

ANDRES FELIPE GOEZ GARCIA

INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN INGENIERIA DE ESTRUCTURAS
ESPECIALISTA EN PATOLOGIA DE CONSTRUCCION

INFORME DE PATOLOGÍA ESTRUCTURAL

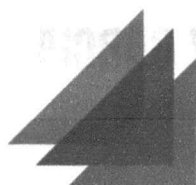
DIAGNÓSTICO VISUAL Y JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

PUENTE PEATONAL COLGANTE "RINCÓN DEL MIEDO"



ANDRES FELIPE GOEZ GARCIA
INGENIERO CIVIL.
ESPECIALISTA EN INGENIERÍA DE ESTRUCTURAS.
ESPECIALISTA EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

YOPA CASANARE
SEPTIEMBRE DE 2026

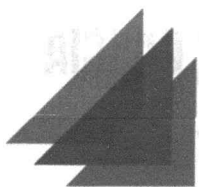


ANDRES FELIPE GOEZ GARCIA

INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN INGENIERIA DE ESTRUCTURAS
ESPECIALISTA EN PATOLOGIA DE CONSTRUCCION

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN Y ALCANCE DEL INFORME.....	3
1.1 Objeto del informe.....	3
1.2 Alcance de la evaluación – inspección visual.....	3
1.3 Objetivos específicos	4
1.4 Metodología general	4
2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PUENTE.....	5
3. DIAGNÓSTICO PATOLÓGICO	6
3.1 Elementos metálicos de la superestructura – corrosión.....	6
3.2 Tablero en madera – deterioro y pudrición.....	7
3.3 Sistema de contención – baranda en malla eslabonada.....	8
3.4 Sistema de suspensión – pendolones y cables principales	8
3.5 Subestructura – pórticos de anclaje en concreto	9
3.6 Verificación dimensional expedita	10
3.7 Cuadro resumen de deterioros identificados	11
4. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE LA INTERVENCIÓN.....	12
4.1 Análisis comparativo de carga muerta – tablero en madera frente a lámina alfajor de 1/8"	13
4.2 Justificación del reemplazo de pendolones, malla de contención y elementos angulares	15
4.3 Justificación de los recubrimientos de protección anticorrosiva.....	15
5. RECOMENDACIONES DE MANTENIMIENTO	16
5.1 Consideraciones para la ejecución.....	17
6. MARCO NORMATIVO DE REFERENCIA.....	17
7. CONCLUSIONES	18



ANDRES FELIPE GOEZ GARCIA

INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN INGENIERIA DE ESTRUCTURAS
ESPECIALISTA EN PATOLOGIA DE CONSTRUCCION

1. INTRODUCCIÓN Y ALCANCE DEL INFORME

1.1 Objeto del informe

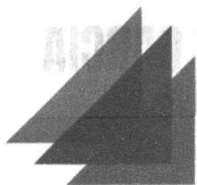
El presente informe desarrolla el diagnóstico patológico del puente peatonal colgante “Rincón del Miedo”, ubicado en la vereda Palmar de Guanapalo, municipio de San Luis de Palenque, Casanare, y formula las recomendaciones técnicas de mantenimiento correctivo que, a juicio del profesional que suscribe, resultan necesarias para atender los deterioros identificados en la visita de inspección visual realizada en marzo de 2026. El documento toma como insumo el Informe Técnico de Inspección Visual elaborado por el profesional de apoyo de la Secretaría de Obras Públicas y el registro fotográfico de campo asociado a dicha visita.

Su finalidad es establecer, elemento por elemento, la correspondencia entre el deterioro observado en campo y la actividad de mantenimiento recomendada para atenderlo, de manera que cada intervención propuesta quede sustentada técnicamente ante la entidad contratante, la interventoría y los organismos de control.

1.2 Alcance de la evaluación – inspección visual

El diagnóstico presentado en este documento se fundamenta exclusivamente en una inspección visual directa de la estructura, complementada con registro fotográfico y mediciones manuales expeditas de algunos elementos (dimensiones de perfiles y tablonés). No se realizaron, y por tanto no forman parte de este informe, ensayos de laboratorio sobre materiales, extracción de núcleos o probetas, ensayos no destructivos de espesores residuales, modelamientos matemáticos o análisis por elementos finitos, evaluaciones de capacidad de carga viva o carga dinámica, ni análisis de vulnerabilidad o respuesta sísmica de la estructura. En consecuencia, este informe no constituye una evaluación estructural detallada en los términos del Manual de Inspección de Puentes de INVÍAS (2018), y sus conclusiones están enfocadas estrictamente al mantenimiento y la preservación de la infraestructura de desarrollo rural.

Las recomendaciones que se desarrollan en el numeral 5 corresponden a actividades de mantenimiento correctivo, formuladas a partir del diagnóstico visual expuesto en el numeral 3, y no sustituyen la evaluación estructural detallada y el diseño del puente peatonal definitivo que el propio Informe Técnico de Inspección Visual de marzo de 2026 recomendó adelantar como acción complementaria de mediano plazo.



ANDRES FELIPE GOEZ GARCIA

INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN INGENIERIA DE ESTRUCTURAS
ESPECIALISTA EN PATOLOGIA DE CONSTRUCCION

1.3 Objetivos específicos

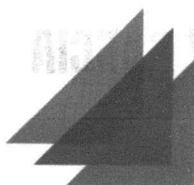
- Describir el estado de deterioro observado en los componentes de la superestructura, el tablero, el sistema de contención y el sistema de suspensión del puente.
- Relacionar cada patología identificada con su causa probable, con énfasis en los mecanismos de corrosión atmosférica y de deterioro biológico de la madera propios de un entorno de bosque húmedo tropical.
- Sustentar técnicamente, mediante un análisis comparativo de cargas muertas, el reemplazo del tablero en madera por lámina metálica corrugada (alfajor) de 1/8".
- Sustentar el reemplazo de los pendolones, la malla de contención y los elementos angulares, y la protección anticorrosiva de los cables principales y de la estructura metálica que se conserva.
- Presentar las recomendaciones de mantenimiento de forma ordenada por componente estructural, con un criterio de aceptación verificable para cada actividad.

1.4 Metodología general

El desarrollo del informe siguió la secuencia:

- ✓ Revisión documental del Informe Técnico de Inspección Visual de marzo de 2026
- ✓ Visita de campo al puente peatonal colgante "Rincón del Miedo"
- ✓ Registro fotográfico de los elementos estructurales y no estructurales por componente
- ✓ Verificación dimensional expedita de algunos elementos mediante cinta métrica;
- ✓ Elaboración del análisis comparativo de cargas muertas del tablero existente frente a la alternativa de lámina alfajor; y
- ✓ Formulación de las recomendaciones de mantenimiento correspondientes a cada patología identificada.

Esta secuencia es consistente con el enfoque de inspección visual descrito en el numeral 1.2 y con los lineamientos del Manual de Inspección de Puentes de INVÍAS (2018) en lo relativo al registro de deterioros y necesidades de mantenimiento.



ANDRES FELIPE GOEZ GARCIA

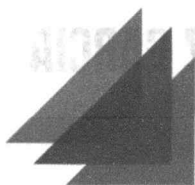
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN INGENIERIA DE ESTRUCTURAS
ESPECIALISTA EN PATOLOGIA DE CONSTRUCCION

2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PUENTE

La siguiente ficha sintetiza la información disponible en el Informe Técnico de Inspección Visual y en el registro de campo levantado durante la visita de inspección.

Variable	Dato
Nombre del puente	Puente peatonal colgante "Rincón del Miedo"
Entidad responsable	Alcaldía de San Luis de Palenque – Secretaría de Obras Públicas
Ubicación / vereda	Palmar de Guanapalo
Municipio y departamento	San Luis de Palenque, Casanare
Coordenadas (informe de inspección)	5°22'58.30"N – 71°49'50.93"O
Coordenadas de referencia	5°22'58.48"N – 71°49'50.91"O (diferencia menor de precisión de captura GPS entre documentos)
Tipo de puente	Puente colgante peatonal, con pórticos de anclaje en concreto reforzado y suspensión mediante cables principales y pendolones metálicos
Superestructura actual	Perfiles y correas metálicas con tablero en listones de madera
Subestructura	Pórticos / torres en concreto reforzado en ambas márgenes tipo de cimentación: zapatas
Sistema de contención	Malla eslabonada suspendida de los cables principales, sin pasamanos independiente
Longitud total del puente	55 m
Ancho de tablero / gálibo	2 m
Tipo de tránsito	Peatonal exclusivo
Cauce que salva la estructura	
Fecha de construcción original	[DATO PENDIENTE]
Estudios previos disponibles	Informe Técnico de Inspección Visual (marzo de 2026)

La información documental disponible resulta suficiente para sustentar el alcance de mantenimiento correctivo objeto de este informe, dado que este se concentra en el tablero, la baranda, los pendolones y la protección anticorrosiva de elementos existentes.



ANDRES FELIPE GOEZ GARCIA

INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN INGENIERIA DE ESTRUCTURAS
ESPECIALISTA EN PATOLOGIA DE CONSTRUCCION

3. DIAGNÓSTICO PATOLÓGICO

Este capítulo describe los deterioros identificados durante la inspección visual de campo, organizados por componente estructural. Cada descripción se acompaña del registro fotográfico correspondiente y de la causa probable atribuible, consistente con lo señalado en el Informe Técnico de Inspección Visual de marzo de 2026.

3.1 Elementos metálicos de la superestructura – corrosión

Las correas o ángulos que conforman la estructura de soporte del tablero presentan corrosión superficial generalizada, con manchas de óxido activo y pérdida del recubrimiento original. El fenómeno es consistente con la exposición permanente a la intemperie propia de la zona que es alta humedad relativa, precipitación frecuente y ausencia de mantenimiento preventivo de recubrimientos y se concentra principalmente en las zonas de contacto entre perfiles metálicos y elementos de madera, donde la humedad retenida acelera el proceso electroquímico de oxidación alcanzando la corrosión de varios elementos.

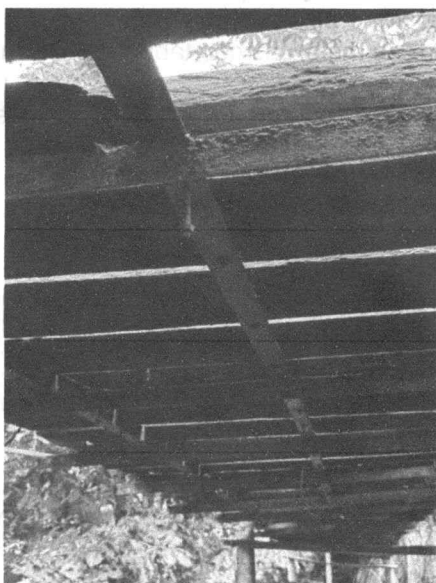
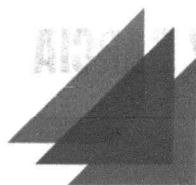


Foto 1 — Correas metálicas con oxidación superficial y corrosión en la zona de apoyo sobre el tablero



Foto 2 — Vista general de la parrilla metálica de soporte, con manchas de corrosión y pérdida de recubrimiento

La corrosión observada corresponde, según la clasificación cualitativa de severidad empleada en este informe, a un estado leve a moderado (oxidación superficial sin pérdida de sección aparente a la vista), razón por la cual se recomienda para estos



ANDRES FELIPE GOEZ GARCIA

INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN INGENIERIA DE ESTRUCTURAS
ESPECIALISTA EN PATOLOGIA DE CONSTRUCCION

elementos una intervención de protección anticorrosiva mediante limpiado, lijado y repintado.

3.2 Tablero en madera – deterioro y pudrición

El tablero, conformado por tablones de madera de aproximadamente 2,00 m de longitud, 0,30 m de ancho y 0,04 m de espesor, presenta deterioro generalizado: tablones fracturados, sueltos o ausentes, superficies con pérdida de sección por desgaste y humedad retenida evidenciada por el oscurecimiento y la presencia de musgo en varios elementos. Estas condiciones generan separaciones entre tablones que constituyen un riesgo directo de caída para el peatón, además de reducir la capacidad de transmisión de carga hacia las correas de apoyo.



Foto 3 — Superficie de rodadura en madera con tablones fracturados y desalineados

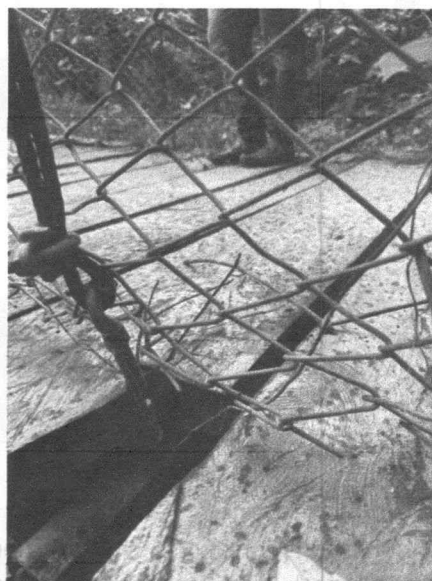
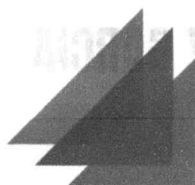


Foto 4 — Separación entre tablones del tablero, con pérdida de continuidad de la superficie de paso

El deterioro de la madera es atribuible a un mecanismo combinado de pudrición húmeda por exposición cíclica a la lluvia y a la humedad ambiental del bosque circundante, y de desgaste mecánico por el tránsito peatonal directo sobre una superficie sin protección ni mantenimiento periódico. Este mecanismo de deterioro es irreversible y progresivo, por lo que la reparación puntual de tablones no constituye una solución durable, y se recomienda en su lugar la sustitución integral de la superficie de rodadura, según se desarrolla en el numeral 4.



ANDRES FELIPE GOEZ GARCIA

INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN INGENIERIA DE ESTRUCTURAS
ESPECIALISTA EN PATOLOGIA DE CONSTRUCCION

3.3 Sistema de contención – baranda en malla eslabonada

La baranda, construida en malla eslabonada suspendida directamente de los cables principales, se encuentra desprendida en varios tramos, sin tensionamiento adecuado y sin apoyos intermedios suficientes que garanticen su continuidad como elemento de contención. No se identificó un pasamanos independiente que ofrezca un punto de apoyo firme para el usuario, lo que reduce la función de contención lateral del sistema.



Foto 5 — Malla eslabonada sin tensionar, con pérdida de apoyos intermedios en el tramo de acceso

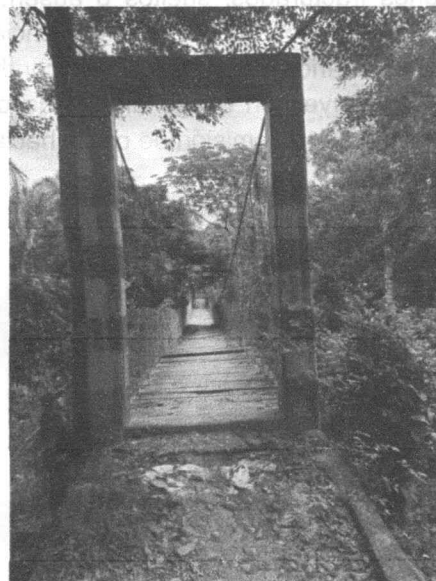
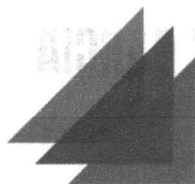


Foto 6 — Vista general del puente: obsérvese la deflexión lateral de la malla de contención a lo largo del recorrido

Esta condición constituye una deficiencia de seguridad de usuario de atención prioritaria, dado que la función de contención lateral es la primera barrera de protección frente a una caída. La condición observada sustenta el desmonte de la malla existente y la instalación de una nueva malla eslabonada calibre 10 con ángulo y platina de fijación.

3.4 Sistema de suspensión – pendolones y cables principales

Los pendolones que transfieren la carga del tablero hacia los cables principales presentan corrosión en sus conexiones y, en varios puntos, ausencia de tensionamiento, lo que se traduce en una distribución irregular de carga entre elementos adyacentes y en un comportamiento menos predecible del sistema de suspensión. Los cables principales, por su parte, muestran oxidación superficial en la zona de contacto con los sillares de apoyo sobre los pórticos de anclaje.



ANDRES FELIPE GOEZ GARCIA

INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN INGENIERIA DE ESTRUCTURAS
ESPECIALISTA EN PATOLOGIA DE CONSTRUCCION



Foto 7 — Conexión de pendolón al cable principal, con oxidación en el herraje de sujeción

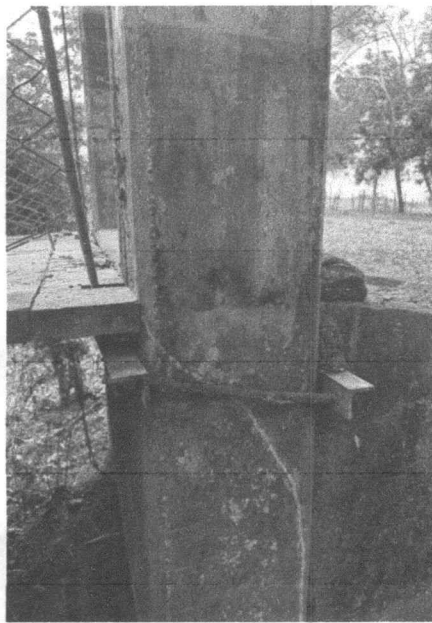
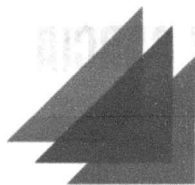


Foto 8 — Zona de apoyo del cable principal sobre el pórtico de anclaje en concreto

A diferencia de los cables principales —cuya continuidad estructural se conserva y para los cuales se recomienda limpieza y únicamente protección anticorrosiva mediante pintura de esmalte, los pendolones evidencian una condición de deterioro que amerita su sustitución integral, dado que son elementos de menor sección transversal, más expuestos al deterioro por fatiga y corrosión localizada, y de costo de reposición comparativamente bajo frente al riesgo que representa su falla puntual. Se recomienda su reemplazo por pendolones nuevos en cable IPS-IWRC 6x19 AA, diámetro 3/8", galvanizado.

3.5 Subestructura – pórticos de anclaje en concreto

Los pórticos de concreto reforzado que sirven de anclaje a los cables principales en ambas márgenes presentan manchas de humedad, pérdida de color superficial y crecimiento biológico incipiente (musgo y líquenes), sin que se hayan observado fisuras estructurales, desprendimientos de concreto ni exposición de acero de refuerzo durante la inspección visual. El deterioro identificado es de carácter superficial.



ANDRES FELIPE GOEZ GARCIA

INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN INGENIERIA DE ESTRUCTURAS
ESPECIALISTA EN PATOLOGIA DE CONSTRUCCION



Foto 9 — Superficie del pórtico de concreto en la zona de apoyo del cable principal

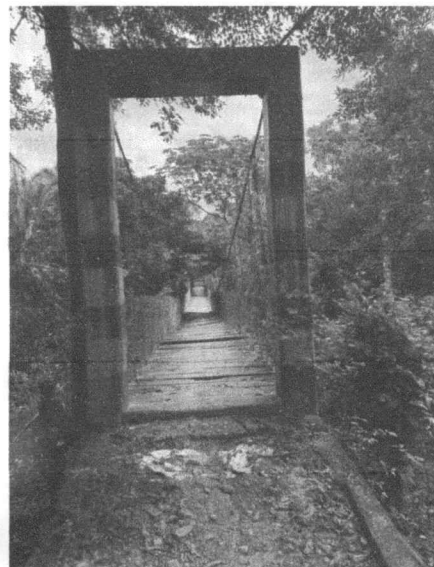
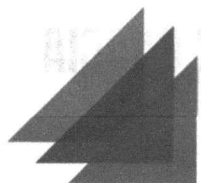


Foto 10 — Vista general de los pórticos de acceso; se observa desgaste superficial del recubrimiento pintado

La condición observada corresponde a un deterioro estético y de protección superficial, no estructural, en el marco de esta inspección visual. Se recomienda la aplicación de pintura de esmalte sobre el muro como medida de preservación preventiva que evita la progresión del deterioro superficial hacia mecanismos más severos de carbonatación.

3.6 Verificación dimensional expedita

Como complemento a la inspección visual, se realizaron mediciones manuales de elementos representativos para obtener dimensiones de referencia para el análisis comparativo de cargas. Estas mediciones no sustituyen un levantamiento topográfico ni un ensayo dimensional certificado.



ANDRES FELIPE GOEZ GARCIA

INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN INGENIERIA DE ESTRUCTURAS
ESPECIALISTA EN PATOLOGIA DE CONSTRUCCION



Foto 11 — Medición expedita de la sección de un elemento angular de apoyo del tablero

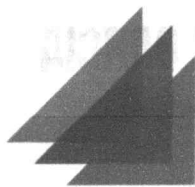


Foto 12 — Medición expedita del ancho de un tablón de madera del tablero existente

3.7 Cuadro resumen de deterioros identificados

La siguiente matriz relaciona el elemento inspeccionado, el tipo de deterioro, su causa probable, la severidad estimada de forma cualitativa a partir de la sola observación visual (sin ensayos complementarios) y la acción de mantenimiento recomendada.

Elemento	Deterioro observado	Causa probable	Severidad visual	Acción recomendada
Correas y ángulos metálicos	Corrosión superficial generalizada	Exposición a la intemperie sin recubrimiento vigente	Leve – moderada	Pintura esmalte de protección; suministro de ángulo nuevo en apoyos puntuales deteriorados, cambiar todos los elementos se sujeción tuercas arandelas , tornillos , mordaza, elementos de conexión y transferencia de cargas en sujeción.



ANDRES FELIPE GOEZ GARCIA

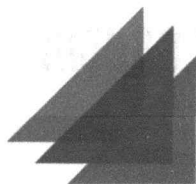
INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN INGENIERIA DE ESTRUCTURAS
ESPECIALISTA EN PATOLOGIA DE CONSTRUCCION

Tablero en madera	Tablones fracturados, sueltos o ausentes	Pudrición por humedad y desgaste mecánico	Severa	Desmonte del tablero existente y reemplazo por lámina alfajor
Baranda en malla eslabonada	Desprendida, sin tensionar, apoyos insuficientes	Fatiga del material y falta de mantenimiento	Severa	Desmonte de la malla existente e instalación de malla nueva
Pendolones	Corrosión en conexiones, sin tensionamiento	Corrosión localizada y relajación del cable	Moderada – severa	Reemplazo integral de los pendolones con todos los elementos de sujeción como mordazas, perros, abrazaderas, grapas, etc.
Cables principales / guayas	Oxidación superficial en zonas de apoyo	Exposición a la intemperie	Leve	Limpieza y Pintura esmalte de protección
Pórticos de concreto (muros)	Manchas de humedad y crecimiento biológico superficial	Humedad ambiental y falta de mantenimiento	Leve (superficial, no estructural)	Limpieza y Pintura esmalte sobre muro

Los deterioros de mayor severidad como el tablero y baranda corresponden a los elementos con mayor exposición directa al usuario y son, en consecuencia, los que concentran el mayor esfuerzo de la intervención recomendada. Los elementos con deterioro leve a moderado son estructura metálica portante, cables principales y muros de concreto, se atienden mediante actividades de protección superficial que prolongan su vida útil sin requerir reposición, lo cual resulta coherente con un enfoque de mantenimiento preventivo y no de reconstrucción.

4. JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE LA INTERVENCIÓN

Este capítulo desarrolla el sustento técnico de las dos decisiones de mayor impacto sobre el comportamiento de la estructura colgante: el cambio de tecnología del tablero (madera por lámina metálica corrugada) y la sustitución de los pendolones, la malla de contención y los elementos angulares. Ambas decisiones se enmarcan estrictamente en el alcance de mantenimiento y preservación señalado en el numeral 1.2, sin que impliquen una modificación del sistema estructural de suspensión existente.



ANDRES FELIPE GOEZ GARCIA

INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN INGENIERIA DE ESTRUCTURAS
ESPECIALISTA EN PATOLOGIA DE CONSTRUCCION

4.1 Análisis comparativo de carga muerta – tablero en madera frente a lámina alfajor de 1/8"

Un puente colgante peatonal es particularmente sensible a la carga muerta del tablero, dado que esta se transmite en su totalidad a los pendolones, a los cables principales y a los pórticos de anclaje, sin la redundancia que ofrecen los apoyos intermedios de un puente de luces cortas sobre pilas. Reducir el peso propio del tablero disminuye, en la misma proporción, la solicitación permanente sobre el sistema de suspensión que se está interviniendo, lo cual constituye un beneficio directo y medible de la sustitución propuesta.

4.1.1 Hipótesis y datos de partida

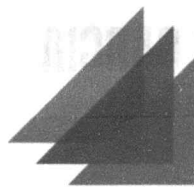
Las dimensiones de los tablones de madera existentes (2,00 m x 0,30 m x 0,04 m) corresponden a las señaladas para este puente y son consistentes con las mediciones expeditas de campo (numeral 3.6). No se cuenta con identificación de la especie de la madera empleada por lo cual se emplean valores de densidad de referencia para maderas ordinarias de uso común en puentes rurales de la región, ampliamente documentados en la literatura técnica de estructuras de madera. Este cálculo tiene carácter demostrativo y de orden de magnitud; no sustituye una caracterización de la especie ni un ensayo de contenido de humedad.

Parámetro	Madera (tablero existente)	Lámina alfajor 1/8" (tablero propuesto)
Dimensiones de referencia	2,00 m x 0,30 m x 0,04 m por tablón	Espesor 1/8" = 3,175 mm, lámina continua
Densidad de referencia	800–900 kg/m ³ en condición semiseca; hasta 1.050 kg/m ³ en condición saturada por exposición permanente a la humedad	7.850 kg/m ³ (acero al carbono)
Área cubierta por unidad de referencia	0,60 m ² por tablón (2,00 m x 0,30 m)	1,00 m ²

4.1.2 Peso propio por unidad de área

Con los parámetros anteriores, el peso propio por metro cuadrado de cada material resulta:

- Madera, condición semiseca ($\rho = 850 \text{ kg/m}^3$): $0,024 \text{ m}^3 \div 0,60 \text{ m}^2 \times 850 \text{ kg/m}^3 \equiv 34,0 \text{ kg/m}^2$
- Madera, condición saturada ($\rho = 1.050 \text{ kg/m}^3$, representativa del estado observado en campo): $0,024 \text{ m}^3 \div 0,60 \text{ m}^2 \times 1.050 \text{ kg/m}^3 \equiv 42,0 \text{ kg/m}^2$



ANDRES FELIPE GOEZ GARCIA

INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN INGENIERIA DE ESTRUCTURAS
ESPECIALISTA EN PATOLOGIA DE CONSTRUCCION

- Lámina alfajor 1/8" ($e = 3,175 \text{ mm}$, $\rho = 7.850 \text{ kg/m}^3$): $0,003175 \text{ m} \times 7.850 \text{ kg/m}^3 = 24,9 \text{ kg/m}^2$

4.1.3 Comparación y reducción de carga muerta

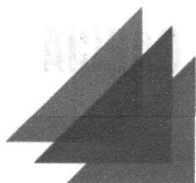
Guía de lectura

La tabla siguiente compara el peso propio por metro cuadrado y el peso total sobre el área de tablero existente ($92,48 \text{ m}^2$), para las dos condiciones de referencia de la madera actual frente a la lámina alfajor propuesta.

Escenario	Peso propio (kg/m^2)	Peso total en $92,48 \text{ m}^2$ (kg)	Reducción frente a alfajor
Madera existente – condición semiseca	34,0	3.144	26,8 %
Madera existente – condición saturada (representativa)	42,0	3.884	40,7 %
Lámina alfajor 1/8" (propuesta)	24,9	2.303	— (referencia)

Bajo el escenario más representativo del estado real de la estructura —madera en condición saturada, consistente con el oscurecimiento y la presencia de musgo observados en el registro fotográfico del numeral 3.2—, la sustitución por lámina alfajor de 1/8" representa una reducción de carga muerta del orden del 40,7 %, equivalente a un alivio aproximado de 1.581 kg sobre el total de la carga permanente que actualmente transmiten los pendolones y los cables principales hacia los pórticos de anclaje. Incluso bajo el escenario más favorable a la madera (condición semiseca), la reducción de carga es igualmente significativa (26,8 %). En ambos escenarios, la conclusión técnica es la misma: el cambio de tecnología del tablero alivia la solicitación permanente sobre un sistema de suspensión que, según lo descrito en el numeral 3.4, ya presenta indicios de deterioro y pérdida de tensionamiento, por lo que la reducción de carga muerta constituye un beneficio directo para la condición de servicio del puente intervenido.

El análisis presentado es un cálculo comparativo de cargas muertas de carácter demostrativo, elaborado a partir de dimensiones y densidades de referencia. No constituye un análisis estructural de capacidad ni un modelamiento de la respuesta del sistema de suspensión ante la nueva configuración de carga, evaluaciones que exceden el alcance de inspección visual declarado en el numeral 1.2 y que, de considerarse necesarias, deberán desarrollarse en el marco de la evaluación estructural detallada recomendada en el Informe Técnico de Inspección Visual de marzo de 2026.



ANDRES FELIPE GOEZ GARCIA

INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN INGENIERIA DE ESTRUCTURAS
ESPECIALISTA EN PATOLOGIA DE CONSTRUCCION

4.2 Justificación del reemplazo de pendolones, malla de contención y elementos angulares

Se recomienda el reemplazo de los pendolones existentes con fundamento en la corrosión localizada en sus conexiones y en la ausencia de tensionamiento adecuado descritas en el numeral 3.4, condiciones que no se resuelven mediante recubrimiento superficial y que ameritan sustitución integral por un elemento nuevo de especificación verificable cable IPS-IWRC 6x19 AA, diámetro 3/8", galvanizado, material que ofrece una protección anticorrosiva de fábrica superior a la del elemento existente.

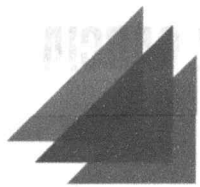
Se recomienda igualmente la instalación de una nueva malla eslabonada calibre 10 con ángulo de 1x1/8" y platina de fijación de 1x1/8", en atención a la pérdida de continuidad y de tensionamiento de la baranda actual descrita en el numeral 3.3, condición que compromete directamente la función de contención lateral del usuario y que, por tratarse de un elemento de seguridad de primer orden, no admite reparación puntual sino sustitución integral.

Se recomienda, además, el suministro e instalación de ángulo estructural de 1½"x1½"x1/8" como complemento de los apoyos de la nueva lámina de tablero y de los postes de la malla de contención, en los puntos donde la sección existente se encuentra deteriorada o resulta insuficiente para el anclaje del nuevo sistema, garantizando así la compatibilidad geométrica entre los elementos nuevos y la estructura metálica existente que se conserva.

4.3 Justificación de los recubrimientos de protección anticorrosiva

Se recomienda la limpieza y aplicación de pintura de esmalte sobre la estructura metálica existente correas, cerchas, láminas y ángulos y sobre los cables principales, como la medida de mantenimiento preventivo de menor costo y mayor efecto sobre la vida útil remanente de los elementos que se conservan, al detener el avance de la corrosión superficial identificada en los numerales 3.1 y 3.4 antes de que esta progrese hacia una pérdida de sección medible. De igual forma, se recomienda la limpieza y pintura de esmalte sobre los muros de los pórticos de anclaje, como medida que previene que el deterioro superficial descrito en el numeral 3.5 evolucione hacia mecanismos de carbonatación del concreto.

Respecto a la relación costo-beneficio de la protección frente al reemplazo, se resalta que los cables principales y la estructura metálica portante son elementos de mayor sección, de fabricación específica y de costo de reposición sustancialmente más alto que los pendolones o la malla de contención; su intervención mediante recubrimiento, en el estado de deterioro leve a moderado observado, resulta la alternativa técnicamente adecuada y coherente con el criterio de conservación del activo



ANDRES FELIPE GOEZ GARCIA

INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN INGENIERIA DE ESTRUCTURAS
ESPECIALISTA EN PATOLOGIA DE CONSTRUCCION

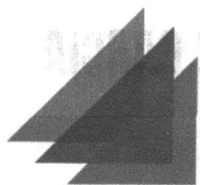
señalado en el numeral 1.1, evitando así una intervención invasiva o el reemplazo de elementos cuya condición actual no lo amerita.

5. RECOMENDACIONES DE MANTENIMIENTO

A partir del diagnóstico patológico desarrollado en el numeral 3 y de la justificación técnica expuesta en el numeral 4, se presentan a continuación las actividades de mantenimiento correctivo que se recomienda ejecutar sobre el puente peatonal colgante “Rincón del Miedo”, con indicación de las cantidades de obra estimadas a partir del registro dimensional de campo.

Actividad recomendada	Criterio de aceptación
Desmonte de baranda en malla eslabonada	Retiro completo del sistema existente sin daño a los elementos de soporte que se conservan
Desmonte de piso en madera	Retiro total del tablero existente y disposición adecuada del material removido
Limpieza y Pintura esmalte sobre estructura metálica existente (correas, cerchas, láminas, ángulos)	Cobertura uniforme en dos manos, sin exposición de sustrato metálico
Limpieza y Pintura esmalte sobre guayas, cables y varillas	Cobertura uniforme en dos manos sobre la totalidad de la longitud expuesta
Malla eslabonada calibre 10 con ángulo y platina, suministro e instalación	Malla debidamente tensionada y anclada en todos los apoyos previstos
Piso en lámina corrugada de 1/8", suministro e instalación	Superficie continua, fijada en todos los puntos de apoyo, sin desniveles ni bordes cortantes
Pendolón en cable IPS – IWRC 6x19 AA Ø 3/8" galvanizado, suministro e instalación	Tensionamiento uniforme de todos los pendolones instalados
Pintura esmalte sobre muro (2 manos)	Cobertura uniforme sin manchas de humedad remanente
Ángulo 1½"x1½"x1/8", suministro e instalación	Elementos correctamente soldados o pernados, sin holguras en las conexiones

Interpretación: la totalidad de las actividades recomendadas encuentra sustento directo en un hallazgo específico del diagnóstico visual desarrollado en el numeral 3, sin que se identifique la necesidad de actividades adicionales a las aquí señaladas. Se reitera que el criterio de aceptación es un parámetro de verificación de obra



ANDRES FELIPE GOEZ GARCIA

INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN INGENIERIA DE ESTRUCTURAS
ESPECIALISTA EN PATOLOGIA DE CONSTRUCCION

ejecutada y no reemplaza los ensayos o controles de calidad de materiales que la interventoría determine pertinentes conforme a las especificaciones técnicas del contrato que llegue a suscribirse.

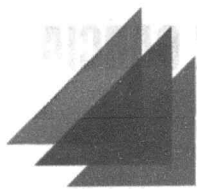
5.1 Consideraciones para la ejecución

- Instalar, previo al inicio de las obras, señalización y restricción de paso peatonal, conforme a la recomendación I del Informe Técnico de Inspección Visual de marzo de 2026, dado el riesgo alto identificado para los usuarios durante la condición actual del puente.
- Ejecutar el desmonte de la baranda y del piso en madera de forma progresiva por tramos, manteniendo en todo momento un sistema de protección para el personal que ejecuta la obra, dada la condición de puente colgante sobre cauce.
- Verificar, antes de instalar la nueva lámina de tablero, que las correas y ángulos de apoyo repintados se encuentren correctamente fijados y nivelados.
- Realizar el tensionamiento de los pendolones nuevos y de la malla de contención de forma simétrica y progresiva, verificando la horizontalidad del tablero durante el proceso.
- Registrar fotográficamente cada actividad ejecutada, replicando la metodología de registro empleada en el Informe Técnico de Inspección Visual, como soporte de la trazabilidad del mantenimiento.

6. MARCO NORMATIVO DE REFERENCIA

El presente informe se enmarca en la normativa técnica colombiana citada en el Informe Técnico de Inspección Visual de marzo de 2026, la cual se referencia a continuación indicando el requisito técnico específico que se incorpora en este documento.

Norma / documento	Aplicación específica en este informe
Manual de Inspección de Puentes de INVÍAS (2018)	Criterio de clasificación cualitativa de estados de deterioro y de identificación de necesidades de mantenimiento empleado en el numeral 3
Código Colombiano de Diseño de Puentes – CCP (INVÍAS, edición vigente)	Referencia conceptual sobre carga peatonal y durabilidad de materiales, citada como criterio de fondo para la evaluación estructural detallada recomendada como acción complementaria, no desarrollada en este informe



ANDRES FELIPE GOEZ GARCIA

INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN INGENIERIA DE ESTRUCTURAS
ESPECIALISTA EN PATOLOGIA DE CONSTRUCCION

Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – NSR-10	Referencia conceptual sobre clasificación de materiales metálicos; no se realizó verificación sísmica ni de cargas dinámicas en el alcance de este informe, conforme al numeral 1.2
---	---

Se deja constancia de que la verificación de vigencia de cada norma citada, así como la eventual existencia de actualizaciones o normas sustitutas, corresponde a la evaluación estructural detallada recomendada en el numeral 5.1 y no fue objeto de verificación exhaustiva en el presente informe de alcance visual.

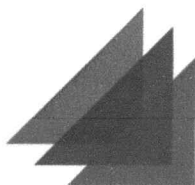
7. CONCLUSIONES

La inspección visual y el registro fotográfico de campo evidencian un deterioro generalizado y de distinta severidad en los componentes del puente peatonal colgante “Rincón del Miedo”, concentrado principalmente en el tablero de madera y en la baranda de contención, con afectaciones de menor severidad en la estructura metálica portante, los pendolones, los cables principales y los pórticos de anclaje en concreto.

Cada una de las actividades de mantenimiento recomendadas en el numeral 5 encuentra respaldo directo en un hallazgo específico del diagnóstico visual desarrollado en el numeral 3, sin que se identifiquen actividades adicionales necesarias por fuera de las aquí señaladas.

El análisis comparativo de cargas muertas desarrollado en el numeral 4.1 demuestra que la sustitución del tablero en madera por lámina corrugada (alfajor) de 1/8" representa una reducción de la carga permanente sobre el sistema de suspensión del orden del 27 % al 41 %, según la condición de humedad de la madera considerada, lo cual constituye un beneficio técnico adicional y medible de la intervención propuesta, más allá de la sola sustitución de un material deteriorado.

Se reitera que las conclusiones de este informe se limitan al ámbito del mantenimiento y la preservación de la infraestructura existente, con base en inspección visual, registro fotográfico y verificación dimensional expedita. No se emite en este documento un concepto sobre la capacidad estructural remanente del puente ni sobre su comportamiento ante cargas dinámicas o sísmicas. Se ratifica la recomendación del Informe Técnico de Inspección Visual de marzo de 2026 en el sentido de adelantar, de forma independiente y complementaria a las obras de mantenimiento aquí sustentadas, una evaluación estructural detallada a cargo de un profesional con experiencia en patología estructural, previa a cualquier decisión sobre el diseño de un puente peatonal definitivo.



ANDRES FELIPE GOEZ GARCIA

INGENIERO CIVIL
ESPECIALISTA EN INGENIERIA DE ESTRUCTURAS
ESPECIALISTA EN PATOLOGIA DE CONSTRUCCION

Finalmente, se recomienda que la interventoría del contrato que llegue a suscribirse verifique la ejecución de cada actividad conforme a los criterios de aceptación señalados en el numeral 5, y que el registro fotográfico de la obra ejecutada se conserve como soporte de la trazabilidad del mantenimiento realizado, en concordancia con el principio de gestión sistemática de intervenciones propio de la conservación de activos de infraestructura vial.

ANDRES FELIPE GOEZ GARCIA

Ingeniero civil.

Especialista en Ingeniería de Estructuras.

Especialista en Patología de la Construcción

M.Sc.(c) Gerencia de Proyectos

MBA(c), Universidad Pontificia Bolivariana (UPB)