

BANCO NACIONAL DE OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS, SOCIEDAD NACIONAL DE CRÉDITO, INSTITUCIÓN FIDUCIARIA EN EL FIDEICOMISO NÚMERO 1936 FONDO NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA



ANEXO A

TÉRMINOS DE REFERENCIA

CONVOCATORIA PARA EL PROCEDIMIENTO DE LICITACIÓN PÚBLICA
NACIONAL LA-006G1C003-E9-2017 PARA LA

CONTRATACIÓN DE UN ESTUDIO INTEGRAL DE ADMINISTRACIÓN DE
RIESGOS PARA LA RED DE AUTOPISTAS Y PUENTES CONCESIONADOS AL

FIDEICOMISO NÚMERO 1936.- FONDO NACIONAL DE
INFRAESTRUCTURA

ALCANCES DE LOS SERVICIOS

1. SERVICIOS.

El estudio de Administración de riesgos deberá contemplar servicios en los siguientes rubros:

A. **Riesgos de los Usuarios.** Los servicios a realizar en este apartado deberán estar enfocados a generar recomendaciones para disminuir los accidentes, usuarios lesionados y fallecidos en las autopistas de la Red FNI listadas en el Anexo B.

- Recrear a través de metodologías periciales y programas diseñados para tal fin los accidentes más relevantes.
- **Servicios de emergencia.** Identificar, analizar y evaluar el sistema de servicios de emergencia con que cuentan las autopistas para la atención de usuarios accidentados, con el fin de proponer nuevos estándares en oportunidad y calidad para la atención a los accidentados y que éstos puedan tener una mayor probabilidad de recuperación.
- **Seguros.** Realizar los trabajos necesarios para optimizar el esquema de aseguramiento en cuanto a coberturas, condiciones, deducibles, servicio, recuperación de siniestros, estadísticas y costo del seguro de Responsabilidad Civil del Usuario y del Concesionario contratado para las autopistas de la Red FNI listadas en el Anexo B.
- **Ciencia de Datos.** Creación, alimentación y administración de una base de datos con la información de los accidentes de tránsito que permita realizar inferencias sobre los accidentes, pronósticos sobre puntos potenciales de riesgo y simular escenarios de pérdida bajo distintos modelos.

B. **Riesgos de la Infraestructura.** La finalidad principal de los servicios a ejecutar para esta sección es obtener un diagnóstico del estado físico de la infraestructura y de los riesgos a los que se encuentra expuesta para posteriormente generar recomendaciones de ingeniería que permitan eliminar o mitigar los riesgos a los que está expuesta las autopistas de la Red FNI listadas en el Anexo B.

- **Seguros.** Realizar los trabajos necesarios para optimizar el esquema de aseguramiento en cuanto a coberturas, condiciones, deducibles, servicio, recuperación de siniestros, estadísticas y costo del seguro de Obra Civil Terminada contratado para las autopistas de la Red FNI listadas en el Anexo B.
- **Ciencia de Datos.** Creación, alimentación y administración de una base de datos con la información del estado físico de la autopista para priorizar medidas de corrección y mejoramiento de la infraestructura carretera.

2. ALCANCE DE LOS SERVICIOS.

Para la elaboración del Estudio de Administración de Riesgos, el prestador de los servicios se obliga a realizar todas las actividades que, desde el punto de vista de su competencia y en el marco de las leyes vigentes, se requieran para el adecuado y eficiente desarrollo de los servicios.

RIESGOS DE LOS USUARIOS.-

I. IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS.

Actividad I

Análisis de accidentalidad:

- Recopilación de causas históricas que dieron origen a siniestros ocurridos en las autopistas.
- Obtención de datos relevantes de siniestros que ocurran durante la vigencia del contrato.
- Realizar dictámenes periciales de los accidentes de tránsito más relevantes para determinar la causa que les dio origen.

Con base en los peligros identificados, clasificar y ponderar los riesgos a los que están expuestos los usuarios al transitar por las autopistas en una matriz de riesgos de acuerdo a su probabilidad de ocurrencia.

Entregable:

Un informe digitalizado, incluyendo:

- Base de datos con la información relevante de los accidentes ocurridos en cada autopista.
- Para cada accidente relevante se entregará un dictamen pericial de la causa del accidente.
- Generación de una matriz de riesgos.

Actividad II

Detección de puntos de alto riesgo de accidente en las vías de circulación a través de:

- Revisión de trazos geométricos identificados como peligrosos.
- Evaluación del estado físico y de conservación del pavimento y acotamientos.
- Identificación de vados, hundimientos y asentamientos de terraplenes.

- Identificación de cortes inestables que representen un riesgo para la seguridad vial.
- Evaluación del sistema de señalamiento y balizamiento.
- Revisión de carriles de incorporación, desincorporación y gasas en entronques y retornos.
- Localización de accesos irregulares y evaluación del cercado de derecho de vía.
- Revisión del programa de patrullaje para retiro de objetos sobre la vía.
- Evaluación de las medidas de seguridad y señalamiento en zonas de obra.
- Evaluación de la ubicación de casetas para definir si están en zonas adecuadas.
- Identificación de tramos peligrosos en zonas urbanas.

Entregable:

Archivo digitalizado, debiendo generarse un solo archivo por autopista o puente, incluyendo:

- Reporte con los puntos de alto riesgo de accidente incluyendo soporte fotográfico.

Actividad III

Análisis de las características de los usuarios de cada una de las autopistas y sus vehículos de acuerdo a cada región geográfica a través de la aplicación de encuestas considerando una muestra estadísticamente significativa y levantamiento de la información en sitio, considerando lo siguiente:

- Perfil del usuario conductor.
- Conocimiento del reglamento de tránsito.
- Percepción del riesgo al circular en las autopistas.
- Habilidades y conducta de manejo.
- Densidad vehicular.
- Tipo y dimensión de los vehículos que circulan en cada autopista.

Recopilación de información para determinar las características del perfil de usuarios involucrados en la ocurrencia de accidentes a través de la información que sea proporcionada por Banobras, Capufe, Compañías de Seguros y Policía Federal.

Medición de la velocidad a la que circulan los usuarios en los tramos de acumulación de accidentes.

Entregable:

Un informe digitalizado, debiendo generarse un solo archivo por autopista o puente, incluyendo:

- Descripción del perfil del usuario conductor.
- Reporte estadístico de la información recabada.
- Informe de las mediciones registradas sobre la velocidad de circulación de los usuarios en los tramos de acumulación de accidentes.

Actividad IV

Identificar, analizar y evaluar el sistema de servicios de emergencia con que cuentan las autopistas para la atención de usuarios accidentados, realizando lo siguiente:

- Evaluación física de cada uno de los componentes que integran el sistema de emergencias:
 - Telecomunicaciones para el aviso de accidentes, atención de llamadas y protocolos de actuación (aviso, señalización, tiempos de respuesta).
 - Equipamiento y número de ambulancias.
 - Capacidad de los paramédicos.
 - Unidades de rescate y extracción.
 - Hospitales cercanos a los tramos carreteros.
- Evaluación de procesos actuales para la atención de accidentes carreteros utilizando una escala con base en estándares internacionales.

Entregable:

Un informe digitalizado, debiendo generarse un solo archivo por autopista o puente, incluyendo: Informe con los resultados obtenidos de la evaluación del estado general de la infraestructura de los servicios de emergencia de la autopista y de la atención médica que se brinda a los usuarios; se anexará la memoria fotográfica.

Actividad V

Análisis de Correspondencias con la información recabada de siniestralidad, del perfil de los usuarios, velocidades de circulación y puntos de riesgo:

- Análisis de correspondencias simple entre las distintas variables que intervienen en la ocurrencia de accidentes.
- Pruebas de independencia estadística.
- Análisis de correspondencia conjunta. Elaboración del gráfico de correspondencias conjuntas.
- Interpretación de los análisis realizados.

Entregable:

Informe del análisis y cálculos realizados.

Actividad VI

Incorporar toda la información derivada de las actividades anteriores en una base de datos que permita el almacenamiento, modificación y extracción de la información. La base de datos deberá contar con herramientas para añadir, borrar, modificar y analizar los datos.

La información contenida en esta base de datos permitirá llevar a cabo inferencias y pronósticos sobre la siniestralidad actual y los puntos de riesgo potenciales mediante:

- Análisis estadístico y actuarial de la base de datos.
- Modelos probabilísticos predictivos.
- Minería de datos.
- Simulación de escenarios de pérdida.

Entregable:

Un informe estadístico, donde se incluya lo siguiente:

- Análisis y representación gráfica de la información histórica.
- Análisis de tendencias y estacionalidades.
- Pronóstico de accidentes y escenarios de pérdida.

II. PREVENCIÓN.

Actividad I

Dependiendo del tipo de problema encontrado se generarán propuestas de soluciones para atacar los puntos y problemas con mayor probabilidad de ocurrencia y severidad de los accidentes.

Elaboración de una campaña de concientización al usuario sobre seguridad vial.

Servicios de emergencia:

- Proponer procesos y normas para la atención de llamadas de emergencia y especificar los estándares técnicos requeridos.
- Establecer estándares técnicos de las ambulancias y unidades de rescate.
- Sugerir el equipo y material necesario de ambulancias y unidades de rescate de acuerdo a las normas nacionales e internacionales.
- Sugerir la ubicación estratégica de las ambulancias y unidades de rescate.

- Proponer un sistema de emergencia que advierta a los usuarios sobre accidentes ocurridos y que permita la toma de decisiones de manera oportuna.
- Recomendar hospitales en el área que cumplan con el estándar requerido de un sistema de trauma.
- Proponer la creación o mejora de convenios con hospitales y médicos, para que cumplan con las normas de servicio requeridas.

Entregable:

Un informe digitalizado, debiendo generarse un solo archivo por autopista o puente, incluyendo:

- Descripción de las diferentes soluciones propuestas para cada problemática.
- Criterios de evaluación para determinar la solución idónea.
- Descripción a detalle de las soluciones seleccionadas, justificando su viabilidad.

Actividad II

Diseño de las estrategias para protección de los usuarios, incluyendo lo siguiente:

- Priorizar las acciones de acuerdo a la matriz de riesgos.
- Elaboración de un cronograma de acciones a ejecutar.

Entregable:

Archivos en digital, debiendo generarse un solo archivo por autopista o puente, incluyendo:

- Descripción de las diferentes soluciones propuestas para cada problemática.
- Plan de implementación de soluciones para prevenir los riesgos que pueden afectar a los usuarios

III. TRANSFERENCIA DEL RIESGO.

Diseño del esquema de aseguramiento óptimo para la póliza de Responsabilidad Civil Usuario y Concesionario.

Asesoría en la licitación del seguro de Responsabilidad Civil Usuario y Concesionario.

Revisión permanente de los servicios prestados por la Aseguradora para la atención de siniestros.

Entregable:

- Términos y Condiciones de Póliza de Responsabilidad Civil Usuario y Concesionario.
- Bases de Licitación para la contratación de la póliza.
- Informe mensual con los parámetros de atención de la Aseguradora.

IV. SUPERVISIÓN Y CONTROL

Establecer medidas de desempeño para evaluar los resultados de las acciones implementadas, corregir los resultados no satisfactorios y detectar nuevas amenazas para reorientar el plan de acción.

- Establecer una escala de calificación para evaluar los resultados.
- Documentar los resultados favorables del plan para capitalizar los avances.
- Identificar los resultados negativos para tomar medidas correctivas.
- Reprogramar las acciones que presenten retraso en su implementación.
- Comunicar a todas las áreas involucradas la evaluación de los resultados.

Entregable:

Un informe digitalizado, debiendo generarse un solo archivo por autopista o puente, incluyendo:

- Documento detallado de los resultados obtenidos.

RIESGOS DE LA INFRAESTRUCTURA.-

I. IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE RIESGOS.

Actividad I

Realizar una inspección física a todas las autopistas y puentes de la Red FNI listados en el anexo A, para identificar y evaluar los componentes técnicos de la infraestructura, así como su estado físico actual:

- Longitud de las autopistas y regiones geográficas que atraviesan.
- Recopilación de información general de la infraestructura, tales como estados y municipios que cruza, cadenamiento inicial y final, antigüedad de la vía, ancho de corona, franja de derecho de vía, velocidad del proyecto, pendientes máximas, grado de curvatura, número de carriles en operación, además de aquellos datos que a juicio del prestador de servicios y con base en su experiencia deban incluirse.

- Georeferenciación de la infraestructura de cada autopista de la red concesionada al Fondo Nacional de Infraestructura (plazas de cobro, túneles, puentes, pasos inferiores y superiores), a fin de conocer su ubicación precisa y poder representarlas cartográficamente en formato shape o similar.

Determinación de la vulnerabilidad de la infraestructura.

- Identificación, análisis y evaluación del estado físico:
 - Superficie de Rodamiento.
 - Puentes, pasos vehiculares superiores, inferiores, ganaderos, peatonales y ferrocarrileros.
 - Túneles.
 - Terraplenes.
 - Obras de drenaje.
 - Taludes y cortes.
 - Plazas de cobro.
 - Señalamientos y balizamiento.
 - Cercado de derecho de vía.
- Revisión del diseño, antigüedad, mantenimiento y materiales de construcción de las principales estructuras.

Actividad II

Estimar los valores de reposición de cada una de las Autopistas.

El criterio de estimación para la valuación de las Autopistas será a valor de reposición, para lo cual se deberá considerar el valor de los puentes, obras de drenaje, señalamientos, casetas, pasos superiores e inferiores, estructuras, etc.

Entregable:

Archivos en digital, debiendo generarse un solo archivo por autopista o puente, incluyendo:

- Informe con la información generada.
- Un reporte con el valor estimado para cada autopista.

Actividad III

Determinar los peligros a los que están expuestas cada una de las autopistas o puentes de la Red FNI, listadas en el Anexo A. Para lo anterior se deberá realizar lo siguiente:

- Análisis histórico de eventos que hayan dañado las autopistas por fenómenos naturales y que por su impacto se consideren como desastres naturales: inundaciones, deslaves, avenidas, terremotos.

- Detectar cambios en las variables meteorológicas para identificar los peligros a los que está expuesta la infraestructura por eventos hidrometeorológicos extremos debidos al cambio climático, con proyecciones de comportamientos del clima en periodos de hasta una década para determinar cómo impactaría a la infraestructura.
- Identificar los riesgos que pudieran afectar a la infraestructura carretera, de acuerdo a su ubicación geográfica, derivados de:
 - Topografía: planicies, montañas.
 - Hidrología: ríos, lagunas.
 - Geología: tipo de suelo.
 - Uso de suelo: presas, urbanización.
 - Creados por hombre: tránsito de explosivos, plantas químicas y petroquímicas.

Con base en los peligros identificados y la vulnerabilidad de los activos, clasificar y ponderar los riesgos a los que están expuestas las autopistas en una matriz de riesgos de acuerdo a su probabilidad de ocurrencia e impacto que generarían.

Entregable:

Archivos en digital, debiendo generarse un solo archivo por autopista o puente, incluyendo:

- Un reporte de los riesgos que podrían afectar la infraestructura carretera por autopista.
- Generación de una matriz de riesgos por autopista.

Actividad IV

Incorporar toda la información derivada de las actividades anteriores en una base de datos que permita el almacenamiento, modificación y extracción de la información.

La información contenida en la bases de datos permitirá llevar a cabo consulta sobre el estado físico de las estructuras principales y de la superficie de rodamiento.

Entregable:

Base de datos donde se incluya el estado físico de las estructuras principales y de la superficie de rodamiento.

II. PREVENCIÓN.

Actividad I

Diseño de las estrategias para protección y conservación de la infraestructura de las autopistas, incluyendo lo siguiente:

- Priorizar las estrategias de acuerdo a la matriz de riesgos.
- Medidas correctivas para aquella infraestructura determinada como muy vulnerable, con alta exposición a los peligros identificados, incluyendo los riesgos creados por el hombre, con el fin de minimizar los efectos de los riesgos que la amenazan.
- Elaboración de un cronograma de acciones a ejecutar.

Entregable:

Archivos en digital, debiendo generarse un solo archivo por autopista o puente, incluyendo:

- Descripción de las diferentes soluciones propuestas para cada problemática.
- Plan de implementación de solución para prevenir los riesgos que pueden afectar a la red carretera.

III. TRANSFERENCIA DEL RIESGO.

Actividad I

Elaboración de un estudio de riesgos orientado al Sector Asegurador que deberá incluir:

- Inventario de la infraestructura carretera de cada autopista y puente de la Red Carretera.
- Identificación de las características Generales de cada autopista y puente que conforman la red carretera.
- Identificación de Componentes Técnicos de la Infraestructura:
 - Superficie de Rodamiento
 - Obras de drenaje superficial y subterráneo, alcantarillas, canales, lavaderos, bóvedas, cunetas, contracunetas y bordillos, clasificar lo anterior por tipo, número y localización.
 - Barrera central, malla antideslumbrante, vialetas (clasificar por tipo, número y localización).
 - Acotamientos, zonas de descanso, rampas de emergencia, banquetas y bardas.
 - Terraplenes, taludes, bermas y cortes.
 - Protecciones contra derrumbes, como son: drenes, muros alcancía, gaviones.
- Identificación de Estructuras; para los siguientes aspectos se solicita, indicar, tipo, ubicación, longitud y características particulares:
 - Pasos vehiculares superiores.
 - Pasos vehiculares inferiores.
 - Pasos peatonales inferiores.
 - Pasos ganaderos superiores.
 - Pasos ferrocarrileros.

- Puentes, indicando tipo de construcción y estructura (juntas, columnas, claros, hundimientos, emersiones peligrosas, cimentación, socavación, deformación y deslizamiento)
- Túneles.
- Identificación de Componentes Operativos de la Infraestructura:
 - Plazas de cobro, número de carriles, características particulares.
 - Oficinas Administrativas, características particulares y ubicación.
 - Servicios al usuario, sanitarios y servicios diversos.
- Determinar la posible ocurrencia de eventos desfavorables que pudieran afectar a la infraestructura carretera de acuerdo a su ubicación geográfica como son:
 - Terremoto.
 - Ciclones.
 - Huracanes.
 - Inundación.
 - Avenida.
 - Tsunami.
 - Vientos tempestuosos.
 - Erupción Volcánica.
 - Heladas.
 - Desbordamientos Hidrológicos.
 - Cualquier otro que afecte la operación de la infraestructura.

Este estudio deberá entregarse a Banobras a más tardar el 30 de Mayo de 2017.

Entregable:

Estudio de Riesgos orientados al Sector Asegurador en archivos en digital, debiendo generarse un solo archivo por autopista o puente.

Actividad II

Incluir en el estudio de riesgos el cálculo de la Pérdida Máxima Probable (PML), el cual debe corresponder a la pérdida económica más grande que pudiera ocurrir en cada Autopista, a causa de un siniestro amparado en la póliza de Obra Civil Terminada contratada para las autopistas del FNI, considerando lo siguiente:

- i. Longitud de las Autopistas, estructuras, puentes, topografía, estado físico de las obras y los riesgos de la naturaleza y ambientales a los que se encuentran expuestas;
- ii. Análisis de los factores de riesgos que contengan el análisis de peligrosidad, análisis de exposición y análisis de vulnerabilidad;

- iii. Evaluación del riesgo que contengan el cálculo/estimación de pérdidas esperadas y su comparación con los criterios de admisibilidad;
- iv. Análisis y diseño de medidas de mitigación del riesgo (anti-peligrosidad, anti-exposición y anti-vulnerabilidad).

Adicionalmente, se requiere una evaluación del riesgo global correspondiente al conjunto de Autopistas.

Entregable:

Un informe en digital, debiendo generarse un solo archivo por autopista o puente, incluyendo:

- La pérdida máxima probable para cada autopista o puente.
- La pérdida máxima probable para la Red FNI en su conjunto.

Actividad III

Diseño y fundamento de coberturas y cláusulas especiales para cubrir los riesgos y se obtengan recuperaciones de siniestros en tiempo y forma.

Entregable:

- Textos y fundamento de las coberturas y cláusulas especiales diseñadas.

IV. SUPERVISIÓN Y CONTROL.

Actividad I

Establecer medidas de desempeño para evaluar los resultados de las acciones implementadas, corregir los resultados no satisfactorios y detectar nuevas amenazas para reorientar el plan de acción.

- Establecer una escala de calificación para evaluar los resultados.
- Documentar los resultados favorables del plan para capitalizar los avances.
- Identificar los resultados negativos para tomar medidas correctivas.
- Reprogramar las acciones que presenten retraso en su implementación.
- Comunicar a todas las áreas involucradas la evaluación de los resultados.

Entregable:

Un informe digitalizado, debiendo generarse un solo archivo por autopista o puente, incluyendo:

- Documento detallado de los resultados obtenidos.