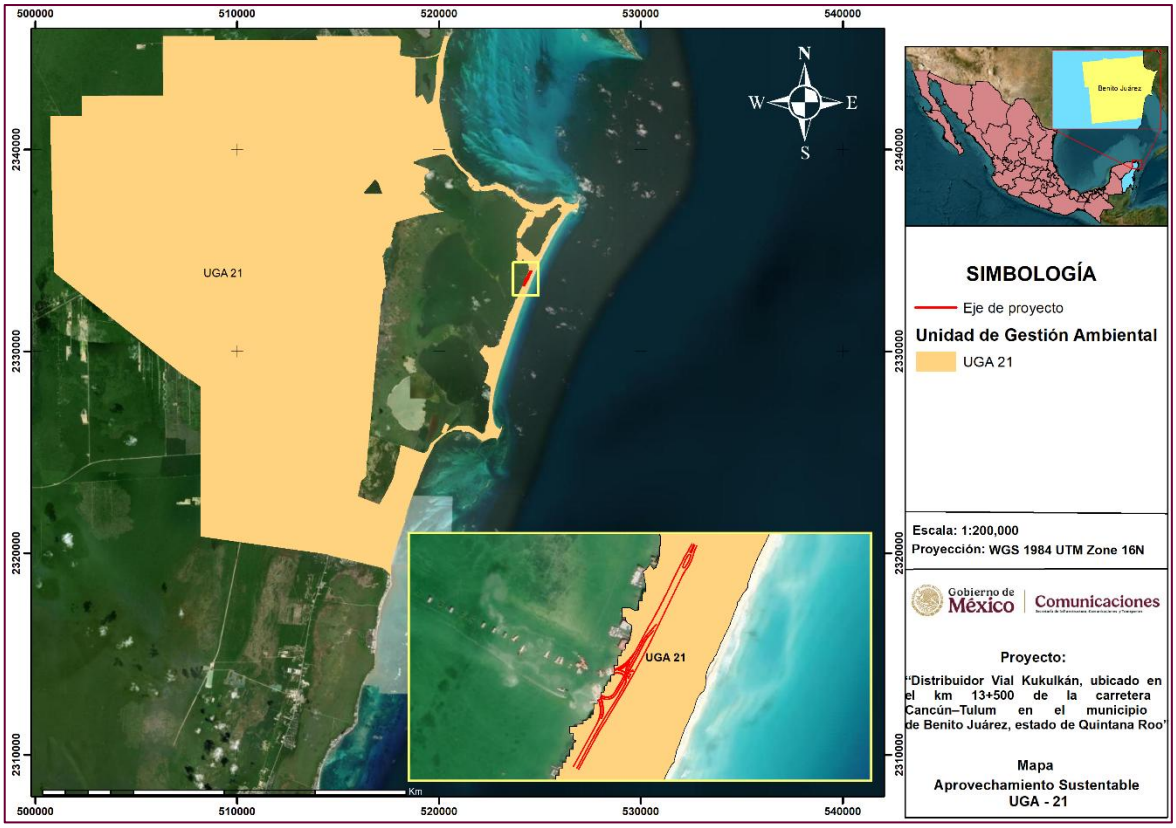


Figura 2. Delimitación de la Unidad de Gestión Ambiental en el municipio de Benito Juárez. POEL-2014.

Caracterización y análisis del Sistema Ambiental Regional.

Clima

El SA presenta un clima perteneciente al Grupo "A", es decir, un clima del tipo **cálido subhúmedo (Aw)**, caracterizado por una temperatura media del mes más frío superior a 18 °C y una temperatura media anual mayor a 22 °C.

Temperatura

La temperatura mínima anual registrada para el SA y de acuerdo con registrado por la estación meteorológica Cancún fue de 23 °C de 1991 hasta 2020. Dentro de registros de la estación meteorológica, se obtuvo una temperatura normal mínima de 20 °C el mes de enero de 1995 y una temperatura máxima de 25 °C en los meses de julio y agosto de los años 2010 y 2013.

Precipitación promedio anual

De acuerdo con los datos de la Comisión Nacional del Agua, en esta estación climatológica se registró una precipitación anual de 1,371.3 mm en el período de 1991 a 2020. La precipitación en la región se encuentra distribuida todo el año, pero con mayor lámina de lluvia en verano, presentándose las cantidades máximas en los meses de junio, septiembre y octubre, siendo este último el mes más lluvioso con 277.1 mm.

Balance hídrico (evaporación y evapotranspiración).

La evaporación en la estación Cancún tiene una media anual de 1,455 mm, se observa que el valor máximo de evaporación potencial se registra en el mes de mayo, previo al inicio de las lluvias de verano en la región. La evaporación potencial mínima ocurre en los meses de diciembre y enero, cuando la evaporación es menor de los 80.0 mm.

Geomorfología.

La roca más abundante en el estado de Quintana Roo es la sedimentaria del Terciario localizada en casi todo el estado (90%) con excepción de la zona paralela a la costa donde se localiza la roca sedimentaria del Cuaternario

Características del relieve.

el tipo de relieve que existe dentro del SA y sitio del proyecto. De acuerdo a la capa de topografía, terrestre, 1:4000000, Instituto, Geografía, UNAM, Lomeríos, Montañas, Planicies, Relieve. Se identificó el tipo de relieve como **Planicies**.

Suelos.

De acuerdo con la capa del Conjunto Nacional de Información Edafológica (INEGI) escala 1:250000 y a la sobreposición de la capa de la UGA correspondiente a este SA con el software ArcGis 10, se identificó que dentro del SA del proyecto existen cuatro tipos de suelos dominantes: Litosol, Regosol calcáreo, Rendzina, Solonchak órtico. Siendo los suelos **Regosol calcáreo y Solonchak órtico** donde se ubica el proyecto.

Hidrología superficial.

El SA y el proyecto se encuentran en la Región Hidrológica- RH-32 región hidrológica Yucatán Norte, perteneciente al Organismo de Cuenca Península de Yucatán, se encuentra ubicada en los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

El SA del proyecto se localiza dentro de la Cuenca hidrológicas denominada 32A: Se ubica al norte del estado, ocupa 31% de su superficie estatal e incluye las islas de Cozumel, Mujeres y Contoy; tiene como límites, al norte el Golfo de México, al este el Mar Caribe, al sur la división con la RH33**.**

Medio biótico.

Vegetación terrestre.

- La riqueza florística del DDV se encuentra compuesta por 17 especies, teniendo una abundancia de 189 individuos.

- Es muy importante mencionar que las especies que se encontraron en las áreas aledañas al proyecto son de ornato y paisajismo que se ubican en las jardineras de la zona de comercios aledaña al área de ocupación. Mientras que las especies compartidas en las dos áreas están mejor representadas en el SA a excepción de *Cocos nucifera* (la palma de coco), especie utilizada para paisajismo en todo el camellón central del Boulevard Kukulkán.

  Como conclusión del análisis de la vegetación que se encuentra en el área de ocupación en comparación con las encontradas las áreas aledañas dentro del SA, se puede asegurar que con el retiro de las especies de jardinería y camellones centrales para ejecutar el proyecto no compromete la biodiversidad vegetal del SA, ya que estas corresponden a vegetación de ornato que sirve como paisajismo en las áreas verdes de la zona hotelera de Cancún.

Fauna terrestre.

Debido a que la UGA corresponde a la zona urbana de Cancún Quintan Roo, y que el proyecto corresponde a la modernización de la vía de comunicación existente, y que no se requieren áreas adicionales, no se registro fauna silvestre.

Paisaje

La valoración del paisaje tiene una base física y biológica, y busca un reparto de utilizaciones de los recursos naturales capaz de asegurar un óptimo aprovechamiento, y en su fase restrictiva, la prevención frente a los usos que impliquen su destrucción o su deterioro irreversible (RAMOS, 1979; ARAMBURU, et al., 1994). Los resultados muestran que la calidad es baja y la fragilidad del paisaje en el proyecto es mediana.

Identificación de impactos ambientales.

La metodología utilizada fue diseñada por V. Conesa Fernández-Vítora, 1996. Esta metodología utiliza criterios que nos permiten evaluar la importancia de

los impactos generados, agrupándolos en una fórmula que nos dará como resultado la importancia del impacto.

Esta metodología de valoración es del tipo numérico, cumpliendo con los tres requisitos del modelo ideal de valoración; adecuación conceptual, adecuación de la información de manera total y adecuación matemática de manera parcial, sacrificando, no obstante, parte del rigor matemático a favor de la posibilidad de considerar una mayor cantidad de información.

Valoración de los impactos ambientales.

Los criterios considerados para la evaluación del presente proyecto; adaptados de Vitora y Conesa (2000), son los siguientes:

a) Signo, Intensidad (I), Extensión (EX). Momento (MO). Persistencia (PE), Reversibilidad (RV). Recuperabilidad (MC). Sinergia (SI). Acumulación (AC) Efecto (EF). Periodicidad (PR).

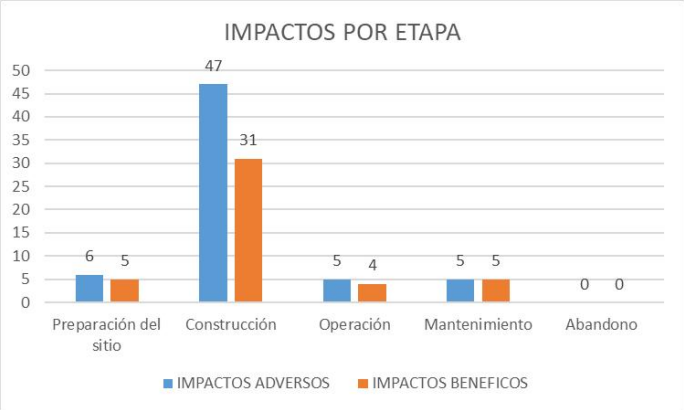
Importancia del impacto (I). La importancia del impacto se evalúa con relación a los diferentes atributos considerados anteriormente y con la siguiente ecuación:

$$I = +/- [3I + 2EX + MO + PE + RV + MC + SI + AC + EF + PR]$$

Resultados obtenidos de la estimación de impactos que se pudieran presentar en cada etapa del proyecto.

En total se identificaron 122 impactos de los cuales 41 fueron adversos y 81 beneficios, en ambos casos la etapa con mayor número de impactos identificados fue la de construcción con 26 y 48 respectivamente.

Grafica 1. Impactos benéficos y adversos estimados por etapa de proyecto.



Impactos benéficos estimados por etapa del proyecto

De los 108 impactos totales determinados, 19 fueron benéficos irrelevantes, 22 benéficos moderados y 4 severos, representando el 17.59 %, 20.37 % y 3.70% respectivamente del total.

.

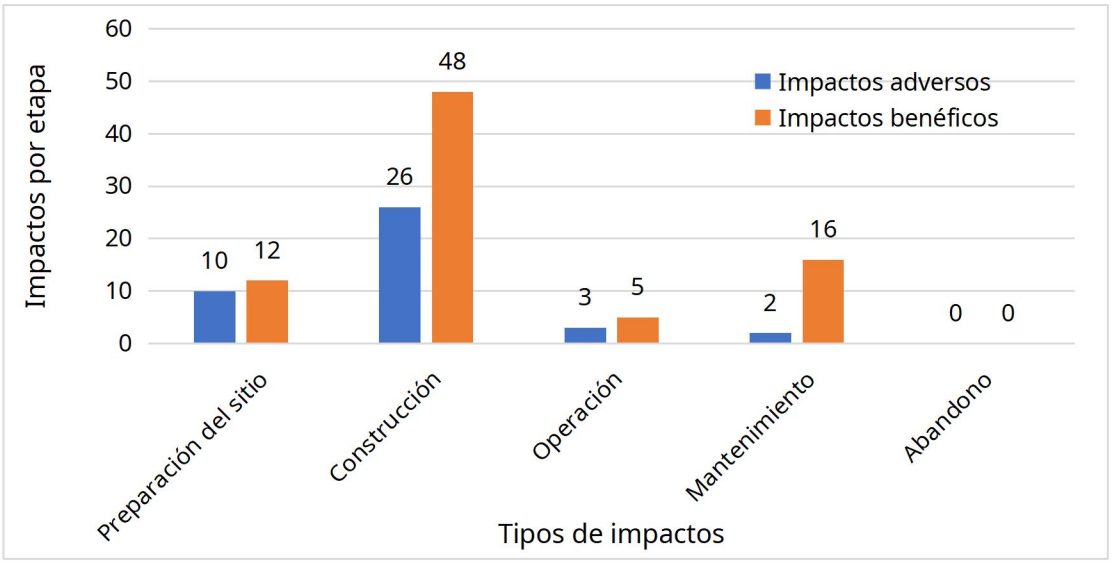


Gráfico 1.- Clasificación de los impactos identificados por tipo y cada una de las etapas del proyecto.

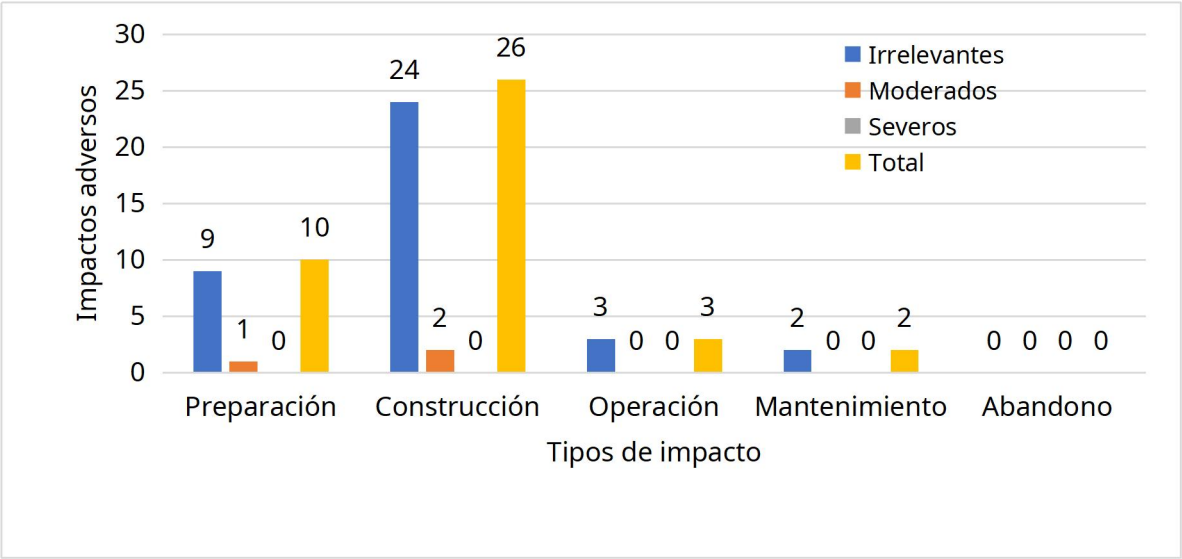


Gráfico 2.- Clasificación de los impactos adversos en cada una de las etapas del proyecto.

Los resultados de la identificación de impactos adversos mostraron que, de los 42 impactos, 39 son irrelevantes, estos corresponden en su mayoría a la emisión de humo por el uso de maquinaria y equipos con motor (13) y el desplazamiento de fauna (en su totalidad aves) por el ruido que producirán los mismos (12), tomando en cuenta que no se visualizan mamíferos o reptiles, ya que el área es totalmente urbanizada con uso actual de vía de comunicación.

En cuanto al elemento de urbanización se identificaron 12 impactos adversos que se presentarán de forma temporal durante las etapas de preparación y construcción (propio de los trabajos que se ejecuten en una vía en uso) en los elementos de urbanización y paisaje, mismos que desaparecerán y se convertirán en benéficos cuando este entre en operación.

Solo se identificaron tres impactos moderados, que aparecerán por el derribo de las palmeras en el camellón central, la extracción del suelo en las actividades de piloteo y la alteración puntual del microclima en los trabajos de pavimentación asfáltica.

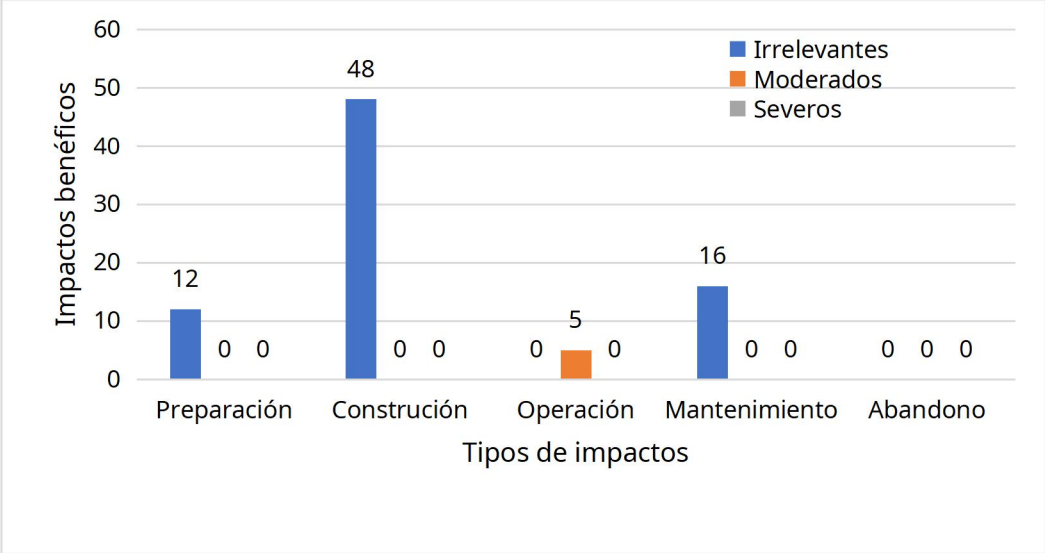


Gráfico 3.- Clasificación de los impactos beneficios por cada una de las etapas del proyecto.

Referente a los impactos benéficos (81), estos se presentarán en el componente social de los cuales 73 se presentarán como irrelevantes en los elementos empleos, servicios, insumos, urbanización, salud y seguridad social y educación.

Los impactos moderados (5) se presentarán en la etapa de operación (50 años) de manera indirecta en los elementos de empleos, servicios, insumos, urbanización y paisaje.

Medidas de mitigación.

Las medidas de mitigación empleadas para reducir el impacto negativo que se derive de la creación de este proyecto en cada una de sus etapas en el área de influencia directa de las obras a construir, se clasifican de acuerdo al componente ambiental a impactar.

Clasificación de las medidas de mitigación:

Las medidas que se adoptarán en el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas, se clasifica en:

- Medidas de prevención (Prev)

- Medidas de mitigación (Mit)
- Medidas de Compensación (Com).
- Restauración (Res).

Tabla 2. Clasificación de las medidas propuestas y los impactos a los que van dirigidos.

Acción	Impactos								
	Contaminación atmosférica por gases, ruidos y polvo.	Contaminación por residuos líquidos, y/o sólidos peligrosos.	Contaminación del agua por residuos líquidos, sólidos y peligrosos (calidad).	Desplazamiento de hábitat.	Urbanización.	Modificación del paisaje original.	Modificación del microclima.	Pérdida de la vegetación.	Perdida de suelo.
1. No se podrá dar inicio de ninguna actividad referente al banco de arena sin la previa obtención de autorización en materia de impacto ambiental por parte de la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental.									
2. El proyecto se sujetará totalmente a las condicionantes establecidas por la DGIRA.									
3. Se utilizará únicamente las áreas solicitadas.									
4. Queda estrictamente prohibido el paso de maquinaria pesada o vehículos fuera del área autorizada del proyecto.									
5. Se deberán utilizar las vías existentes para acceder al sitio del proyecto.									
6. Todos los vehículos y maquinaria que se utilizarán deberán contar con mantenimiento previo al ingreso de estas al predio.									
7. Mantenimiento periódico a vehículos y maquinaria.									
8. El promovente deberá de contar con el registro como generador de residuos peligrosos.									
9. Se deberá de contar con un almacén de residuos peligrosos que tenga al menos las características mínimas estipuladas en la LGPGIR y su reglamento.									
10. Se deberá de contratar una empresa que cuente con las autorizaciones pertinentes para el transporte y disposición final de los residuos peligrosos.									
11. Instalar contendores para residuos sólidos urbanos debidamente rotulados para que los residuos generados por los trabajadores sean separados.									
12. Se deberán de disponer los residuos sólidos urbanos en el relleno sanitario más cercano o entregarlos al servicio de recolección municipal.									
13. Se deberá de contar con letrinas portátiles por lo menos durante las etapas de preparación del sitio y construcción, ya que el proyecto contempla la construcción de un baño para uso en la etapa de operación.									
14. Contratar una empresa que cuente con los permisos y licencias correspondientes para el mantenimiento de letrinas y disposición final de sus residuos.									
15. Cumplir con las disposiciones normativas establecidas por la CONANP, SEMARNAT y									

Acción	Impactos								
	Contaminación atmosférica por gases, ruidos y polvo.	Contaminación por residuos líquidos, y/o sólidos peligrosos.	Contaminación del agua por residuos líquidos, sólidos y peligrosos (calidad).	Desplazamiento de hábitat.	Urbanización.	Modificación del paisaje original.	Modificación del microclima.	Pérdida de la vegetación.	Perdida de suelo.
PROFEPA.									
16. Se realizarán pláticas de concientización ambiental a todo el personal que labore en el proyecto en cada una de sus etapas.									
17. Se deberá de realizar la delimitación de las áreas a ocupar antes de ejecutar acciones de nivelación.									
18. El trasporte del material pétreo de deberá realizar con vehículos cubiertos con lona para minimizar las partículas suspendidas o dispersión de arena.									
19. Equipo de seguridad, capacitación y concientización de los lineamientos y disposiciones que aplican a todo el personal involucrado con el proyecto en materia de Seguridad, Higiene y Protección Ambiental.									
20. Se deberá de retirar del predio todos los residuos de construcción (residuos de manejo especial) que se generen durante las etapas de construcción y abandono.									
21. Queda prohibida la venta, compra, recolecta, comercialización, tráfico o caza de flora o fauna silvestre terrestre o acuática dentro de las áreas del proyecto y sus inmediaciones.									
22. Aplicación y seguimiento de Acciones de vigilancia ambiental.									
23. Se deberá mantener vigilancia constante de personal especialista en manejo de fauna silvestre en el sitio en el caso de presentarse una instrucción a las áreas de trabajo de *Ctenosaura similis* especie que se identificó en las áreas aledañas del proyecto, por lo tanto, se deberá de hacer revisiones previas a las jornadas de trabajo y en caso de presentarse realizar ahuyentamiento y/o captura y reubicación.									

CONCLUSIONES

El balance de impacto – desarrollo que se evaluó para el proyecto **“ Distribuidor vial Kukulkán, ubicado en el Km 13+500 de la carretera Cancún – Tulum en el municipio de Benito Juárez, en el estado de Quintana Roo”** tomando en cuenta los beneficios que genera el proyecto y su intervención en la modificación de los procesos de cambio naturales en el sitio de construcción y sus áreas aledañas se, concluye lo siguiente:

1. El Distribuidor vial Kukulkán consiste en un paso superior vehicular sobre en el Boulevard Kukulkán a la altura del Km 13+500 (intercepción con el puente vehicular Nichupté. La estructura contará con dos rampas y sies claro; la de los ejes 100 y 200 serán los principales, mientras que los ejes 60, 70 y 80 servirán de conexión con el PVN.

2. Los trabajos de construcción del **Distribuidor vial Kukulkán** se realizarán dentro de los derechos de vía existente; el eje 100, 200 y 80 sobre el Boulevard Kukulkán y el eje 60 y 70 parte del anterior y parte del DDV del Puente Vehicular Nichupté.

3. Para la delimitación del SA, se siguió el modelo del **Programa de Ordenamiento Ecológico local del municipio de Benito Juárez, Quintana Roo**, el cual fue publicado en el diario oficial del estado el 27de febrero de 2014.

   En la superficie donde se establecerá permanentemente el DDV del distribuidor, se localizan en la UGA 21 con una política de Aprovechamiento Sustentable (zona urbana de Cancún), donde se pueden desarrollar diversos tipos de actividades, como el crecimiento urbano, rural, actividades, comerciales, industriales, de servicios, la industria, la extracción mineral, **las vías de comunicación** y otras actividades económicas fomentando el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y disminuyendo la presión urbana sobre ellos.

   La caracterización y análisis de los componentes del SA, según la política pública mencionada, indica este se encuentra **total o parcialmente modificadas y que no conservan características de los ecosistemas representativos de la región,** por lo que, la calidad ambiental es baja, ya que, este exhibe un grado de deterioro propiciado por acciones de cambio de usos de suelo (urbanización), en función de la tendencia de transformación de suelos forestales a urbanos se han presentado desde los años 70´s por la implementación de un ambicioso complejo turístico que en la actualidad es el más lucrativo del país.

4. Según el Atlas Nacional de Riesgos, el sitio presenta un nivel de riesgo bajo (nivel 1).

5. De acuerdo a la carta de Uso del suelo y vegetación, escala 1:250000, serie VII (continuo nacional) – INEGI 2021. Se reporta en el SA delimitado y sitio del proyecto, áreas de uso asentamientos humanos que se han expandido de tal forma que las zonas de manglar y selva han perdido terreno. Lo observado en las visitas de campo realizadas muestra uso urbano de vía carretera (Boulevard Kukulkán), asentamientos humanos en la periferia y vegetación inducida (paisajismo de la zona hotelera) asociada a árboles ornamentales. por lo tanto, no se requiere cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ya que el área es urbana y las actividades se realizarán sobre el derecho de vía existente.

6. En cuanto a las especies de flora silvestre que se encuentran dentro de los espacios a ocupar no se presentan listadas en alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010, todas las especies son ornamentales y se ubican en el camellón central de la vía carretera en uso y las áreas verdes (arriates) de los comercios aledaños.

   La única vegetación de importancia, se presenta entre esta vía de comunicación y la laguna, obstaculizando la vista de la misma para los usuarios y está compuesta por una serie de especies inducidas y exóticas como la almendra o el tulipán africano y debajo del talud de la carretera, ya en dentro del cuerpo de agua, algunos individuos de manglar; es de suma importancia mencionar que esta vegetación no será afectada de ninguna manera porque son áreas fuera del polígono requerido.

7. Para la fauna silvestre no se consideró impactos ya que al ser una vía de comunicación en uso en un área enteramente urbana no se presenta fauna silvestre, solo algunas aves en desplazamiento o perchadas en las palmeras o edificios cercanos.

8. Se identificaron un total de 122 impactos, de los cuales el 66% son benéficos (81 impactos) y el 34% son adversos (41 impactos).

9. La gran mayoría de los impactos negativos (39 de 42) se clasificaron como irrelevantes. Solo se detectaron tres impactos moderados, relacionados con el retiro de palmeras en el camellón, la extracción de suelo para el piloteo y la alteración puntual del microclima durante la pavimentación.

10. La etapa de construcción es la que concentra el mayor número de interacciones, tanto positivas (generación de empleos e insumos) como negativas (ruido, polvo y emisiones por maquinaria).

11. Se anticipa que la concentración de energía calorífica en la carpeta asfáltica será cíclica, acumulándose durante el día y disipándose durante la noche debido al descenso de temperatura y la disminución del tráfico.

12. Para evitar posibles desviaciones de los impactos previstos y poder adoptar a tiempo las medidas correctoras necesarias, es importante llevar a cabo un programa de vigilancia ambiental, en este aspecto sería importante que la promovente contara con una unidad dedicada a la supervisión ambiental de obras.

13. La aplicación y ejecución del programa general e integral de las medidas de mitigación propuestas en el capítulo VI y programadas en el plan de manejo y monitoreo ambiental; aunado a la modernización e interconexión de las vías carreteras al concluir la fase constructiva traerá mejoras visuales al paisaje ambiental del sitio y área aledaña.

14. La tendencia de crecimiento demográfico en las zonas de influencia aledaña del DDV, así como la necesidad de mejorar y ampliar la red de carreteras del país. La construcción del distribuidor, entre otros aspectos, permitirá una disminución de los costos de operación vehicular, reducción en los tiempos de recorrido y mayor seguridad para los usuarios, así como una disminución de los niveles de contaminación. Lo que trae beneficios a los servicios ambientales de la zona y contribución al progreso de los cambios adversos de la economía local y regional. La modernización de este entronque se puede considerar como una infraestructura carretera que se toma como acción en pro del cambio climático.

Por todo lo anterior, se considera que el “ Distribuidor vial Kukulkán, ubicado en el Km 13+500 de la carretera Cancún – Tulum en el municipio de Benito Juárez, en el estado de Quintana Roo” es **VIABLE**, el proyecto se plantea como una infraestructura que busca el **equilibrio sostenible**, utilizando la modernización vial para mejorar la eficiencia del transporte y, en consecuencia, reducir el impacto ambiental negativo derivado de la congestión vehicular actual, siempre y cuando se dé cabal cumplimiento a las

medidas de mitigación señaladas en esta MIA-Particular y las impuestas por la autoridad ambiental que resulten de la evaluación de este documento en la resolución ambiental que se emita para el proyecto.