ANEXO TÉCNICO

MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA DEL PUENTE SOBRE EL RIO ARQUITI UBICADO EN EL PR0+200 SOBRE LA VÍA ACANDÍ – BALBOA CON CÓDIGO INVIAS 44923 EN EL DEPARTAMENTO DE CHOCÓ

1. INTRODUCCIÓN

Conforme a lo establecido en la Ley 1150 de 2007 y Decretos reglamentarios, se presenta a continuación el documento contentivo de los estudios técnicos, proyectado con el propósito de adelantar el proceso de contratación directa y la consecuente celebración de convenios con los Entes Territoriales para satisfacer la necesidad del mantenimiento y mejoramiento de las vías rurales a nivel nacional.

2. DESCRIPCIÓN

El Gobierno Nacional a través del Ministerio de Transporte, Instituto Nacional de Vías – INVIAS , tiene como objetivo mantener y mejorar la transitabilidad y accesibilidad a la red vial rural del país, atendiendo sitios críticos de las vías terciaria a cargo de la Nación, que incrementen la productividad del campo en las regiones, ejecutando obras en los mismos, mediante actividades de mantenimiento y mejoramiento, las cuales se desarrollarán bajo diferentes esquemas de ejecución y financiación.

Las actividades mencionadas se enmarcan en la ficha del programa “ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS - PUENTE DE LA RED VIAL TERCIARIA CON MANTENIMIENTO - MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED TERCIARIA. NACIONAL.”.

2.1 ANTECEDENTES

Mediante oficio recibido en la entidad bajo el radicado No. 94611 de fecha 11 de octubre de 2021, el municipio de Acandí – Choco, solicita apoyo y recursos para la intervención de la estructura del puente sobre el rio Arquiti ubicado en el PR0+200 sobre la via Acandi - Balboa identificado con el código 44923 a cargo del INVIAS en jurisdicción del departamento de Chocó manifestando que ante el deterioro en la estructura del puente en mención es inminente su colapso y no es posible cerrar el puente por ser único paso terrestre entre los municipios de Acandi y Unguia.

Que la declaración del estado de emergencia sanitaria en el territorio nacional por pandemia COVID-19 durante el transcurso de los años 2020 y 2021, impidió realizar la visita de supervisión y revisión del estado del puente a la Subdirección del Gestión del Riesgo del Instituto.

La Subdirección de Gestión del Riesgo realiza visita e inspección al puente sobre el Rio Arquití ubicado en el PR0 + 0200 sobre la vía Acandí - Balboa en el Departamento de Chocó, la cual se lleva a cabo el día martes 22 de febrero de 2022, una vez realizada la visita, se allega el informe técnico, en el cual se detalla el diagnóstico del Puente, sus daños y sus recomendaciones.

Revisado el informe y con el fin de incluir este punto crítico en las necesidades de las Vías Terciarias y cuantificar esta necesidad. Se solicitó por parte de esta Subdirección el “(…) *presupuesto aproximado de las obras de mejoramiento rutinario, periódico y de evaluación estructural para la repotenciación del puente* (…)”

La Subdirección de Gestión del Riesgo, remite el día 31 de agosto de 2022 el presupuesto estimado para la ejecución de las obras requeridas en el puente sobre el Rio Arquití ubicado en el PR0 + 0200 sobre la vía Acandí - Balboa en el Departamento de Chocó.

Así las cosas, la necesidad de "**MEJORAMIENTO DE LA ESTRUCTURA DEL PUENTE SOBRE EL RIO ARQUITI UBICADO EN EL PR0+200 SOBRE LA VÍA ACANDÍ – BALBOA CON CÓDIGO INVIAS 44923 EN EL DEPARTAMENTO DE CHOCÓ**", es priorizada e incluida en las necesidades de inversión de la Subdirección de Vías Regionales.

Lo anterior con el fin de que le sean asignados recursos para la intervención de la vía a través del Ministerio de Hacienda y Crédito Público, una vez certificado el cumplimiento de requisitos entre el Ministerio de Transporte, Instituto Nacional de Vías y Departamento Nacional de Planeación.

- **En la actualidad se tiene:**

Puente vehicular colgante conformado por una luz de L= 73.05 m conectados a tres cables a cada lado de día. 1 ½", separados a 20 metros por dos torres de 0.40x0.60 m ancho columna en concreto reforzado, con ancho de calzada de 4.78 m, ubicado sobre el rio Arquiti. La superestructura está conformada por 24 secciones de puentes tipo Bailey antiguo modular semipermanente con diseño DS sin refuerzo con paneles de 3.05*1.55, separados 0.457m entre panel y panel, con ancho de 4.78m, piso conformado por tablones de madera apoyados en travesaños en madera sobre las vigas tipo Bailey.

Tiene dos (2) torres conformado por dos pórticos con columnas de 0.40x0.60 m en concreto reforzado de aproximadamente h=11.00 m y ancho de 6.38m, apoyadas sobre zapata, con 6 cables portantes de diámetro de 1 1/2" tres a cada lado, y 23 pendolones de diámetro d =2", y cuatro (4) macizos de anclaje separados longitudinalmente aproximadamente 20 m de los pórticos.

- **Localización:**

El proyecto se encuentra localizado en el departamento del Chocó, específicamente entre los municipios de Unguia y Acandí, de la estructura del puente sobre el Rio Arquiti ubicado en el PR 00+200 sobre la vía Acandí-Balboa.

El municipio de Acandí se encuentra en el extremo norte del departamento del Chocó, al noroccidente de Colombia, a orillas del mar Caribe. Forma parte y es uno de los territorios constitutivos de la región del Darién junto con los municipios de Unguía, Juradó y la parte del municipio de Riosucio ubicada al occidente del río Atrato, al noroccidente del departamento del Chocó y limítrofe con Panamá. Tiene una extensión de 1551 km².



Figura 1. Localización de Acandí en Chocó

- **Identificación y Descripción del Problema:**

Se puede apreciar la falta del mantenimiento rutinario, se evidencia vegetación arbustiva sobre los macizos de anclaje, basura sobre los apoyos, conos de accesos (taludes) y elementos de la estructura metálica del puente, causantes de la corrosión con pérdida de espesores de algunos elementos como paneles, vigas, riostras y pernos, por lo que podría iniciarse el efecto de fatiga en los elementos general del puente y poner el situación de peligro al puente, ante las repeticiones de cargas, se requiere mantenimiento urgente de la estructura.



La cimentación no se aprecia, se observa que las zapatas del puente que están sometidas a corrientes salinas provenientes de las mareas altas y presencia de mucho material de basura y desechos orgánicos arrojado sobre el rio que producen daño ambiental, corrosión en el acero y en el concreto expuesto por causa de estos agentes patógenos que se producen por el material en descomposición y ataque químico y lixiviados.

- **PUENTE COLGANTE**

Sistema de macizos de anclajes ambos costados.

Sistema de macizo de anclaje hacia aguas abajo, sistema conformado por 3 barras de anclajes con su respetivo cable de diámetro d=1 – 1/2”, las barras como los cables presentan en sus uniones corrosión media-baja, así mismo en el sistema de cables portantes se aprecia puntos de corrosión en sus uniones e inicio de desencastre en las uniones cable –soker. Los concretos de los macizos presentan falta de mantenimiento, presenta abundante vegetación, basura y tierra. (ver Fotos).

Sistema de macizo de anclajes y cables hacia aguas arriba, conformado por 3 barras de anclajes con su respectivo cable de diámetro d=1 – 1/2”, presenta inicio de corrosión tanto en las barras como en los cables, falta de mantenimiento periódico y rutinario, abundante vegetación, basura y tierra. (Ver fotos).

Estribos: a causa de la vegetación arbustiva, material de arena y basura, repercute en la restricción al movimiento en los extremos de la estructura. Se aprecian se evidencia corrosión con inicio de pérdida de sección de sus elementos en el arriostramiento de la parte estructural. Los concretos de la zapata presentan carbonatación.

Piso en madera: En la parte superior, se observan varios tablones en madera donde hay daños por esportillamiento y envejecimiento, desgaste de la madera por el mismo uso, no se aprecia daños por efecto de termitas o insectos que puedan perforar la madera, por debajo de la madera y debido a la humedad se aprecia el fenómeno de descomposición o degradación de la madera (Ver fotos).

Estructura metálica: conformada por paneles tipo bailey de sección DS doble cercha sin refuerzo. La estructura metálica, presenta, focos de corrosión con pérdida de espesores de sus elementos con daños más acentuados en los módulos 22, 23 y 24 lado de Balboa de algunas vigas transversales y del sistema de arriostramiento y los pernos ubicados en la parte baja de la estructura por su cercanía con el contacto del ambiente salino.

Juntas de dilatación: no existe dado que la unión del piso en madera se hace de forma directa con el material granular en los accesos.

Superestructura: Falta de mantenimiento rutinario y periódico a toda los paneles, vigas, pisos y elementos de la estructura metálica, los patines superiores de las vigas presentan corrosión, con pérdida de sección, presenta algunos pernos sueltos y afectados por corrosión. En general la estructura presenta la falta de mantenimiento limpieza y pintura y reforzamiento.

Sistema de pendolones: El sistema de ejes de Φ1” de cada uno de los pendolones presenta desgaste, sus elementos metálicos presentan puntos de corrosión, falta de ajustes y mantenimiento periódico.

Vigas transversales y sistema de arriostramiento: En general, las vigas y diagonales presentan corrosión baja a media y filtraciones de agua de la losa de piso en madera como en sus uniones y se aprecia corrosión en los pernos.

Sistema de macizos de anclajes (ambas márgenes): Falta de mantenimiento rutinario y periódico, presencia de maleza y vegetación que producen humedad y focos de corrosión en la parte metálica y el acero (Ver Fotos). Situación que pone en peligro al puente por fatiga ante la repetición de cargas vehiculares.

El tráfico del sector dado que existe poca red vial, en su mayoría es moto-carro y vehículos liviano, en la mayoría de los casos los movimientos se hacen por el mar, no existe restricción de carga y un solo vehículo sobre el puente dada la característica del puente que es de un solo carril, sin control del tráfico, no existe la señalización de restricción de carga, se debe realizar el mantenimiento de la estructura del puente.

REGISTRO FOTOGRAFICO:



Acceso puente sobre el rio Arquití municipio de Acandí - Choco



Estado del sistema de anclajes cables, prensa cables, y llegada a las torres (pórtico en concreto reforzado)



Estado de los paneles afectados por vegetación, corrosión y falta de mantenimiento rutinario, estado del piso en madera en estado de degradación (pudrición) del puente sobre el rio Arquiti municipio de Acandí - Choco



Estado de los paneles, postes finales, bastidores horizontales y pendoles, puente sobre el rio Arquiti municipio de Acandí - Choco



Daño por corrosión paneles refuerzo parte superior, falta mantenimiento rutinario



Afectación de la viga principal puente sobre el rio Arquiti municipio de Acandí - Choco



Acceso hacia el aeropuerto puente municipio de Acandí – Choco



Acceso lado de daño por empozamiento de agua, mal manejo de drenes, daño por corrosión de la baranda



Golpe de la baranda y afectación por corrosión torre aguas arriba del puente acceso por Vado Hondo



Cauce del rio Arquití y vista parte inferior del puente se aprecia la afectación por corrosión en las vigas con falta de mantenimiento periódico



Madera en estado de degradación (pudrición) afectación por humedad en la viga puente Acandí - Choco



Presencia de corrosión en los sistemas de arrostramiento horizontal, en sistema de encastre de pendolones, en paneles y vigas parte inferior de la estructura metálica con presencia de corrosión



Acceso puente colgante en Acandí – Choco se aprecia los pisos en madera, pórtico en concreto reforzado y sistema de pendolones.



Daños por golpe den bastidor horizontal Acandí – Choco



Sistema de anclaje aguas abajo el crecimiento de la vegetación, falta de mantenimiento rutinario.



Sistema de anclaje aprecia por el crecimiento de la vegetación, falta de mantenimiento rutinario y puntos de corrosión



Acceso del puente conexión directa con el terraplén de en material de afirmado sin junta de dilatación con el piso en madera



Paneles en bunas condiciones de uso, daño por corrosión en las conexiones (pasadores

	
Sistema de protección aguas abajo margen izquierda del rio con bolsacreto para evitar la afectación del mar y desembocadura del rio Arquití en Acandí - Choco	Acceso en material de afirmado lado del centro poblado del municipio de Acandí en el departamento del Choco
	
Sistema de conexión de los pendolones(tensores) a los cables del puente aguas abajo vista de acceso al mar caribe puente sobre el rio Arquití en el municipio de Acandí - Choco	Sistema de conexión del cable principal a las torres puente sobre el rio Arquití en el municipio de Acandí - Chocó

3. PRINCIPALES ACTIVIDADES POR EJECUTAR Y ALCANCE

Las principales obras para ejecutar son basadas según el diagnóstico de la visita al puente y analizando la situación estructural del puente, situación que pone en peligro al puente, por falta de mantenimiento rutinario y periódico, deflexión excesiva por falta de ajustes en los pendolones y cables, prensacables, unión pendolones, corrosión de elementos metálicos, se podría presentar la fatiga de los elementos, ante la repetición de cargas, se recomienda ejecutar las siguientes actividades:

3.1. ACTIVIDADES DE MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO PERIODICO Y/O RUTINARIO

Las actividades de mejoramiento son el conjunto de obras que consisten básicamente en ejecutar una evaluación de detalle para el mantenimiento del puente que incluye sandblasting y pintura, ajuste de pendolones, revisión y ajuste de cables, macizo de anclaje, mantenimiento de torres, limpieza de estribos, pilas, macizos de anclajes, etc. Ejecutar una evaluación de carga y de mantenimiento de la estructura para realizar los trabajos de repotenciación del puente colgante, teniendo en cuenta las características del puente tipo Baile y colgante y revisarlo contra las Normas Colombianas de Diseño Sísmico de Puentes CCP 14, código de soldaduras para puentes código de soldaduras para puentes AWSD .1.5 Y BRIDGE WEIDING CODE ANSI/AASHTO / AWS D.5-2002 de la American Welding Society y de las especificaciones de carreteras del INVIAS y de las particulares que salgan del estudio.

Presentar los diseños, modelación, planos de taller y procedimientos constructivos de los trabajos de mejoramiento y mantenimiento del puente, infraestructura y superestructura.

- Limpieza de la estructura de concreto (estribos y torres - pórtico) con chorro de agua (Hidrolavado).
- Samblasting limpieza y pintura paneles, vigas, sistema de arriostramiento, cables, pendolones, etc.
- Macizos de Anclajes, mantenimiento rutinario, revisar la corrosión, protección con barreras y pintura.
- Reconstrucción de juntas de dilatación (según estudios, dado que no existen por la unión acceso y piso en madera).
- Reconstrucción de obras de drenajes, limpieza, drenes y canalización del rio (según estudio).
- Demás actividades que salgan del estudio.

1. Debido a los problemas de corrosión de la estructura del puente y su posible daño en los elementos, se deberán ejecutar una evaluación estructural y de capacidad de carga y las obras necesarias para el mantenimiento de la estructura (hidráulico, estructural, de fatiga, geotécnico) y diseños levantamiento topográfico general del puente y verificar los trabajos de mantenimiento rutinario y periódico del puente colgante, conforme a las Normas Colombianas de Diseño Sísmico de Puentes CCP 14, código de soldaduras para puentes código de soldaduras para puentes AWSD .1.5 Y BRIDGE WEIDING CODE ANSI/AASHTO / AWS D.5-2002 de la American Welding Society y de las especificaciones de carreteras del INVIAS y de las particulares que salgan del estudio.

2. Ejecutar el mantenimiento rutinario y periódico de la estructura en general cumpliendo con las siguientes actividades en el concreto realizar retiro de la vegetación, escombros y basura y limpieza del cauce, limpieza con hidrolavado.

3. En la estructura metálica se deberá realizar sanblasting y pintura de todos los elementos metálicos y para aquellos elementos que presentan afectación y comprometido en más del 50 % se deberá realizar el reemplazo del elemento y colocación de los faltantes como pernos y sistema de arriostramiento, recuperación contra-flecha del puente, ajuste de cables, revisar tensionamiento cables y pendolones, ccambio de elementos deteriorados, cambio de tornillería.

4. Realizar las labores de mantenimiento rutinario específicamente en macizos de anclaje, estribos, pila, elementos de la estructura y conos de acceso. Usar hidrolavadora para obtener un mejor resultado.

5. Macizos de Anclajes, Se deberán revisar su funcionamiento y mantener despejado esta zona de los anclajes, puede revisar los elementos por la corrosión (barras de anclajes, socker, cab es etc.)

Evaluar su reforzamiento y repotenciación general de la estructura, torres portante mediante mejoramiento del pórtico estructural, tensionamiento cables portantes y pendolones. (Según estudio).

Para la ejecución de las obras se deberá realizar el control de la construcción, dando estricto cumplimiento a lo establecido en las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, última actualización (2022) adoptado por Resolución No. 1524 de 6 de mayo 2022 y a las especificaciones particulares para su ejecución y a las Normas de Ensayo de Materiales del Instituto Nacional de Vías, adoptado por Resolución No. 1375 y No. 1376 del 26 de mayo de 2014 respectivamente, las cuales pueden ser consultadas en el vínculo de documentos técnicos de la página http://www.invias.gov.co/.

Nota 1: El equipo mínimo requerido debe estar acorde con lo indicado en las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras y Especificaciones Generales de Mejoramiento de

Carreteras vigentes por parte del Instituto Nacional de Vías y Especificaciones Particulares que se llegaren a adoptar.

3.2. APORTES

El valor total del proyecto para la ejecución de las actividades anteriormente descritas corresponderá a la suma de Mil noventa millones de pesos ($1.090.000.000) M/CTE los cuales serán aportados por la Nación y por el ente territorial así:

Para respaldar las obligaciones contraídas, EL INSTITUTO cuenta con el Certificado de Disponibilidad Presupuestal número 256022 del 26 de octubre de 2022, expedido por el Grupo de Presupuesto de la Subdirección Financiera del INSITUTO, del cual se reservará la suma de MIL MILLONES DE PESOS ($1.000.000.000) M/CTE así. a) Del recurso C-2402-0600-11-0-2402048-02 Fuente Nación, Recurso 11, ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS - PUENTE DE LA RED VIAL TERCIARIA CON MANTENIMIENTO - MEJORAMIENTO, MANTENIMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LA RED TERCIARIA.NACIONAL, la suma de MIL MILLONES DE PESOS ($1.000.000.000) M/CTE.
El ente TERRITORIAL cuenta con el Certificado de Disponibilidad Presupuestal número 00071 del 16 de febrero de 2022, expedido por la secretaria de hacienda y tesorería municipal por una suma de NOVENTA MILLONES DE PESOS ($90.000.000) M/CTE

En cualquier momento el INVIAS, podrá solicitar información adicional en relación con el informe de ejecución financiera y de metas físicas.

EL MUNICIPIO deberá contratar las obras de acuerdo con los estudios y diseños aportados y los documentos técnicos entregados por el Instituto Nacional de Vías, proceso que deberá adelantar teniendo en cuenta lo dispuesto en la Ley 80 de 1993, Ley 1150 de 2007, Decreto Reglamentario 1082 de 2015 y Decreto 342 de 2019.

Los aportes de la NACIÓN tendrán una destinación específica para actividades de mejoramiento y mantenimiento, en aras de contar con una atención integral del corredor postulado y la inversión programada deberá ejecutarse exactamente en cada actividad.

4. PLAZO DEL CONVENIO

El plazo del presente Convenio es hasta el **31 DE DICIEMBRE DE 2022**, a partir de la fecha de la ordende inicio, la cual será impartida por la Subdirección de la Vías Regionales, previo el cumplimiento de los requisitos de perfeccionamiento y ejecución de este. Durante este plazo se deberán adelantar los procesos contractuales correspondientes con sujeción en todo caso a las disposiciones de la Ley de contratación estatal vigente y la ejecución de las respectivas obras, con base en la documentación técnica que será entregada por EL INSTITUTO.

Finalizado el plazo del convenio deberá suscribirse el Acta de Entrega y Recibo Definitivo del convenio por parte del Representante Legal del MUNICIPIO y el supervisor designado por el INSTITUTO soportada con las Actas de Entrega y Recibo Definitivo de las obras de mejoramiento, debidamente suscritas por Contratista de Obra, Interventoría y Supervisor designado por el MUNICIPIO.

Así mismo, deberá anexarse la constancia suscrita por el Interventor sobre el cumplimiento por parte del Contratista de obra de las obligaciones relacionadas con los pagos por concepto de seguridad social integral y aportes parafiscales y la actualización de las respectivas garantías y demás soportes exigidos por EL INSTITUTO.

5. FUENTES DE MATERIALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las fuentes de materiales serán de responsabilidad conjunta entre el Municipio y el Contratista de obra seleccionado, quien en la etapa precontractual deberá verificar las distancias de acarreo al área de influencia del proyecto que sean susceptibles de utilizar, así como confirmar que éstas se encuentran en funcionamiento y que cumplen con todos los requisitos legales ambientales y mineros, de tal forma que pueda garantizar su utilización para el proyecto.

Las fuentes de materiales a utilizar deberán ser aprobadas por el Interventor y deben cumplir con la calidad requerida en las normas de ensayo para carreteras y especificaciones generales y/o particulares vigentes y con la Ley 99 de 1993 relacionada con el manejo ambiental, previo al inicio de las obras.

Firmado digitalmente por PATRICIA INES MORALES PADRON

PATRICIA INES MORALES
Subdirectora de Vías Regionales (e)
Noviembre de 2022

Elaboró: Ing. Jonathan Antonio Parra (Gestor de Proyecto)
Revisó: Ing. María de los Ángeles Ceballos A. - Coordinador Zona Sur Occidente