Anexo Técnico – Identificación de Escenarios de Riesgo en los Polígonos Turísticos

Caracterización De Gestión Del Riesgo De Desastres Área Certificada Turismo Sostenible

DIGER
Dirección de Gestión del Riesgo

Dosquebradas

2025

1.Introducción del Anexo

El presente anexo tiene como propósito complementar la **Caracterización de Gestión del Riesgo de Desastres en los Polígonos Turísticos Certificados de Dosquebradas**, mediante un análisis técnico específico de los escenarios de riesgo en los polígonos **Lago de La Pradera** y **Los Naranjos**. Este ejercicio se fundamenta en tres fuentes principales: (i) la cartografía y lineamientos oficiales contenidos en el **Plan de Ordenamiento Territorial – POT (Acuerdo Municipal 007 de 2024)** y en el **Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (Decreto 580 de 2023)**; (ii) las observaciones técnicas y oculares levantadas por el equipo de trabajo durante visitas de campo en ambos polígonos; y (iii) los informes técnicos sobre la condición del arbolado urbano y la infraestructura del Lago de La Pradera.

La relevancia de este anexo radica en que, si bien la caracterización oficial ya establece escenarios de amenaza a nivel general (movimientos en masa, inundaciones, sismos, incendios estructurales, entre otros), la verificación in situ permite identificar condiciones particulares de vulnerabilidad que inciden directamente en la seguridad de los visitantes y prestadores de servicios turísticos. Entre ellas destacan: la ausencia de cerramiento perimetral en el 75% del Lago de La Pradera, que constituye un factor de riesgo inmediato por caídas y ahogamientos; la presencia de árboles en riesgo fitosanitario o de estabilidad, con potencial de caída sobre personas, vehículos y redes eléctricas; y la antigüedad y concentración de edificaciones en Los Naranjos, que incrementan la exposición a colapso estructural e incendios en un contexto de amenaza sísmica alta.

En coherencia con lo anterior, el análisis que se desarrolla a continuación se estructura en torno a cuatro categorías críticas de riesgo:

1. **Deslizamientos y movimientos en masa**, considerando las condiciones de pendiente, geomorfología y ocupación del suelo en cada polígono.
2. **Riesgo estructural**, asociado tanto a la sismicidad del municipio como a la vulnerabilidad física de edificaciones y obras existentes.
3. **Riesgo eléctrico e incendios**, producto de la interacción del arbolado con redes de energía y la densidad urbana/comercial.
4. **Riesgo por delimitación del lago y seguridad de personas**, con énfasis en la falta de cerramiento y en la exposición directa de la población visitante.

Este anexo, por tanto, constituye un **instrumento técnico complementario** que orienta la toma de decisiones municipales y sectoriales frente a la gestión del riesgo en estos dos polígonos turísticos certificados, aportando criterios de priorización y medidas de intervención inmediatas, de corto y de mediano plazo. Su integración con los lineamientos del POT 2024 y con los protocolos de la **Estrategia Municipal de Respuesta a Emergencias (EMRE)** garantiza que las acciones propuestas se enmarquen en la planificación territorial vigente y en los estándares nacionales de sostenibilidad turística (NTC 6725 de 2023) y de gestión del riesgo de desastres (Ley 1523 de 2012).

2. Objetivo y Alcance del Anexo

El presente anexo tiene como **objetivo** complementar la caracterización oficial de gestión del riesgo previamente elaborada para los polígonos turísticos **Lago de La Pradera** y **Los Naranjos**, incorporando un análisis puntual a partir de las observaciones técnicas y oculares levantadas en campo, así como de la revisión de los documentos de soporte suministrados.

El **alcance** de este anexo se limita a identificar y describir los principales factores de riesgo asociados a:

- **Movimientos en masa y deslizamientos**, considerando las condiciones locales de pendiente y ocupación del suelo.
- **Riesgo estructural**, con énfasis en la vulnerabilidad física de edificaciones y obras frente a la amenaza sísmica y a las condiciones constructivas existentes.
- **Riesgo eléctrico e incendios**, derivados de la interacción del arbolado urbano con las redes de energía y la infraestructura circundante.
- **Riesgo por delimitación del lago y seguridad de personas**, particularmente en el Polígono Lago de La Pradera, donde se identificó ausencia de cerramiento perimetral en gran parte de su extensión.

Este anexo **no sustituye** la caracterización general ni los lineamientos establecidos en los instrumentos de planificación territorial y de gestión del riesgo vigentes, tales como el **Plan de Ordenamiento Territorial – POT (Acuerdo 007 de 2024)** y la **Estrategia Municipal de Respuesta a Emergencias (EMRE)**, sino que actúa como un **insumo complementario** que recoge situaciones observadas directamente en los polígonos y que requieren ser priorizadas en los procesos de toma de decisiones, planeación de intervenciones y definición de acciones inmediatas.

3. Metodología

3.1 Enfoque general

La caracterización de escenarios de riesgo para los polígonos **Lago de La Pradera** y **Los Naranjos** se realizó como un análisis **complementario** a la caracterización municipal existente, integrando: (i) la revisión documental y cartográfica oficial; (ii) la inspección y observaciones técnicas realizadas por el equipo de campo (informes suministrados); y (iii) la evaluación cualitativa del riesgo mediante matrices de probabilidad–impacto y criterios técnicos de vulnerabilidad y exposición.

3.2 Componentes de la metodología (paso a paso)

3.2.1 Revisión documental y cartográfica

- **Objetivo:** recopilar y validar la información base y la normativa aplicable.
- **Documentos revisados:**
    - Caracterización de Gestión del Riesgo — DIGER (capítulos de los polígonos, cartografía de amenazas, pendientes, suelos de protección, protocolos EMRE).
    - Plan de Ordenamiento Territorial (cartografía y normas de uso de suelo adoptadas por Acuerdo 007/2024)
    - Marco normativo general (Ley 1523 de 2012, NSR-10, NTC 6725/2023) tal como se referencia en la caracterización municipal.

3.2.2 Trabajo de campo y verificación ocular

- **Métodos empleados en terreno (descritos en los informes):**
    - Inspección visual sistemática de los tramos perimetrales del lago: identificación de discontinuidades en cerramiento, puntos de acceso no controlados, señalética ausente/deficiente, y presencia de elementos de riesgo (barandas rotas, desniveles, trechos sin amortiguamiento).
    - Levantamiento y evaluación del arbolado: para cada ejemplar catalogado se registraron ubicación aparente, estado fitosanitario (anillamiento, cavidades, podredumbre), presencia de ramas fracturadas, interferencia con redes eléctricas y riesgo de caída.
    - Documentación fotográfica y registro de coordenadas aproximadas (GPS/celular) para los puntos críticos a nivel eléctrico y estructural.

3.2.3 Evaluación cualitativa del riesgo (matriz probabilidad × impacto)

- **Criterios para asignar probabilidad:** frecuencia histórica (según cartografía y registros municipales), presencia de factores desencadenantes (pendientes, rondas hídricas, rellenos antrópicos), y condición observada en terreno (árboles inestables, ausencia de barrera).
- **Criterios para asignar impacto:** número de personas expuestas (visitantes, trabajadores), valor de los bienes (infraestructura turística y patrimonio), severidad potencial (lesiones, pérdida de vida, daño estructural) y repercusiones en la operatividad turística.
- **Escalas:** se utilizó una escala cualitativa de tres niveles (Baja / Media / Alta) para probabilidad e impacto, con una matriz final que permitió clasificar el riesgo residual y priorizar acciones.

3.2.4 Análisis sectorial por tipo de riesgo

Para cada tipo de riesgo priorizado en el alcance (deslizamientos, estructural, eléctrico/incendio y seguridad perimetral del lago) se siguió el siguiente sub-procedimiento:

1. **Identificación** — Determinar presencia del riesgo en el polígono (cartografía + observación de campo).
2. **Caracterización** — Describir los factores causales (pendientes, suelos, estado de edificaciones, arbolado, redes).
3. **Valoración** — Asignar probabilidad e impacto con la matriz mencionada.
4. **Determinación de medidas** — Proponer medidas inmediatas, corto plazo y mediano plazo (controles operativos, obras de mitigación, estudios adicionales).

3.2.5 Priorización y programación de acciones

- **Criterios de priorización:** (a) riesgo a la vida humana; (b) probabilidad × impacto; (c) factibilidad técnica y administrativa; (d) alineamiento con POT y restricciones de suelo (franjas ribereñas, suelos de protección); (e) costos estimados y urgencia.
- **Resultados esperados:** matriz sintetizada (riesgo — prioridad — acción inmediata — responsable institucional — plazo recomendado) que permite planificar intervenciones por niveles: Inmediato (0–14 días), Corto (2–12 semanas), Mediano (3–9 meses) y Estratégico (>9 meses).

3.3 Limitaciones del análisis

1. **Alcance de las inspecciones:** las observaciones entregadas son de carácter ocular y documental; no se realizaron en este anexo sondeos geotécnicos, mediciones instrumentadas ni ensayos estructurales. Por lo tanto, las evaluaciones son indicativas y deben complementarse con estudios de detalle cuando se requiera la intervención constructiva.
2. **Resolución cartográfica:** la cartografía oficial usada (POT / mapas de amenaza del PMGRD) tiene una resolución y fecha de actualización determinada por los instrumentos municipales.
3. **Temporalidad:** algunos riesgos (p. ej. caídas de árboles, avenidas torrenciales) son estacionales; la inspección ocular refleja condiciones puntuales que pueden variar.

4. Análisis de escenarios de riesgo

Polígono: Lago de la Pradera

a) Movimientos en masa y deslizamientos:

El polígono se localiza principalmente sobre terrazas fluviales con pendientes entre 0% y 25%, lo que en general representa una **amenaza baja** frente a movimientos en masa. No obstante, en las áreas cercanas a las rondas hídricas se presentan pendientes entre 25% y 50% y depósitos coluvio–aluviales que incrementan la susceptibilidad a procesos de erosión y socavación localizados. Estos procesos, aunque puntuales, pueden comprometer taludes, senderos y accesos ribereños, especialmente en temporadas de lluvias intensas.

Valoración: Probabilidad **Baja–Media** / Impacto **Medio**.

b) Riesgo estructural:

El área concentra edificaciones comerciales y de servicios junto a la ronda del lago y quebradas cercanas. La condición sísmica del municipio corresponde a **amenaza alta** según la zonificación nacional, lo que implica que las construcciones existentes deben cumplir con los parámetros de la Norma Sismo Resistente (NSR-10). Adicionalmente, se han identificado tramos perimetrales donde la infraestructura presenta **a**usencia de elementos de protección y discontinuidades en cerramientos, lo que incrementa la exposición de usuarios e instalaciones a procesos de socavación o caídas accidentales.

Valoración: Probabilidad **Media** / Impacto **Medio–Alto**.

c) Riesgo eléctrico e incendios estructurales:

En diferentes sectores se registran árboles de gran porte con afectaciones fitosanitarias (muerte regresiva, anillamiento, ramas fracturadas), algunos de los cuales se encuentran en

interferencia directa con redes eléctricas aéreas. Esta condición aumenta la probabilidad de fallas en el servicio, cortocircuitos y generación de incendios estructurales en áreas con alta concentración de comercio y visitantes.

Valoración: Probabilidad **Media** / Impacto **Medio–Alto**.

d) Riesgo por delimitación del lago y seguridad de las personas:

Aproximadamente el 75% del perímetro del lago carece de cerramiento o barrera de protección, lo que expone de manera directa a los visitantes —incluyendo niños, adultos mayores y población flotante— a caídas accidentales y ahogamientos. La ausencia de señalización preventiva y de elementos de rescate accesibles agrava esta condición, constituyéndose en el escenario de mayor criticidad dentro del polígono.

Valoración: Probabilidad **Alta** / Impacto **Alto**.

Registro fotográfico:



Figura 1. Verificación cerramiento perimetral



Figura 2. Riesgo Eléctrico

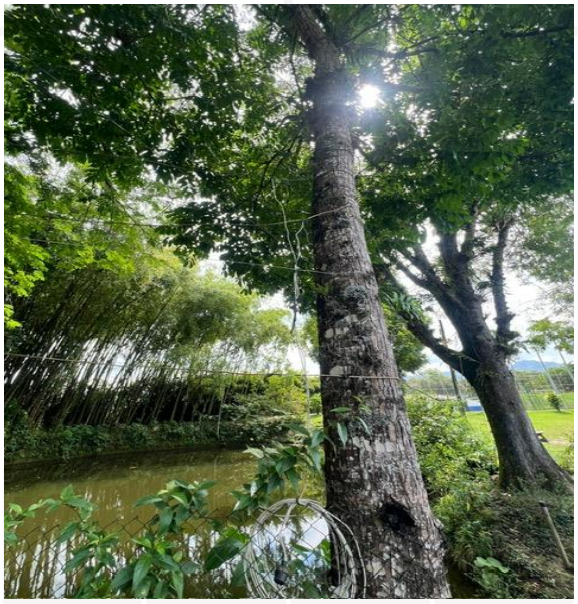


Figura 3. Riesgo Eléctrico

Polígono Los Naranjos:

a) Movimientos en masa y deslizamientos:

El polígono se encuentra en un entorno urbano consolidado con pendientes suaves (0–25%). La caracterización oficial establece que la amenaza por movimientos en masa es **baja**, sin identificarse zonas de alta susceptibilidad dentro del perímetro.

Valoración: Probabilidad **Baja** / Impacto **Bajo–Medio**.

b) Riesgo estructural:

Este polígono concentra edificaciones antiguas, algunas con valor patrimonial, dentro de un contexto urbano denso. Según la zonificación nacional, el municipio se localiza en **zona de amenaza sísmica alta**, lo cual incrementa la vulnerabilidad estructural de inmuebles que no cumplen plenamente con la normativa sismorresistente vigente. La combinación de antigüedad constructiva y alta densidad urbana convierte a este escenario en uno de los principales factores de riesgo del sector.

Valoración: Probabilidad **Media** / Impacto **Alto**.

c) Riesgo eléctrico e incendios estructurales:

En el área central del polígono se localizan árboles de gran porte en espacios recreativos y deportivos. Algunos presentan deterioro estructural y ramas con potencial de caída sobre peatones o redes eléctricas. Esto, sumado a la alta densidad de viviendas contiguas y la antigüedad de instalaciones, incrementa la probabilidad de incendios estructurales y fallas eléctricas.

Valoración: Probabilidad **Media** / Impacto **Medio–Alto**.

d) Riesgo por aglomeración de personas:

En el parque central y zonas aledañas se realizan con frecuencia celebraciones religiosas y actividades culturales que generan aglomeraciones. Estas concentraciones incrementan la exposición de las personas a situaciones de emergencia (sismos, incendios, caídas de árboles o fallas eléctricas), y requieren medidas de control de aforo, señalización de rutas de evacuación y planes de contingencia para eventos masivos.

Valoración: Probabilidad **Variable** / Impacto **Medio**.



Figura 4. Arbolado en riesgo



Figura 5. Arbolado en riesgo



Figura 6. Arbolado en riesgo



Figura 7. Arbolado en riesgo

5. Tabla de Priorización de Escenarios de Riesgo y Acciones Recomendadas

5.1 Polígono Lago de La Pradera

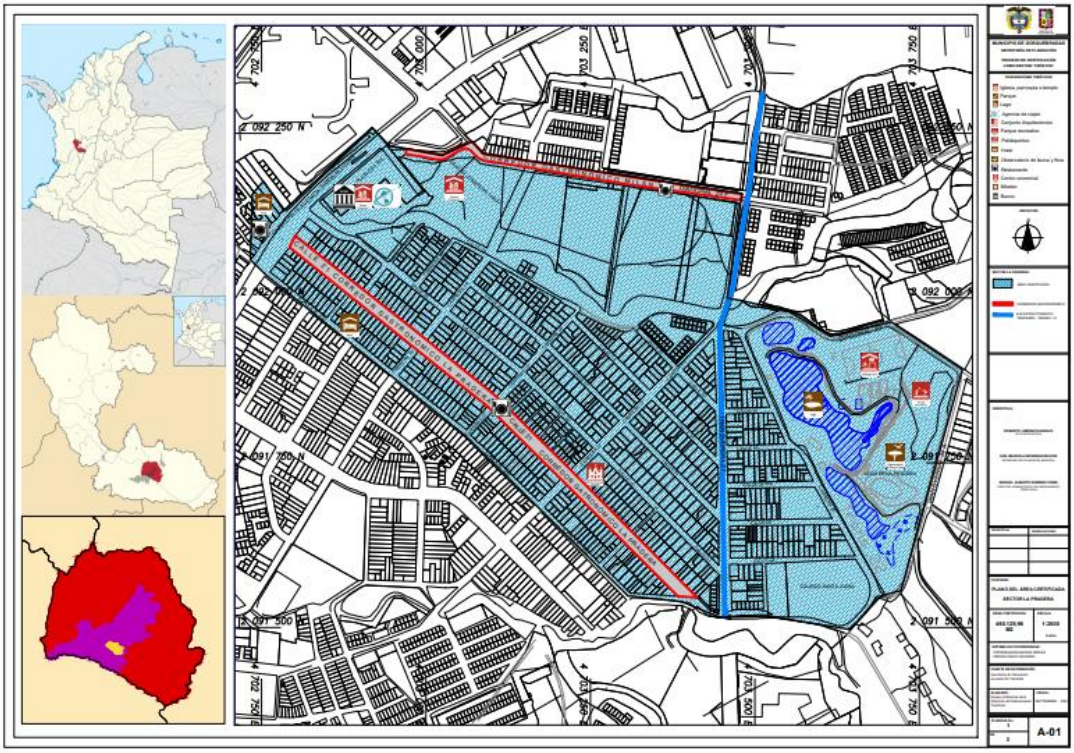


Figura 8. Polígono Turístico La Pradera

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Nivel de Prioridad	Acciones Recomendadas
Falta de delimitación perimetral del lago (caídas/ahogamientos)	Alta	Alto	Crítica	Instalar cerramiento perimetral en el 75% faltante; reforzar señalización preventiva y dotar de elementos de rescate en puntos estratégicos.
Riesgo eléctrico e incendios estructurales (árboles en mal estado + redes)	Media	Medio–Alto	Alta	Ejecutar poda o tala técnica de ejemplares con ramas fracturadas o anillamiento; coordinar con empresa de energía la intervención en puntos de interferencia.
Riesgo estructural (infraestructura ribereña y edificaciones de servicio en zona sísmica)	Media	Medio–Alto	Alta	Verificar estabilidad de edificaciones en franjas ribereñas; realizar evaluaciones estructurales y de cimentaciones expuestas a socavación; aplicar NSR-10.
Movimientos en masa en rondas hídricas (25–50% de pendiente en tramos puntuales)	Baja–Media	Medio	Media	Implementar obras de bioingeniería (revegetalización, control de escorrentías) y

				mantenimiento de drenajes para reducir erosión localizada.

Tabla 1. Priorización de Escenarios de Riesgo y Acciones Recomendadas Polígono Lago La Pradera

5.2 Polígono Los Naranjos

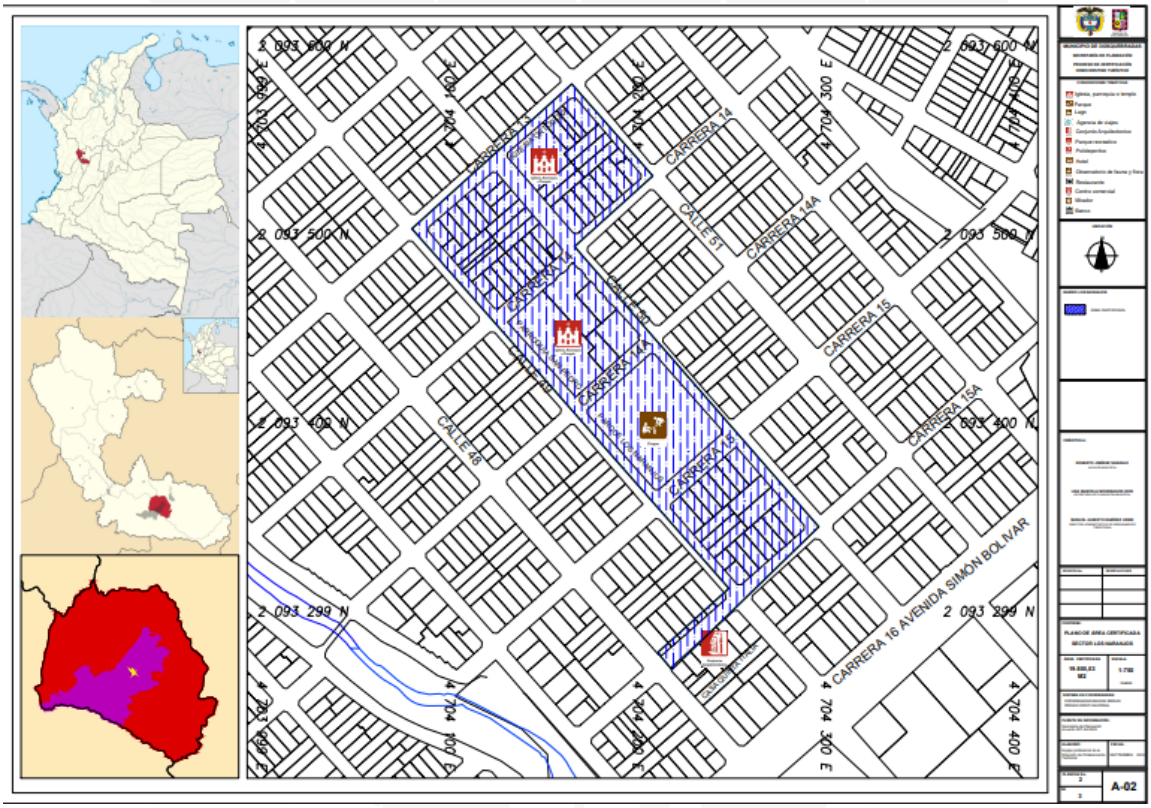


Figura 9. Polígono Turístico Los Naranjos

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Nivel de Prioridad	Acciones Recomendadas
Riesgo estructural por sismos (edificaciones antiguas)	Media	Alto	Crítica	Realizar evaluaciones estructurales en inmuebles antiguos; priorizar reforzamiento sismorresistente

				según NSR-10 y directrices del POT.
Riesgo eléctrico e incendios estructurales (árboles + redes en sector central)	Media	Medio–Alto	Alta	Intervenir árboles con riesgo; reforzar mantenimiento de redes eléctricas y equipos de protección contra incendios en edificaciones colindantes.
Riesgo por aglomeración de personas (eventos religiosos y culturales)	Variable	Medio	Media	Establecer planes de contingencia, control de aforo, señalización de rutas de evacuación y coordinación con organismos de socorro.
Movimientos en masa (pendientes suaves, zona urbana consolidada)	Baja	Bajo–Medio	Baja	Mantener monitoreo en obras de excavación o relleno; exigir estudios geotécnicos en intervenciones puntuales.

Tabla 1. Priorización de Escenarios de Riesgo y Acciones Recomendadas Polígono Los Naranjos

5.3 Síntesis comparativa de prioridades

- Lago de La Pradera: el riesgo más crítico es la seguridad de las personas por falta de cerramiento del lago, seguido de riesgos eléctricos y estructurales.
- Los Naranjos: el riesgo más crítico es el estructural por sismos en edificaciones antiguas, seguido del riesgo eléctrico/incendios y las aglomeraciones.

- Ambos polígonos requieren intervenciones inmediatas de carácter preventivo, acompañadas de medidas estructurales y de planeación de mediano plazo, en coherencia con el POT vigente y la EMRE municipal.

6. Conclusiones y Recomendaciones Generales

6.1 Conclusiones

1. **Polígono Lago de La Pradera**

   - El escenario de riesgo más crítico corresponde a la ausencia de cerramiento perimetral en el 75% del lago, lo que representa un riesgo inmediato y alto para la vida humana por caídas accidentales y ahogamientos.
   - Se identifican condiciones de riesgo estructural en edificaciones de servicios y zonas ribereñas, debido a la combinación de amenaza sísmica alta y exposición a procesos de socavación e inestabilidad en taludes adyacentes.
   - El riesgo eléctrico e incendios estructurales se encuentra asociado a la presencia de árboles con ramas fracturadas o anilladas en interferencia con redes, lo cual incrementa la vulnerabilidad de la infraestructura turística y comercial.
   - Los movimientos en masa no constituyen un riesgo generalizado, pero existen sectores puntuales con pendientes entre 25–50% en rondas hídricas donde los procesos erosivos pueden comprometer accesos y senderos.

2. **Polígono Los Naranjos**

   - El escenario más relevante es el riesgo estructural por sismos, dada la presencia de edificaciones antiguas y de valor patrimonial en un municipio catalogado en zona de amenaza sísmica alta.

   - El riesgo eléctrico e incendios estructurales es significativo debido a la combinación de árboles con afectaciones estructurales y la cercanía a redes eléctricas y viviendas contiguas.

   - Las aglomeraciones de personas en celebraciones religiosas y culturales constituyen un factor adicional de exposición, que demanda control de aforo y planes de contingencia.

   - El riesgo por movimientos en masa es bajo, acorde con la morfología urbana consolidada y las pendientes suaves predominantes.

6.2 Recomendaciones Generales

1. **Gestión de la seguridad en Lago de La Pradera**

- Implementar de manera inmediata medidas de protección física en el perímetro del lago (cerramiento, señalización y elementos de rescate), priorizando los tramos más expuestos.
- Diseñar un plan integral de manejo del espacio ribereño que combine seguridad de visitantes, accesibilidad y conservación paisajística.

2. **Manejo del arbolado urbano en ambos polígonos**

- Ejecutar un programa de intervención urgente sobre los ejemplares catalogados en riesgo alto, mediante poda técnica o tala controlada.
- Establecer un sistema de monitoreo permanente del arbolado en áreas turísticas y parques, con protocolos de reposición de especies seguras.

3. **Riesgo estructural y cumplimiento normativo**

- En Los Naranjos, realizar evaluaciones estructurales detalladas en edificaciones antiguas, con énfasis en las de valor patrimonial, y planear reforzamientos bajo parámetros de la NSR-10.
- En La Pradera, revisar la estabilidad de las edificaciones próximas a las rondas hídricas y de las obras de contención ya existentes.

4. **Prevención de incendios y fallas eléctricas**

- Coordinar con la empresa de energía acciones de mantenimiento preventivo en redes ubicadas en áreas con árboles de gran porte.
- Garantizar la disponibilidad de equipos de protección contra incendios (hidrantes, extintores) en establecimientos comerciales turísticos.

5. **Gestión de aglomeraciones en Los Naranjos**

- Establecer protocolos de control de aforo, señalización de rutas de evacuación y planes de emergencia para eventos religiosos y culturales.
- Articular estas medidas con los organismos de socorro locales, en el marco de la Estrategia Municipal de Respuesta a Emergencias (EMRE).

6.3 Consideración final

Los análisis realizados permiten concluir que los polígonos turísticos de **Lago de La Pradera** y **Los Naranjos** presentan escenarios de riesgo diferenciados, pero todos ellos requieren **acciones preventivas inmediatas y medidas de gestión articuladas al POT vigente y a la EMRE municipal**. Su atención prioritaria no solo garantiza la seguridad de residentes y visitantes, sino que también fortalece la sostenibilidad del turismo en el municipio.