# VOLUMEN I

## MARCO GENERAL.

# ESTUDIOS TÉCNICOS QUE PERMITAN DETERMINAR LA ALTERNATIVA MÁS ADECUADA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN PUENTE PEATONAL SEGURO, ESTABLE Y DURADERO SOBRE EL RÍO GUACAICA, LOCALIZADO EN LA ZONA RURAL EN EL LÍMITE ENTRE LOS MUNICIPIOS DE MANIZALES Y NEIRA DEPARTAMENTO DE CALDAS.

**Enero_- 2026**

JIMÉNEZ CASTRO S.A.S

**INFORME VOLUMEN I _V0**

**CONTROL DE CAMBIOS**

| Revisión del documento | Sección Modificada | Fecha de modificación | Observaciones |
|---|---|---|---|
| 0 | | | |

**ESTADO DE REVISIÓN Y APROBACIÓN**

| Revisión Nro. | Fecha | Elaborado por | Complementado y Revisado por / Firma | Aprobado por / Firma | Estado |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **Ing. JAIME IDÁRRAGA MARÍN**<br>Especialista en Estructuras<br>cc: 10.267.680<br>T.P: 17202-252924 CLD<br>_____<br>**Ing. JUAN PABLO JIMÉNEZ CASTRO**<br>Especialista en Geotecnia<br>cc: 16.076.438<br>T.P: 17202-147482 CLD<br>_____<br>**Ing. ADRIÁN CAMILO HERNÁNDEZ MANRIQUE**<br>Especialista Hidráulico<br>cc: 16.077.675<br>T.P: 17202-140891 CLD<br>_____<br>**Top. JOSÉ DAVID PASTRANA SALAZAR**<br>Topógrafo<br>cc: 7.540.405<br>T.P: 01-11110<br>_____ | **Ing. JOHANNA LÓPEZ ECHEVERRI**<br>Representante Legal<br>cc: 24.335.694<br>T.P: 17202-167979<br>_____ | _____<br>**INTERVENTORÍA/SUPERVISIÓN** | |

**VALIDACIÓN:**_____
_____
_____
_____
_____

**Cumple con los requisitos del Cliente:** **SI_ NO_**



3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

## TABLA DE CONTENIDO

**1. INTRODUCCIÓN** ..... 4
**2. OBJETIVOS** ..... 5
2.1 OBJETIVO GENERAL ..... 5
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS ..... 5
**3. ALCANCE DEL VOLUMEN PRELIMINAR** ..... 6
**4. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO** ..... 6
**5. ANTECEDENTES** ..... 8
5.1 ANTECEDENTES TERRITORIALES Y DE LOCALIZACIÓN ..... 8
5.2 ANTECEDENTES TÉCNICOS DEL CRUCE EXISTENTE ..... 8
5.3 ANTECEDENTES HIDROLOGICOS Y GEOMORFOLOGICOS ..... 9
5.4 ANTECEDENTES JURÍDICOS Y ADMINISTRATIVOS ..... 10
5.5 INTEGRACIÓN DE LOS ANTECEDENTES CON LA LOCALIZACIÓN Y EL ANÁLISIS PREDIAL ... 10
**6. ANÁLISIS PREDIAL** ..... 10
6.1 INFORMACIÓN PREDIAL DE REFERENCIA ..... 10
6.2 BIENES DE USO PÚBLICO. ..... 11
6.3 IDENTIFICACIÓN DE PREDIOS PRIVADOS COLINDANTES. ..... 12
6.4 ÁREAS POTENCIALES DE AFECTACIÓN PREDIAL ..... 12
6.5 CONTEXTO PREDIAL Y USOS DEL SUELO ..... 13
6.6 CONSIDERACIONES JURÍDICAS PREDIALES ..... 13
6.7 ALCANCE Y LIMITACIONES DEL ANÁLISIS PREDIAL ..... 13
**7. MARCO NORMATIVO** ..... 14
7.1 NORMATIVA CONSTITUCIONAL Y LEGAL ..... 14
7.2 NORMATIVA TÉCNICA INVIAS ..... 14
7.3 CÓDIGO COLOMBIANO DE PUENTES – CCP-14 ..... 15
7.4 REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE – NSR-10 ..... 15
7.5 NORMATIVA AMBIENTAL ..... 16
7.6 DOCUMENTOS PRECONTRACTUALES Y CONTRACTUALES ..... 16



3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

**8. METODOLOGÍA** ..... 17
**6.1 FASE I – RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN SECUNDARIA** ..... 17
**6.2 FASE II – RECONOCIMIENTO DE CAMPO Y DIAGNÓSTICO PRELIMINAR** ..... 17
**6.3 FASE III – LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y REFERENCIACIÓN ESPACIAL** ..... 18
**6.4 FASE IV – ESTUDIOS GEOTÉCNICOS** ..... 18
**6.5 FASE V – ESTUDIOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS** ..... 19
**6.6 ANÁLISIS PREDIAL Y DE AFECTACIONES** ..... 19
**6.7 FASE VII – FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS** ..... 19
**6.8 FASE VIII – SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA ÓPTIMA** ..... 20
**9. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES** ..... 21
**7.1 CONCLUSIONES** ..... 21
**7.2 CONSIDERACIONES** ..... 22
**10. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS TÉCNICAS** ..... 23

## LISTADO FIGURAS.

Figura 1. Localización Proyecto Puente Peatonal Guacaica. Coordenadas Origen Nacional CTM12 ..... 7
Figura 2. Registro fotográfico puente peatonal artesanal existente y condiciones de sustratos de apoyos. ..... 9
Figura 3. Mapa de análisis predial para sitio de implantación Puente Peatonal. ..... 11

## LISTADO DE TABLAS.



3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

**ESTUDIOS TÉCNICOS QUE PERMITAN DETERMINAR LA ALTERNATIVA MÁS ADECUADA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN PUENTE PEATONAL SEGURO, ESTABLE Y DURADERO SOBRE EL RÍO GUACAICA, LOCALIZADO EN LA ZONA RURAL EN EL LÍMITE ENTRE LOS MUNICIPIOS DE MANIZALES Y NEIRA DEPARTAMENTO DE CALDAS.**

# MARCO GENERAL

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente volumen preliminar se elabora con el propósito de establecer el marco general, técnico, normativo y metodológico para el desarrollo de los estudios técnicos que permitan determinar la alternativa más adecuada para la construcción de un puente peatonal seguro, estable y duradero sobre el río Guacaica, localizado en la zona rural en el límite entre los municipios de Manizales y Neira, departamento de Caldas.

La formulación del proyecto se origina en el cumplimiento de una orden judicial proferida dentro de una acción popular, mediante la cual se declaró la vulneración del derecho colectivo a la prevención de desastres previsibles técnicamente, derivada de las condiciones de inestabilidad y riesgo del puente peatonal existente, construido de manera artesanal por la comunidad y utilizado de forma permanente como único medio de conexión peatonal entre las orillas de ambos municipios.

Los documentos precontractuales y la invitación de mínima cuantía establecen la necesidad de adelantar estudios integrales (topográficos, geotécnicos, hidrológicos, hidráulicos y estructurales) que permitan definir, con criterios técnicos, económicos, ambientales y sociales, la alternativa de solución más conveniente para garantizar la seguridad de los usuarios y la conectividad rural.



3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

# 2. OBJETIVOS

## 2.1 OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar los estudios técnicos necesarios que permitan determinar la alternativa más adecuada para la construcción de un puente peatonal sobre el río Guacaica, garantizando condiciones de seguridad, estabilidad, durabilidad y funcionalidad, en cumplimiento de la normatividad vigente y de la sentencia judicial que ordena su ejecución.

## 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar las condiciones físicas, geomorfológicas, hidrológicas, geotécnicas y estructurales del sitio de emplazamiento del proyecto.
- Evaluar el estado actual del cruce peatonal existente y los riesgos asociados a su uso.
- Analizar diferentes alternativas técnicas de conectividad peatonal rural entre los municipios de Manizales y Neira.
- Determinar la alternativa óptima desde los puntos de vista técnico, económico, ambiental y social.
- Generar insumos técnicos confiables que sirvan de base para la posterior fase de diseño definitivo y ejecución de la obra.



3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

# 3. ALCANCE DEL VOLUMEN PRELIMINAR

El presente volumen comprende la formulación conceptual y técnica inicial del proyecto, integrando:

- Revisión y análisis de los documentos precontractuales y normativos aplicables.
- Análisis del contexto territorial, social y funcional del cruce sobre el río Guacaica.
- Identificación de condicionantes físicas y prediales preliminares.
- Definición de la metodología general para el desarrollo de los estudios técnicos especializados.

Este volumen I no contempla el desarrollo de diseños definitivos, sino que establece el marco estructurante para su ejecución en fases posteriores, conforme con lo exigido en la invitación de mínima cuantía, los estudios previos del proceso MIC-086-2025 y su contrato derivado.

# 4. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se localiza en el río Guacaica, en un sector rural que sirve como punto de conexión peatonal entre los municipios de Manizales y Neira, departamento de Caldas. El entorno es predominantemente rural, con presencia de cobertura vegetal densa, topografía quebrada y actividades agropecuarias dispersas.

La infraestructura proyectada cumple un rol fundamental en la conectividad territorial, al constituirse como el único paso peatonal funcional entre ambas márgenes del río para la población local.

La ubicación del eje del cruce se define mediante coordenadas planas en el sistema CTM12 – Origen Nacional, ver *figura Nro.1*. Coordenadas 2125630,2968; 4721951.7085; cota 1518.

El acceso al sitio se realiza a través de vías terciarias y caminos rurales, con características propias de la red vial rural, y mediante senderos peatonales consolidados por el uso continuo de la comunidad. Estas condiciones representan un factor relevante para la logística de estudios y futuras obras.



3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

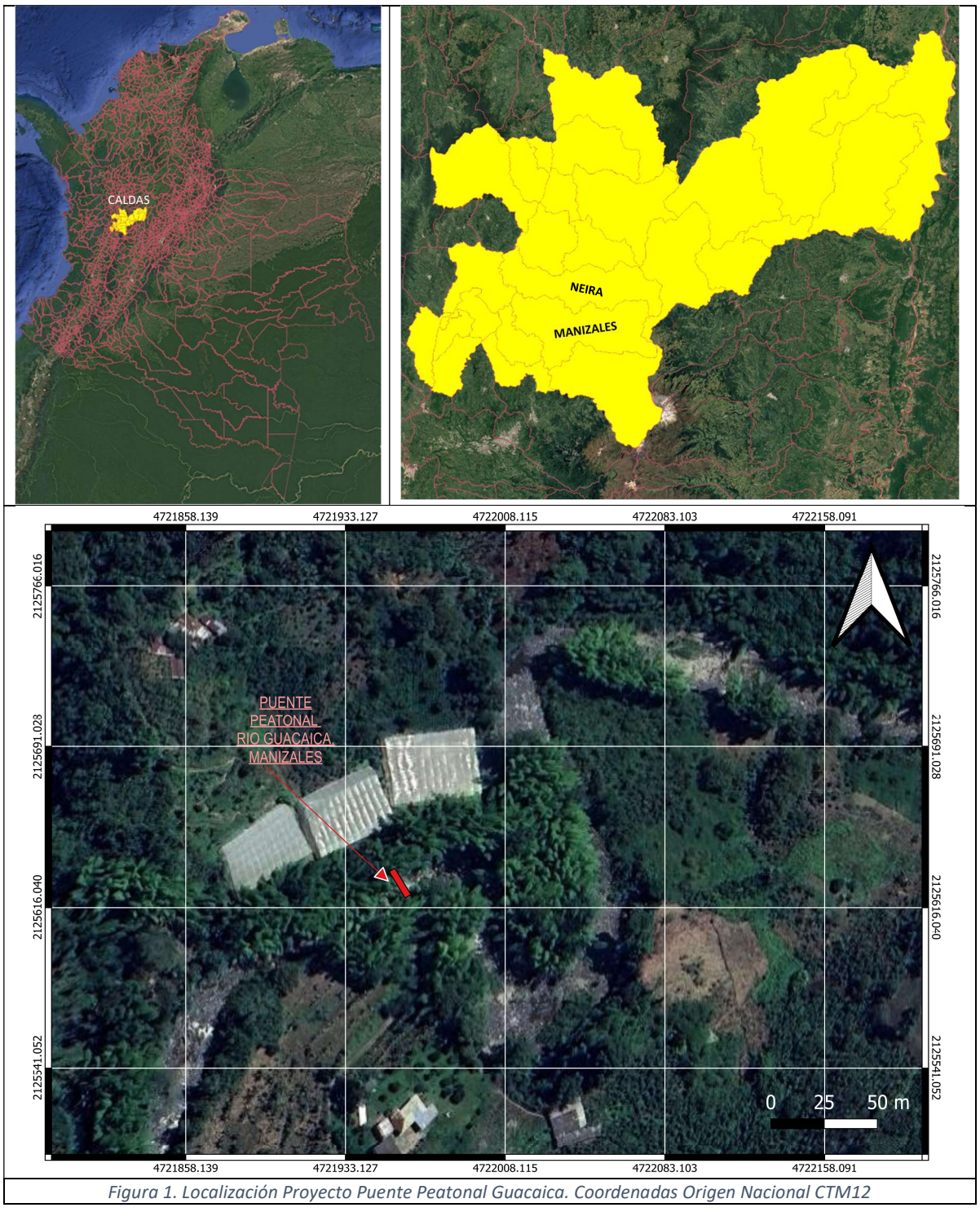



*Figura 1. Localización Proyecto Puente Peatonal Guacaica. Coordenadas Origen Nacional CTM12*



3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

# 5. ANTECEDENTES

## 5.1 ANTECEDENTES TERRITORIALES Y DE LOCALIZACIÓN

El proyecto del Puente Peatonal sobre el río Guacaica se localiza en un sector rural de conectividad intermunicipal entre Manizales y Neira (Caldas), en un entorno caracterizado por topografía quebrada, valle fluvial encajonado y presencia de cobertura vegetal densa.

Desde el punto de vista territorial, la localización del cruce responde a una necesidad de conectividad peatonal, asociada a dinámicas sociales, productivas y de acceso a servicios básicos de la población rural asentada en ambas márgenes del río. La ausencia de infraestructura formal obligó a la comunidad a desarrollar soluciones empíricas de paso, las cuales han permanecido en uso pese a no cumplir criterios técnicos mínimos de seguridad estructural, hidráulica ni geotécnica.

La localización específica del cruce coincide con un tramo del río Guacaica donde se presenta encajonamiento del cauce, márgenes con afloramientos rocosos, taludes naturales con pendiente pronunciada y accesos peatonales informales consolidados por el uso continuo. Estas condiciones físicas han condicionado la tipología artesanal del cruce existente y explican la recurrencia de situaciones de riesgo, especialmente durante eventos de creciente.

## 5.2 ANTECEDENTES TÉCNICOS DEL CRUCE EXISTENTE

El cruce peatonal actualmente en funcionamiento corresponde a una estructura artesanal construida principalmente en guadua, madera y elementos metálicos improvisados, sin evidencia de diseño técnico formal ni cumplimiento de normativa estructural, geotécnica o hidráulica vigente.

Del análisis del registro fotográfico y del reconocimiento visual del sitio, ver *figura Nro.2*, se identifican condiciones técnicas críticas relacionadas con la superestructura, el sistema resistente, los apoyos, la durabilidad de los materiales y la seguridad del usuario. La estructura no garantiza condiciones mínimas de estabilidad ni seguridad, siendo altamente vulnerable ante eventos hidrológicos extremos.



3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7



*Figura 2. Registro fotográfico puente peatonal artesanal existente y condiciones de sustratos de apoyos.*

## 5.3 ANTECEDENTES HIDROLOGICOS Y GEOMORFOLOGICOS

El río Guacaica presenta un régimen hidrológico típico de cuencas de montaña, con respuestas rápidas ante eventos de precipitación, incremento súbito de caudales y arrastre de material sólido. El emplazamiento del cruce en un tramo encajonado incrementa el riesgo de socavación, impacto por material flotante y pérdida de estabilidad de los apoyos.



3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

### 5.4 ANTECEDENTES JURÍDICOS Y ADMINISTRATIVOS

Como consecuencia de las condiciones técnicas y de riesgo identificadas, se promovió una acción popular, mediante la cual se declaró la vulneración del derecho colectivo a la prevención de desastres previsibles técnicamente, ordenándose a los municipios competentes adelantar los estudios y ejecutar una solución estructural definitiva.

### 5.5 INTEGRACIÓN DE LOS ANTECEDENTES CON LA LOCALIZACIÓN Y EL ANÁLISIS PREDIAL

Los antecedentes técnicos, territoriales, hidrológicos, prediales y jurídicos convergen en un punto común, en la necesidad de una solución estructural formal, diseñada con criterios técnicos rigurosos y compatible con las condiciones físicas, sociales y jurídicas del sitio.

La localización del proyecto, su entorno predial y la naturaleza del cruce existente explican:

- La recurrencia del riesgo.
- La imposibilidad de soluciones empíricas sostenibles.
- La necesidad de estudios integrales previos a cualquier intervención.

En este contexto, el desarrollo de los estudios técnicos constituye el insumo fundamental para garantizar la viabilidad, sostenibilidad y seguridad de la infraestructura proyectada.

## 6. ANÁLISIS PREDIAL

### 6.1 INFORMACIÓN PREDIAL DE REFERENCIA

El análisis predial del proyecto se realiza con base en el Mapa de Predios del Área de Influencia del Puente Peatonal sobre el río Guacaica, ver *figura Nro.3*, en el cual presenta la delimitación espacial de los predios involucrados, el eje aproximado del cruce peatonal y su relación con el cauce del río, incorporando cuadrícula de coordenadas planas y escala gráfica para control espacial

La cartografía predial permite identificar de manera preliminar los predios potencialmente afectados, así como la relación del proyecto con bienes de uso público y predios privados rurales.


3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

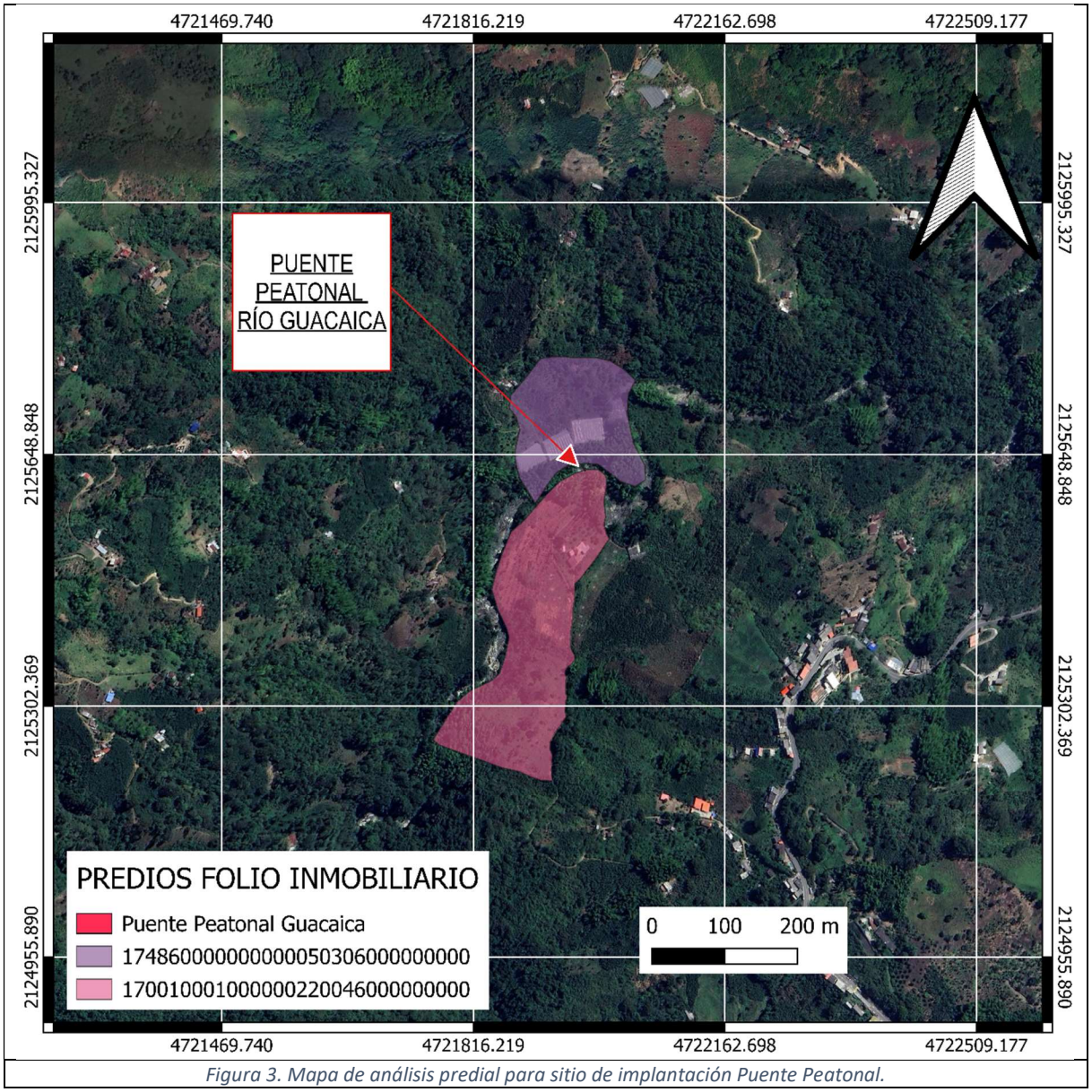



*Figura 3. Mapa de análisis predial para sitio de implantación Puente Peatonal.*

## 6.2 BIENES DE USO PÚBLICO.

De acuerdo con el análisis cartográfico, el eje del puente peatonal se localiza directamente sobre el cauce del río Guacaica, el cual corresponde a un bien de uso público, no susceptible de adquisición predial, conforme a la normativa vigente.



3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

Adicionalmente, el área sombreada asociada al cauce y su entorno inmediato corresponde a zonas que, por su naturaleza hídrica y ambiental, están sujetas a restricciones de uso y a regulación especial, lo cual constituye un condicionante técnico y jurídico relevante para la localización de apoyos y obras complementarias.

## 6.3 IDENTIFICACIÓN DE PREDIOS PRIVADOS COLINDANTES.

El mapa predial de la *figura Nro.3* evidencia la presencia de predios privados rurales colindantes en ambas márgenes del río Guacaica, los cuales se identifican mediante polígonos diferenciados por color y asociados a números de folio inmobiliario, entre los cuales se destacan, de manera preliminar:

- Predio con folio inmobiliario 170-48600000000500306000000
- Predio con folio inmobiliario 170-48600000000204060000000

Estos predios corresponden a unidades de uso predominantemente rural, asociadas a actividades agropecuarias y vivienda dispersa, y se localizan en áreas que podrían verse involucradas por:

- Accesos peatonales al puente.
- Obras de empalme.
- Zonas de apoyo, cimentación o estabilización de taludes.

## 6.4 ÁREAS POTENCIALES DE AFECTACIÓN PREDIAL

Con base en la cartografía analizada, se identifican las siguientes áreas potenciales de afectación predial, las cuales deberán ser confirmadas y delimitadas con precisión en fases posteriores del proyecto:

- Accesos peatonales: senderos existentes que conectan el puente con los predios colindantes, consolidados por el uso continuo, pero sin delimitación jurídica formal.
- Zonas de estribos y apoyos: áreas cercanas a las márgenes del río donde podrían localizarse los elementos de subestructura, dependiendo de la alternativa estructural seleccionada.
- Áreas para obras complementarias: posibles intervenciones para estabilización de taludes, protección contra socavación y adecuación de accesos.

Estas áreas podrían requerir la constitución de servidumbres temporales o permanentes, o la obtención de permisos de ocupación, sin que ello implique necesariamente procesos de adquisición predial.


3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

## 6.5 CONTEXTO PREDIAL Y USOS DEL SUELO

El contexto predial del área de influencia del proyecto es predominantemente rural, con usos del suelo asociados con actividades agrícolas, forestales y vivienda rural dispersa. No se identifican, a partir del análisis cartográfico preliminar, áreas urbanas consolidadas ni subdivisiones prediales intensivas.

La presencia de cobertura vegetal densa y la cercanía al cauce del río refuerzan la necesidad de una intervención predial cuidadosa, que minimice afectaciones y sea compatible con las condiciones ambientales del entorno.

## 6.6 CONSIDERACIONES JURÍDICAS PREDIALES

Desde el punto de vista jurídico, el análisis predial preliminar permite establecer que:

- El proyecto se desarrolla principalmente sobre bienes de uso público, lo cual reduce la necesidad de adquisición predial.
- Las posibles afectaciones a predios privados estarían asociadas principalmente a accesos y obras complementarias.
- Cualquier intervención en predios privados deberá adelantarse conforme a la normativa vigente, garantizando el debido proceso, la concertación con los propietarios y la formalización de las figuras jurídicas correspondientes.

## 6.7 ALCANCE Y LIMITACIONES DEL ANÁLISIS PREDIAL

El presente análisis predial tiene un carácter preliminar, elaborado con base en cartografía disponible IGAC y MASORA, sin levantamiento predial detallado en campo. Por lo tanto:

- Las delimitaciones prediales y áreas de afectación son referenciales.
- La información deberá ser complementada mediante:
    - Verificación catastral y registral.
    - Análisis jurídico predial específico de la alternativa elegida.


3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

# 7. MARCO NORMATIVO

El desarrollo de los estudios técnicos y la definición de la alternativa para el puente peatonal sobre el río Guacaica se rigen por el marco normativo colombiano vigente aplicable a proyectos de infraestructura pública, puentes peatonales, contratación estatal y gestión del riesgo, el cual se relaciona a continuación.

## 7.1 NORMATIVA CONSTITUCIONAL Y LEGAL

- Constitución Política de Colombia, artículo 88, relativo a la protección de los derechos colectivos, entre ellos la prevención de desastres previsibles técnicamente.
- Ley 472 de 1998, por la cual se regulan las acciones populares y de grupo, fundamento jurídico de la orden judicial que da origen al proyecto.
- Ley 80 de 1993 – Estatuto General de Contratación de la Administración Pública.
- Ley 1150 de 2007, por la cual se introducen medidas para la eficiencia y transparencia en la contratación estatal.
- Decreto 1082 de 2015, reglamentario del sector administrativo de Planeación Nacional en materia de contratación pública.

## 7.2 NORMATIVA TÉCNICA INVIAS

- Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras – INVIAS, vigentes.
- Manual de Drenaje para Carreteras – INVIAS, aplicable para la evaluación hidráulica del cauce y obras asociadas.
- Manual de Diseño Geométrico de Carreteras – INVIAS, en lo pertinente a accesos peatonales y empalmes con la infraestructura vial existente.
- Lineamientos técnicos de INVIAS para puentes peatonales rurales, cuando aplique.



3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

## 7.3 CÓDIGO COLOMBIANO DE PUENTES – CCP-14

El Código Colombiano de Puentes – CCP-14, adoptado por el Instituto Nacional de Vías, constituye la norma técnica principal para el análisis, diseño, evaluación y construcción de puentes en Colombia, y es plenamente aplicable al presente proyecto, aun cuando se trate de un puente peatonal. En particular, el CCP-14 establece:

- Los criterios generales de diseño estructural para puentes, incluyendo puentes peatonales.
- Los estados límite últimos y de servicio que deben verificarse para garantizar seguridad y funcionalidad.
- Los criterios de cargas, combinaciones de carga y factores de mayoración, incluyendo cargas peatonales, acciones ambientales y efectos dinámicos.
- Los lineamientos para el diseño sísmico de puentes, en coherencia con la amenaza sísmica del territorio nacional.
- Criterios para el diseño de superestructura, subestructura y cimentaciones.
- Consideraciones de durabilidad, vida útil y mantenimiento de las estructuras.

El CCP-14 se adopta como norma de referencia obligatoria para el análisis estructural y la evaluación de alternativas del puente peatonal proyectado, complementándose con la NSR-10 en los aspectos no cubiertos explícitamente o cuando así lo indique la jerarquía normativa.

## 7.4 REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE – NSR-10

- NSR-10, especialmente en lo relacionado con:
    - Caracterización geotécnica del sitio.
    - Amenaza sísmica y clasificación del suelo.
    - Parámetros de diseño sísmico aplicables a cimentaciones y estructuras especiales.

La NSR-10 se emplea como normativa complementaria al CCP-14, particularmente en lo referente a estudios de suelos, parámetros sísmicos y verificación de condiciones geotécnicas.



3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

## 7.5 NORMATIVA AMBIENTAL

- Normatividad ambiental vigente relacionada con:
    - Intervención de cauces y rondas hídricas.
    - Protección de recursos hídricos.
    - Manejo ambiental en obras de infraestructura.
- Lineamientos de la autoridad ambiental competente para el área de influencia del proyecto.

## 7.6 DOCUMENTOS PRECONTRACTUALES Y CONTRACTUALES

- Estudios previos del proceso MIC-086-2025.
- Invitación de mínima cuantía y anexos técnicos.
- Condiciones técnicas derivadas de la sentencia judicial en acción popular, las cuales constituyen un condicionante obligatorio del alcance del proyecto.
- Contrato 2511281343 suscrito entre la Alcaldía de Manizales y la firma JIMÉNEZ CASTRO S.A.S



3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

# 8. METODOLOGÍA

La metodología adoptada para el desarrollo de los estudios del proyecto se fundamenta en un enfoque integral, secuencial y multidisciplinario, orientado a garantizar que la alternativa seleccionada para el puente peatonal sobre el río Guacaica sea técnicamente viable, segura, sostenible y jurídicamente compatible con las condiciones del entorno y con la orden judicial que da origen al proyecto.

La metodología se estructura en fases claramente definidas, interrelacionadas entre sí, las cuales permiten una adecuada recolección, análisis y validación de la información, así como la evaluación objetiva de alternativas de solución.

## 6.1 FASE I – RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN SECUNDARIA

Esta fase tiene como objetivo establecer una línea base documental y normativa que sirva de soporte para el desarrollo de los estudios técnicos posteriores. Comprende:

- Revisión detallada de los documentos precontractuales, incluyendo estudios previos, invitación de mínima cuantía, anexos técnicos y contrato derivado.
- Análisis de la sentencia judicial que ordena la ejecución del proyecto, identificando obligaciones, alcances y condicionantes técnicos.
- Revisión de normativa técnica aplicable, incluyendo:
    - Normativa INVIAS vigente.
    - NSR-10 y normas estructurales aplicables a puentes peatonales.
    - Normativa ambiental para intervención de cauces y rondas hídricas.
- Análisis de cartografía base, imágenes satelitales y antecedentes de estudios previos, si existieren.

El resultado de esta fase es la identificación de restricciones técnicas, normativas, prediales y ambientales que condicionan el desarrollo del proyecto.

## 6.2 FASE II – RECONOCIMIENTO DE CAMPO Y DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

Esta fase corresponde al reconocimiento técnico directo del sitio, con el fin de validar en terreno la información recopilada y caracterizar las condiciones reales del área de intervención. Incluye:

- Inspección visual detallada del cruce peatonal existente y sus accesos.
- Identificación de condiciones de riesgo estructural, geotécnico e hidráulico.


3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

- Reconocimiento de márgenes del río, taludes, afloramientos rocosos y zonas potenciales de socavación.
- Registro fotográfico georreferenciado.
- Identificación preliminar de condicionantes constructivos, logísticos y ambientales.

Esta fase permite establecer un diagnóstico inicial del estado del cruce y del entorno, así como validar la pertinencia de los estudios especializados a desarrollar.

## 6.3 FASE III – LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y REFERENCIACIÓN ESPACIAL

En esta fase se desarrolla el levantamiento topográfico de detalle, indispensable para la definición geométrica y el análisis de alternativas. Comprende:

- Levantamiento topográfico planimétrico y altimétrico del área del proyecto.
- Referenciación en sistema CTM12 – Origen Nacional, conforme a la cartografía oficial.
- Levantamiento del cauce del río, márgenes, taludes, accesos y senderos existentes.
- Generación de planos base para análisis geométrico, estructural y predial.

El producto de esta fase constituye el soporte geométrico oficial para los análisis posteriores.

## 6.4 FASE IV – ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Esta fase tiene como propósito caracterizar el subsuelo en el área de emplazamiento del puente y sus accesos, evaluando la capacidad portante y la estabilidad del terreno. Incluye:

- Programación y ejecución de exploraciones de campo (sondeos, apiques u otros ensayos según condiciones del sitio).
- Ensayos de laboratorio para la clasificación y caracterización de los suelos.
- Determinación de parámetros geotécnicos relevantes.
- Evaluación de estabilidad de taludes y condiciones de cimentación.
- Análisis de susceptibilidad a procesos de socavación.

Los resultados permiten definir tipologías de cimentación viables y condicionantes geotécnicos para el diseño estructural.


3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

## 6.5 FASE V – ESTUDIOS HIDROLÓGICOS E HIDRÁULICOS

Esta fase se orienta a evaluar el comportamiento del río Guacaica y su interacción con la infraestructura proyectada. Comprende:

- Análisis hidrológico de la cuenca, incluyendo régimen de caudales y eventos extremos.
- Estimación de crecientes de diseño.
- Análisis hidráulico del cauce en el tramo de intervención.
- Evaluación de niveles de agua, velocidades y posibles efectos de socavación.
- Definición de condicionantes hidráulicos para la ubicación de apoyos y luz del puente.

El objetivo es garantizar que la alternativa seleccionada no incremente el riesgo hidráulico ni genere afectaciones aguas arriba o abajo.

## 6.6 ANÁLISIS PREDIAL Y DE AFECTACIONES

En esta fase se analizan las implicaciones prediales asociadas a cada alternativa de solución, incluyendo:

- Identificación de predios potencialmente afectados.
- Análisis de la ocupación de bienes de uso público (cauce y ronda hídrica).
- Definición de áreas requeridas para estribos, accesos y obras complementarias.
- Evaluación de la necesidad de servidumbres temporales o permanentes.
- Identificación de riesgos prediales y jurídicos.

Esta fase permite asegurar la viabilidad jurídica y administrativa de la alternativa seleccionada.

## 6.7 FASE VII – FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Con base en la información recopilada y analizada, se formulan distintas alternativas técnicas de solución, las cuales son evaluadas considerando:

- Viabilidad estructural.
- Comportamiento geotécnico.
- Compatibilidad hidráulica.
- Impacto ambiental.



3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

- Afectaciones prediales.
- Facilidad constructiva y costos estimados.

La evaluación se realiza mediante criterios comparables que permiten seleccionar la alternativa más conveniente de manera objetiva.

## 6.8 FASE VIII – SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA ÓPTIMA

Finalmente, se selecciona la alternativa óptima, sustentando técnicamente la decisión mediante:

- Matrices de evaluación.
- Análisis comparativo de ventajas y limitaciones.
- Justificación técnica, económica, ambiental y social.

La alternativa seleccionada constituye el insumo base para el desarrollo de los diseños definitivos y la ejecución de la obra, garantizando el cumplimiento de la normatividad vigente y de la orden judicial.


3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

# 9. CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES

## 7.1 CONCLUSIONES

- El análisis desarrollado en el presente Volumen I – Marco General del Proyecto permite establecer, de manera clara y sustentada, la necesidad técnica, social y jurídica de intervenir el cruce peatonal existente sobre el río Guacaica mediante una solución estructural formal, segura y durable.

- La localización del proyecto, en un entorno rural con topografía quebrada y dinámica fluvial activa, constituye un condicionante determinante para la definición de la alternativa estructural, requiriéndose estudios especializados que consideren de manera integrada los aspectos topográficos, geotécnicos, hidrológicos, hidráulicos y estructurales.

- El análisis predial preliminar evidencia que, si bien el eje del cruce se desarrolla sobre un bien de uso público correspondiente al cauce del río Guacaica, las obras asociadas a accesos, estribos y empalmes podrían involucrar predios privados, lo cual hace indispensable una adecuada gestión predial y jurídica en las fases posteriores del proyecto.

- Los antecedentes técnicos del cruce existente confirman que la estructura actual, de carácter artesanal, no cumple con criterios mínimos de seguridad estructural, estabilidad, durabilidad ni protección frente a eventos hidrológicos extremos, representando un riesgo permanente para los usuarios.

- Desde el punto de vista hidrológico y geomorfológico, el comportamiento del río Guacaica, caracterizado por respuestas rápidas ante eventos de precipitación y potencial de socavación, refuerza la necesidad de una solución estructural diseñada con criterios técnicos rigurosos y compatibles con la dinámica del cauce.

- Los antecedentes jurídicos y administrativos, derivados de la acción popular y la sentencia judicial proferida, confieren al proyecto un carácter obligatorio y prioritario, estableciendo la responsabilidad institucional de adelantar los estudios técnicos necesarios para garantizar la prevención de desastres previsibles técnicamente.

- El marco normativo adoptado, que integra el Código Colombiano de Puentes – CCP-14, la NSR-10, la normativa INVIAS y la legislación contractual y ambiental vigente, proporciona un soporte técnico y jurídico sólido para el desarrollo del proyecto y la evaluación de alternativas de solución.



3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

- La metodología definida en este volumen garantiza un enfoque integral, secuencial y trazable, orientado a la obtención de información confiable y a la selección objetiva de la alternativa óptima desde los puntos de vista técnico, económico, ambiental y social.

## 7.2 CONSIDERACIONES

- El desarrollo de las siguientes fases del proyecto deberá priorizar la verificación en campo y la validación técnica de la información preliminar presentada en este volumen, especialmente en lo relacionado con coordenadas, condiciones del terreno y afectaciones prediales.

- Cualquier alternativa estructural que se formule deberá garantizar la seguridad de los usuarios, la compatibilidad con la dinámica hidráulica del río Guacaica y la minimización de impactos ambientales y prediales.

- Se recomienda que la evaluación de alternativas considere no solo criterios técnicos y económicos, sino también aspectos de facilidad constructiva, mantenimiento y durabilidad, de conformidad con lo establecido en el CCP-14.

- La gestión predial y ambiental deberá adelantarse de manera temprana, con el fin de evitar retrasos o contingencias en las etapas posteriores de diseño y ejecución de la obra.

- El presente Volumen I constituye el marco orientador y conceptual del proyecto; por tanto, sus conclusiones y lineamientos deberán ser observados y desarrollados de manera coherente en los volúmenes posteriores, en particular en el Volumen II – Diagnóstico Técnico del Sitio y en la evaluación de alternativas de solución.



3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7

# 10. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS TÉCNICAS



3148464789
www.jimenezcastro.com.co
direccion@jimenezcastro.com.co
Nit:900.806.877-7