

Diagnóstico Patológico de la Terminal de Transportes de Marsella, Risaralda

Presentado por:

Carlos Eduardo Patiño Granada

Asesor:

Osmar Albert Gamba Gómez

Universidad Santo Tomás
Facultad de Ingeniería Civil
Especialización en Patología de la Construcción
2026

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	3
ABSTRACT.....	3
1. HISTORIA CLÍNICA.....	4
2. METODOLOGÍA.....	5
3. ANÁLISIS DE DATOS.....	6
4. DIAGNÓSTICO.....	7
5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	9
6. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA.....	11
7. CRONOGRAMA	15
8. PRESUPUESTO.....	15
9. RESULTADOS.....	17
10. BIBLIOGRAFÍA	17
11. ANEXOS	18

RESUMEN

El presente trabajo desarrolla el diagnóstico patológico preliminar de la Terminal de Transportes del municipio de Marsella, edificación de uso público localizada en una zona de amenaza sísmica alta del departamento de Risaralda (NSR-10, 2017). El estudio se fundamenta en una inspección técnica visual sistemática, apoyada en fichas de levantamiento patológico y registro fotográfico detallado, con el propósito de identificar, clasificar y analizar las lesiones presentes en los elementos estructurales y no estructurales.

Durante la evaluación se evidenciaron manifestaciones patológicas asociadas a fisuración en elementos de concreto, deterioro de recubrimientos, presencia de humedad por infiltración y afectaciones en mampostería de cerramiento, cuya evolución podría comprometer el desempeño funcional y la durabilidad de la edificación (Silva & Gómez, 2018). Debido a limitaciones presupuestales, el alcance del estudio se restringe a una fase diagnóstica preliminar sin ejecución de ensayos destructivos, priorizando el análisis cualitativo del estado actual del paciente.

Adicionalmente, se incorpora una evaluación cualitativa de vulnerabilidad sísmica basada en la caracterización del sistema estructural, condiciones constructivas y contexto sísmico regional. Los resultados permiten establecer un diagnóstico inicial y formular lineamientos generales de intervención orientados a la conservación y mejora del desempeño estructural de la edificación (ICONTEC, 2013).

Palabras clave: Inspección Visual, Patología Estructural, Vulnerabilidad Sísmica, Lesiones Constructivas.

ABSTRACT

This study presents a preliminary pathological diagnosis of the Transport Terminal located in the municipality of Marsella, a public-use building situated in a region characterized by intermediate to high seismic hazard within the department of Risaralda (NSR-10, 2017). The assessment is based on a systematic visual inspection supported by technical inspection forms and detailed photographic records, aiming to identify, classify, and analyze the construction defects affecting both structural and non-structural components.

The evaluation revealed pathological manifestations associated with structural cracking in reinforced concrete elements, surface deterioration, moisture infiltration, and damage to

masonry components. These conditions may compromise the building's serviceability, durability, and overall structural performance if not addressed appropriately (Silva & Gómez, 2018). Due to budgetary and logistical constraints, the scope of the study was limited to a non-destructive preliminary phase, emphasizing qualitative analysis rather than laboratory or destructive testing procedures.

Additionally, a qualitative seismic vulnerability assessment was conducted considering the structural system, construction characteristics, and regional seismic context. The findings provide a technical basis for establishing an initial diagnosis and outlining general intervention guidelines aimed at preserving the structural integrity and functional performance of the building, following established guidelines for existing structures assessment (ICONTEC, 2013).

Keywords: Visual Inspection, Structural Pathology, Seismic Vulnerability, Construction Defects.

1. HISTORIA CLÍNICA

La Terminal de Transportes del municipio de Marsella es una edificación de uso público construida en el año 1996, destinada a actividades comerciales y de transporte intermunicipal. Se localiza en el departamento de Risaralda, región caracterizada por alta pluviosidad, humedad relativa elevada y amenaza sísmica alta asociada al contexto geodinámico del Eje Cafetero (NSR-10, 2017).

La estructura principal está conformada por un sistema de pórticos en concreto reforzado, con entrepiso en losa aligerada de concreto con formaleta en guadua y capa de compresión superior. La edificación cuenta con dos niveles: un primer nivel en doble altura que integra zonas de circulación y locales comerciales, incluyendo sectores con mezanines, y un segundo nivel con áreas comerciales y circulación perimetral. La cubierta está compuesta por cerchas metálicas en perfiles angulares y láminas de fibrocemento como elemento de cerramiento superior. El levantamiento de información se realizó mediante inspección visual sistemática de los diferentes elementos estructurales y no estructurales de la edificación, apoyada en fichas técnicas de registro y documentación fotográfica, conforme a lineamientos de inspección de edificaciones existentes (ICONTEC, 2013). Se evaluaron columnas, vigas, losas, muros de mampostería, placas de entrepiso, jardineras, fachadas y sistema de cubierta, identificando manifestaciones patológicas visibles y su localización.

Las principales categorías de patologías halladas corresponden a: (1) humedades en muros y placas de entrepiso, asociadas a filtraciones provenientes de jardineras y deficiencias en los

sistemas de impermeabilización; (2) desprendimiento de acabados en la cara inferior de la losa aligerada, evidenciando pérdida de adherencia por saturación prolongada; (3) grietas en muros adyacentes a juntas de dilatación, atribuibles a movimientos diferenciales no absorbidos adecuadamente; (4) eflorescencias y erosión superficial en mampostería expuesta a humedad constante; (5) presencia de organismos biológicos, incluyendo vegetación y palomas, que favorecen la acumulación de humedad y residuos; y (6) manchas y ensuciamiento por lavado diferencial en fachadas.

En términos generales, las afectaciones identificadas evidencian una relación directa con deficiencias en impermeabilización, evacuación pluvial y mantenimiento preventivo, generando deterioro progresivo en elementos estructurales y no estructurales (Silva & Gómez, 2018). Estas condiciones justifican la realización de un diagnóstico patológico preliminar orientado a establecer lineamientos de intervención que contribuyan a preservar la durabilidad y la funcionalidad de la edificación.

2. METODOLOGÍA

La metodología empleada en el estudio se fundamentó en un enfoque cualitativo basado en la inspección visual sistemática de la edificación, mediante la identificación y clasificación de patologías según su tipología, localización y posibles causas. La recolección de información se realizó a través de registro fotográfico y fichas técnicas de inspección, en las cuales se documentaron aspectos como ubicación, extensión y condición de los daños observados. El análisis se complementó con la consulta de referentes normativos como la NSR-10 (AIS, 2010) y la NTC 3466 (ICONTEC, 2013), así como literatura especializada (Carrió, 1997; Mingo, 2004). La información recopilada fue organizada en tablas que permitieron identificar patrones de afectación y establecer un diagnóstico preliminar.

Tabla 1

Metodología de inspección y diagnóstico preliminar

Etapas	Descripción	Instrumentos utilizados	Resultados esperados
Recolección de información general	Recopilación y revisión de información general de la edificación, incluyendo antecedentes constructivos,	Revisión documental disponible, entrevistas informales,	Contextualización del paciente, identificación de contexto ambiental y constructivo.

	uso actual y condiciones del entorno.	observación del entorno.	
Inspección visual sistemática	Recorrido técnico detallado por los elementos estructurales y no estructurales para identificar manifestaciones patológicas visibles.	Fichas de inspección patológica, celular, metro, registro manual de observaciones.	Identificación preliminar de lesiones, ubicación y caracterización básica de daños.
Registro y clasificación de lesiones	Organización y clasificación de las lesiones observadas según tipología, localización y posible origen.	Categorías de clasificación, registro fotográfico, criterios técnicos de evaluación cualitativa.	Determinación del tipo de patología, nivel de afectación y posibles causas asociadas.
Evaluación cualitativa de vulnerabilidad sísmica	Análisis general del sistema estructural, configuración geométrica y condiciones constructivas.	Observación técnica del sistema estructural, revisión normativa aplicable, matriz cualitativa de vulnerabilidad.	Estimación preliminar del nivel de vulnerabilidad sísmica y posibles deficiencias estructurales.
Diagnóstico y lineamientos de intervención	Integración de la información recopilada para establecer diagnóstico patológico preliminar y formular recomendaciones generales de intervención.	Análisis técnico integrado de la información obtenida en las etapas anteriores.	Emisión del diagnóstico preliminar y definición de criterios generales para mantenimiento, reparación o reforzamiento.

3. ANÁLISIS DE DATOS

El análisis de datos se fundamenta en la información recopilada durante la inspección visual de la edificación, soportada en el registro fotográfico y en las fichas técnicas de inspección (Anexos 2 al 8). La información se organiza de manera estructurada con el fin de identificar patrones de deterioro, condiciones de exposición y comportamiento de los diferentes elementos constructivos, permitiendo una interpretación técnica del estado del paciente estructural.

Tabla 2
Análisis e interpretación de datos de la inspección

Aspecto analizado	Datos recopilados	Métodos de análisis	Resultados del análisis
Estado general del paciente estructural	Inspección visual, registro fotográfico y fichas de levantamiento	Evaluación global del estado de conservación y comportamiento de los elementos estructurales y no estructurales	La edificación presenta un estado general regular, con predominio de patologías no estructurales asociadas a humedad y deterioro de acabados. No se evidencian fallas estructurales críticas, pero sí condiciones que pueden afectar la durabilidad
Condiciones ambientales y de exposición	Observación del entorno y condiciones climáticas	Análisis de factores ambientales que inciden en el deterioro	Ambiente de alta humedad y pluviosidad, que favorece procesos de infiltración, deterioro de materiales y aparición de agentes biológicos
Patologías identificadas	Inspección visual y fichas técnicas	Clasificación por tipología, localización y posible origen	Predominan humedades, desprendimientos, eflorescencias y fisuración en elementos no estructurales, con carácter progresivo
Conclusión del análisis	Integración de la información recopilada	Síntesis técnica del comportamiento del “paciente”	Las patologías identificadas presentan origen común asociado al agua y a la falta de mantenimiento, con comportamiento activo y progresivo

4. DIAGNÓSTICO

A partir del análisis de datos previamente desarrollado, se establece el diagnóstico patológico de la edificación, integrando la información obtenida en campo con criterios técnicos y normativos aplicables. Este proceso permite identificar las causas directas e indirectas de las patologías observadas, así como su nivel de afectación y comportamiento, constituyendo la base para la definición de las estrategias de intervención.

Tabla 3

Diagnóstico patológico de la edificación

Aspecto analizado	Descripción	Hallazgos	Recomendaciones
Estado general de la edificación	Evaluación global del estado de conservación del “paciente”	Estado general regular, con presencia de patologías progresivas principalmente en elementos no estructurales	Implementar plan de intervención integral enfocado en control de humedad y mantenimiento
Humedades en muros y losas	Presencia de humedad por infiltración en elementos horizontales y verticales	Manchas, moho, desprendimiento de acabados y saturación de materiales	Intervenir sistemas de impermeabilización y drenaje para eliminar la causa de la patología
Desprendimiento de acabados	Pérdida de adherencia de recubrimientos en la losa de entrepiso	Exposición de la losa aligerada y deterioro superficial progresivo	Retiro de material deteriorado y reposición de acabados, previo control de humedad
Fisuración en mampostería	Grietas en muros cercanos a juntas de dilatación	Fisuras asociadas a movimientos diferenciales no controlados	Rehabilitación de juntas con materiales elásticos y control de fisuración
Eflorescencias en mampostería	Presencia de sales en superficies expuestas a humedad	Depósitos salinos y erosión superficial de los materiales	Limpieza, sellado y reducción de ingreso de humedad
Agentes biológicos	Presencia de vegetación y palomas en la edificación	Acumulación de residuos, obstrucción de drenajes y deterioro superficial	Implementar control biológico y limpieza periódica
Sistema estructural	Evaluación preliminar de elementos estructurales	No se evidencian daños estructurales severos a nivel visual	Monitoreo y control de condiciones que puedan afectar la durabilidad

Durabilidad estructural	Evaluación del impacto de las patologías sobre la estructura	Riesgo potencial de deterioro del concreto y posible corrosión a mediano plazo	Control de humedad y protección de elementos estructurales
Vulnerabilidad funcional	Evaluación del desempeño en condiciones de servicio	Afectación estética y funcional por humedad, suciedad y deterioro de acabados	Intervención para mejorar condiciones de servicio y habitabilidad

5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Con base en el diagnóstico patológico realizado, se plantean las estrategias de intervención orientadas a mitigar las causas identificadas y mejorar las condiciones de servicio de la edificación. Las acciones propuestas se fundamentan en criterios de durabilidad, funcionalidad y mantenimiento, considerando lineamientos técnicos establecidos en normativas como la NSR-10 (AIS, 2010) y la NTC 3466 (ICONTEC, 2013).

Tabla 4

Propuesta de intervención por componentes

Área/ componente	Propuesta de intervención	Objetivo
Muros y placas de entrepiso (zonas con humedad)	Remoción de acabados deteriorados, secado de superficies y aplicación de sistema integral de impermeabilización en jardineras y placas. Implementación de drenajes y corrección de pendientes.	Eliminar filtraciones, controlar la humedad y recuperar la durabilidad de los materiales
Losa de entrepiso (cara inferior)	Retiro de recubrimientos sueltos, limpieza mecánica, aplicación de tratamiento antifúngico y reposición de acabados con morteros modificados	Restablecer la adherencia de los acabados y proteger la losa frente a la humedad
Muros con fisuración (juntas de dilatación)	Retiro de materiales rígidos en juntas, limpieza y aplicación de sellantes elásticos. Reposición de acabados con juntas de control visibles	Permitir la absorción de movimientos diferenciales y evitar la recurrencia de fisuras

Mampostería en jardineras y balcones	Limpieza de eflorescencias, sellado superficial, reposición de juntas deterioradas y aplicación de recubrimientos hidrófugos	Reducir la absorción de humedad y prevenir la migración de sales
Fachadas (manchas y lavado diferencial)	Limpieza de superficies, rediseño de desagües y aplicación de recubrimientos protectores hidrofóbicos	Mejorar la apariencia estética y evitar el escurrimiento sobre muros
Cubierta y sistema de drenaje	Revisión general de cubierta en fibrocemento, limpieza de canales y bajantes, corrección de puntos de infiltración	Revisión general de cubierta en fibrocemento, limpieza de canales y bajantes, corrección de puntos de infiltración
Control de agentes biológicos	Limpieza y desinfección de áreas afectadas, instalación de mallas o dispositivos antipájaros y retiro de vegetación no controlada	Reducir el deterioro por agentes externos y mejorar condiciones de salubridad
Edificación en general	Implementación de un plan de mantenimiento periódico que incluya inspección, limpieza y revisión de sistemas de drenaje e impermeabilización	Prevenir la reaparición de patologías y prolongar la vida útil de la edificación

Las intervenciones se plantean siguiendo una jerarquía técnica que prioriza el control de las causas de deterioro antes de la reparación de los daños existentes. En este sentido, se da inicio con la optimización del sistema de cubierta, mediante su revisión, reposición parcial y ampliación en zonas expuestas, así como el mejoramiento de canales, bajantes y drenajes, con el fin de eliminar los ingresos de agua que originan las patologías identificadas. Posteriormente, se contempla la impermeabilización de jardineras y placas de entepiso, garantizando la protección de los elementos frente a la humedad.

Una vez controladas las causas, se plantean actividades de reparación que incluyen la demolición localizada de recubrimientos en la losa aligerada, la rehabilitación de superficies afectadas, el tratamiento de humedades y eflorescencias, así como el sellado de grietas y juntas. Finalmente, se incorporan medidas de protección y acabado, como la aplicación de recubrimientos hidrófugos, la instalación de sistemas de control de aves y la recuperación de acabados arquitectónicos, junto con la implementación de un plan de mantenimiento periódico que permita conservar las condiciones de servicio y prevenir la recurrencia de las patologías.

6. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

El análisis de vulnerabilidad sísmica se desarrolla mediante un enfoque cualitativo, evaluando el comportamiento esperado de la edificación frente a acciones sísmicas, en función de su sistema estructural, condiciones de conservación y entorno. Para ello, se consideran los criterios establecidos en la NSR-10 (AIS, 2010), así como la información levantada durante la inspección (Anexo 2 al 8), permitiendo estimar el nivel de vulnerabilidad de la edificación.

Tabla 5

Análisis general de la vulnerabilidad sísmica

Ubicación	La edificación se ubica en el casco urbano de Marsella, en el Eje Cafetero, a una altitud aproximada de 1.575 m s. n. m., en un entorno urbano de baja altura y uso mixto. La zona presenta alta pluviosidad y humedad, y se clasifica con amenaza sísmica alta (NSR-10, 2017).
Descripción geológica	La zona corresponde a la Cordillera Central, con predominio de suelos residuales de origen volcánico, compuestos por arcillas y limos de comportamiento cohesivo. Presentan capacidad portante media, alta humedad y susceptibilidad moderada a asentamientos diferenciales e infiltración.
Histórico de sismos	La región ha sido afectada por eventos sísmicos relevantes como el Terremoto del Eje Cafetero de 1999 (Mw 6.2) y el Terremoto de Pereira de 1995 (Mw 6.4). Actualmente se presentan sismos de menor magnitud (3.0–5.5) asociados a fallas activas, evidenciando actividad tectónica constante.
Vecinos colindantes	Entorno urbano con edificaciones de baja altura y uso mixto.
Sistema constructivo	Edificación de dos niveles con sistema aporticado en concreto y elementos no estructurales en mampostería.
Materiales	Concreto reforzado, mampostería, estructura metálica y fibrocemento.
Cimentación	No se cuenta con información técnica detallada sobre el tipo de cimentación.
Sistema estructural	Pórticos en concreto reforzado con losa aligerada y cubierta en estructura metálica.

La evaluación cualitativa realizada indica que, si bien el sistema estructural de pórticos en concreto reforzado es adecuado para resistir cargas sísmicas, la antigüedad de la edificación y su posible diseño bajo normativas anteriores a la NSR-10 pueden implicar deficiencias en aspectos como el detallado de refuerzo, confinamiento y control de derivas. Adicionalmente, la presencia de irregularidades geométricas y el deterioro progresivo asociado a patologías de humedad podrían incidir en el desempeño sísmico global.

Criterio de evaluación	Evaluación	Normativa de referencia	Observaciones y hallazgos
Configuración en planta	Media	NSR-10 (AIS, 2010)	La edificación presenta una configuración en planta relativamente regular; sin embargo, la presencia de zonas con geometrías diferenciadas y ausencia visible de juntas sísmicas puede generar concentraciones de esfuerzos
Configuración en altura	Media	NSR-10 (AIS, 2010)	Se identifican variaciones en altura debido a la doble altura y presencia de mezzanines, lo que puede generar irregularidades en rigidez y distribución de masas
Sistema resistente	Media	NSR-10 (AIS, 2010)	Sistema aporticado en concreto reforzado, adecuado en principio para disipación de energía sísmica, condicionado a su correcto diseño y estado de conservación
Detalles sismorresistentes	Media	NSR-10 (AIS, 2010)	No se cuenta con información detallada del refuerzo ni del confinamiento; por la antigüedad (1996), es posible que no cumpla totalmente con requisitos actuales
Daños preexistentes	Media	ICONTEC (2013)	Se evidencian patologías asociadas a humedad, fisuración y deterioro de acabados, que pueden incidir en la durabilidad del sistema estructural

Criterio de evaluación	Evaluación	Normativa de referencia	Observaciones y hallazgos
Muros divisorios y cerramientos	Alta	NSR-10 (AIS, 2010)	Se evidencian humedades, fisuración y eflorescencias en mampostería, lo que indica alta vulnerabilidad ante cargas sísmicas
Fachadas y acabados	Alta	ICONTEC (2013)	Presencia de desprendimientos, manchas y deterioro superficial, con riesgo de caída de elementos
Elementos en cubierta	Media	NSR-10 (AIS, 2010)	Cubierta liviana en fibrocemento sobre cerchas metálicas; posible vulnerabilidad por fijaciones y exposición
Elementos arquitectónicos (jardineras, antepechos)	Alta	ICONTEC (2013)	Alta exposición a humedad, deterioro progresivo y posible desprendimiento de materiales
Estado de mantenimiento	Alta	ICONTEC (2013)	Evidente ausencia de mantenimiento preventivo, lo que incrementa la vulnerabilidad de estos elementos

Criterio de evaluación	Evaluación	Normativa de referencia	Observaciones y hallazgos
Tipo de suelo	Media	NSR-10 (AIS, 2010)	Suelos residuales de origen volcánico, con comportamiento cohesivo y variabilidad en condiciones geotécnicas
Información geotécnica disponible	Alta	NSR-10 (AIS, 2010)	No se cuenta con estudios de suelo, lo que genera incertidumbre en la respuesta sísmica
Tipo de cimentación	Media	NSR-10 (AIS, 2010)	No se dispone de información detallada; se asume cimentación superficial acorde a la tipología
Condiciones de humedad del suelo	Media	ICONTEC (2013)	Alta pluviosidad de la zona favorece infiltraciones y posibles afectaciones en la cimentación
Interacción suelo–estructura	Media	NSR-10 (AIS, 2010)	Posible influencia de las condiciones del suelo en la respuesta sísmica global

Aspecto evaluado	Nivel de vulnerabilidad	Justificación
Factores estructurales	Media	Sistema aporticado adecuado, pero con incertidumbre en detallado y antigüedad de la edificación
Factores no estructurales	Alta	Presencia significativa de patologías asociadas a humedad, deterioro y falta de mantenimiento
Cimentación y suelo	Media	Condiciones geotécnicas generales conocidas, pero sin estudios específicos
Condiciones de mantenimiento	Alta	Ausencia de mantenimiento que ha permitido la progresión de patologías
Evaluación global	Media–Alta	La vulnerabilidad sísmica está condicionada principalmente por el estado de los elementos no estructurales y la falta de mantenimiento

En consecuencia, la edificación se clasifica dentro de un nivel de vulnerabilidad sísmica moderado, condicionado principalmente por su antigüedad, estado de conservación y posibles deficiencias frente a los requisitos normativos actuales. Si bien no se evidencian fallas estructurales críticas, las condiciones identificadas podrían afectar su desempeño ante un evento sísmico significativo. Por lo anterior, se recomienda que, en etapas posteriores, se realice una evaluación estructural detallada mediante modelación numérica, que permita validar el comportamiento del sistema y, de ser necesario, definir estrategias de reforzamiento orientadas a mejorar su capacidad sismorresistente.

7. CRONOGRAMA

El cronograma de actividades se estructuró en función de las dos etapas del proyecto: diagnóstico técnico e intervención, organizando las actividades de manera secuencial y lógica, desde la recolección de información y análisis estructural hasta la ejecución de las acciones correctivas. Los tiempos estimados corresponden a una programación preliminar, susceptible de ajustes según condiciones de obra y disponibilidad de recursos.

Actividad	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8
ETAPA 1 – DIAGNÓSTICO								
Revisión documental	X							
Inspección visual y registro	X	X						
Elaboración de fichas técnicas		X	X					
Ensayos y evaluación de materiales			X					
Modelación estructural			X	X				
Análisis de vulnerabilidad sísmica				X				
Diagnóstico y propuesta técnica				X				
ETAPA 2 – INTERVENCIÓN								
Intervención en cubierta y drenajes					X	X		
Impermeabilización						X	X	
Reparación de daños estructurales y no estructurales						X	X	
Tratamiento de grietas y juntas							X	
Limpieza, protección y control de aves							X	X
Acabados (estuco y pintura)								X
Implementación plan de mantenimiento								X

8. PRESUPUESTO

A continuación, se presenta el presupuesto estimado para el desarrollo del estudio patológico de la edificación, estructurado en dos fases: una primera etapa correspondiente al análisis técnico, que incluye levantamiento de información, evaluación de patologías, ensayos y modelación de vulnerabilidad sísmica; y una segunda etapa orientada a la formulación e implementación de las intervenciones requeridas. Los valores presentados son de carácter referencial y se basan en actividades típicas de este tipo de estudios.

DIAGNÓSTICO PATOLÓGICO

OPCIÓN DE GRADO

Especialización Patología de la Construcción

PRESUPUESTO ETAPA 1 - DIAGNÓSTICO					
Ítem	Descripción	Und	Cant	Valor Unitario	Valor Total
1	Personal Técnico				
1.1	Ingeniero Especialista (Dirección)	Mes	2	\$ 4.800.000	\$ 9.600.000
1.2	Ingeniero Auxiliar	Mes	2	\$ 3.000.000	\$ 6.000.000
1.3	Auxiliar de campo	Jrl	12	\$ 150.000	\$ 1.800.000
2	Levantamiento y Evaluación				
2.1	Inspección visual y fichas técnicas	Gbl	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000
2.2	Registro fotográfico técnico	Gbl	1	\$ 800.000	\$ 800.000
3	Equipos y Ensayos				
3.1	Esclerometría	Día	2	\$ 450.000	\$ 900.000
3.2	Ensayo de carbonatación	Und	10	\$ 35.000	\$ 350.000
3.3	Extracción y compresión de núcleos	Und	6	\$ 120.000	\$ 720.000
4	Análisis estructural				
4.1	Modelación estructural (ETABS o similar)	Gbl	1	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000
4.2	Evaluación de vulnerabilidad sísmica	Gbl	1	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
4.3	Propuesta de reforzamiento estructural	Gbl	1	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000
5	Otros				
5.1	Transporte	Viaje	10	\$ 60.000	\$ 600.000
5.2	Papelaría e impresión	Gbl	1	\$ 500.000	\$ 500.000
Subtotal 1					\$ 30.270.000
PRESUPUESTO ETAPA 2 - INTERVENCIÓN					
Ítem	Descripción	Und	Cant	Valor Unitario	Valor Total
1	Control de infiltraciones (Cubierta y drenaje)				
1.1	Reposición y ajuste de cubierta en fibrocemento	m²	120	\$ 90.000	\$ 10.800.000
1.2	Instalación y reemplazo de canales metálicas	ml	55	\$ 85.000	\$ 4.675.000
1.3	Ampliación de cubierta en zonas expuestas	m²	34	\$ 120.000	\$ 4.080.000
1.4	Mejoramiento de bajantes y desagües pluviales	Gbl	1	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000
1.5	Adecuación de drenajes en placa y jardineras	Gbl	1	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000
2	Impermeabilización				
2.1	Impermeabilización de jardineras (materas)	m²	92	\$ 85.000	\$ 7.820.000
2.2	Impermeabilización de placa de entepiso	m²	250	\$ 75.000	\$ 18.750.000
3	Reparación de daños existentes				
3.1	Demolición de recubrimientos en placa aligerada	m²	112	\$ 35.000	\$ 3.920.000
3.2	Reparación de losa aligerada y reposición de acabados	m²	65	\$ 95.000	\$ 6.175.000
3.3	Limpieza de humedades y eflorescencias	m²	138	\$ 30.000	\$ 4.140.000
3.4	Sellado de grietas	ml	100	\$ 25.000	\$ 2.500.000
3.5	Sellado de juntas sísmicas	ml	42	\$ 40.000	\$ 1.680.000
4	Protección y control de agentes externos				
4.1	Instalación de mallas o picos antipájaros	m²	60	\$ 55.000	\$ 3.300.000
4.2	Limpieza general y desinfección	Gbl	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000
4.3	Aplicación de recubrimientos hidrófugos	m²	180	\$ 35.000	\$ 6.300.000
5	Acabados				
5.1	Estuco y pintura en muros y cielos	m²	245	\$ 45.000	\$ 11.025.000
6	Mantenimiento				
6.1	Plan de mantenimiento anual (limpieza, revisión)	Gbl	1	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
Subtotal 2					\$ 95.165.000
				Costo Directo	\$ 125.435.000
				Admin. (8%)	\$ 10.034.800
				Utilidad (5%)	\$ 6.271.750
				VALOR TOTAL	\$ 141.741.550

9. RESULTADOS

El estudio desarrollado permitió identificar que las patologías presentes en la edificación están asociadas principalmente a la acción del agua, derivada de deficiencias en la cubierta, los sistemas de evacuación pluvial y la impermeabilización de elementos expuestos. Estas condiciones han generado un deterioro progresivo manifestado en humedades, eflorescencias, desprendimiento de acabados y fisuración localizada en elementos no estructurales.

Desde el punto de vista estructural, no se evidencian fallas críticas en el sistema aporticado de concreto reforzado; sin embargo, la exposición continua a agentes agresivos y la falta de mantenimiento representan un riesgo para la durabilidad de los materiales a mediano y largo plazo. Asimismo, el análisis de vulnerabilidad sísmica permitió establecer un nivel de vulnerabilidad moderado, asociado a la antigüedad de la edificación y a posibles deficiencias frente a los requerimientos normativos actuales.

Las estrategias de intervención propuestas priorizan el control de las causas de deterioro, particularmente mediante la optimización de la cubierta y los sistemas de drenaje, seguido de la reparación de los daños existentes y la aplicación de medidas de protección. Este enfoque permite no solo corregir las afectaciones actuales, sino también prevenir su recurrencia.

Finalmente, se concluye que la implementación de un plan de mantenimiento periódico es fundamental para garantizar la conservación de la edificación en condiciones adecuadas de servicio, prolongar su vida útil y reducir la probabilidad de aparición de nuevas patologías.

Los resultados obtenidos evidencian que las patologías presentes en la edificación tienen un origen predominantemente asociado a la acción del agua y a la ausencia de mantenimiento preventivo, lo que ha generado un deterioro progresivo de los elementos no estructurales. Desde el punto de vista estructural, no se identifican fallas críticas visibles; sin embargo, las condiciones actuales podrían incidir en la durabilidad del sistema a mediano plazo. Asimismo, se determinó una vulnerabilidad sísmica de carácter moderado, condicionada principalmente por la antigüedad de la edificación, las posibles deficiencias normativas y el estado de conservación general.

10. BIBLIOGRAFÍA

Carrió, J. (1997). Patología de la construcción. Editorial Munilla-Lería.

ICONTEC. (2013). NTC 3466: Inspección y diagnóstico de edificaciones existentes. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.

Mingo, A. (2004). Patología, diagnóstico y reparación de estructuras de hormigón. Editorial Gustavo Gili.

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2017). Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10.

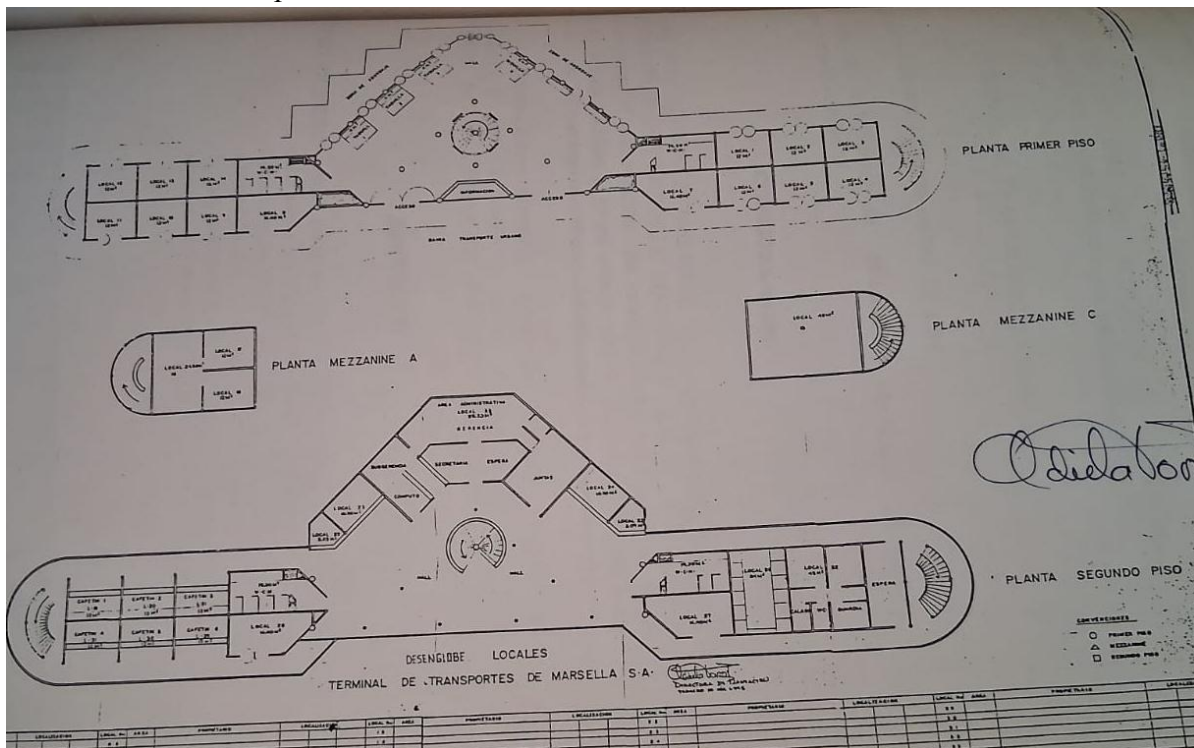
Silva, R., & Gómez, L. (2018). Patología y rehabilitación de estructuras de concreto. Universidad Nacional de Colombia.

Vanegas Alfonso, O. L. (2025). Material de apoyo – Identificación y diagnóstico de patologías constructivas. Universidad Santo Tomás.

11. ANEXOS

Anexo 1.

Planos distribución en planta



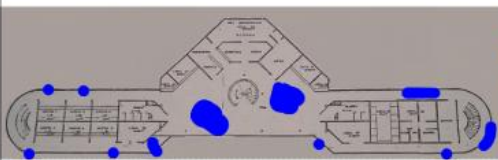
Anexo 2.

Ficha general de inspección patológica

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	
FICHA DE INFORMACIÓN GENERAL	
Ficha N°:	1
Fecha de Inspección:	14/09/2025
Versión:	F.IG. V1
Proyecto:	Terminal de Transporte
Ubicación:	Marsella, Risaralda
Sector:	La Rioja
Zona:	Urbana
Uso:	Servicio y Comercio
Año de Construcción:	1996
Sistema Estructural:	Pórticos en concreto reforzado
Grupo de Uso:	Grupo II
Aplicación Patológica:	Geriátrica - Curativa
Zona de Amenaza Sísmica:	Alta
Descripción General:	
La Terminal de Transportes de Marsella es una edificación de servicio público destinada al transporte intermunicipal y departamental de pasajeros, ubicada en el casco urbano del municipio de Marsella, Risaralda. Su construcción se llevó a cabo en el año 1996, con el objetivo de centralizar las operaciones de las empresas transportadoras locales y mejorar la movilidad del municipio. La edificación corresponde a un inmueble de uso colectivo y de servicio, que alberga taquillas, salas de espera, áreas administrativas, locales comerciales y zonas de acceso vehicular para el despacho y arribo de buses y busetas. El sistema estructural principal está conformado por pórticos en concreto reforzado, con entresijos en losa de concreto y cubiertas metálicas a dos aguas.	
Ubicación General	Fachada
 Fuente: Google Maps	 Fuente: Autor
Realizado por:	Ing. Esp. Carlos Eduardo Patiño G.

Anexo 3.

Fichas de inspección patológica

FICHA DE CLASIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LESIONES		Ficha N°:	3	
ESTUDIO PATOLÓGICO - TERMINAL DE TRANSPORTES - MARSELLA, RISARALDA		Fecha:	14/09/2025	
		Versión:	F.I.L. V1	
LOCALIZACIÓN	GENERALIDADES DEL PACIENTE		APLICACIÓN PATOLÓGICA	
	CONDICIONES AMBIENTALES	GRADO DE AFECTACIÓN	Pediátrica	
	Temperatura:	15°C - 23 °C	Leve	Geriatrica
	Humedad:	75% - 80%	Moderado	Forense
	Pluviosidad:	2.000 mm - 2.500 mm	Severo	Preventiva
	Clima:	Templado - Húmedo	Grave	Curativa
GRUPO PATOLÓGICO		HUMEDADES		
LESIÓN	CLASIFICACIÓN DE LA CAUSA		PREDIAGNÓSTICO	
Manchas - Moho - Desprendimiento de acabados	DIRECTA		La principal patología presente en la edificación corresponde a humedades que, al infiltrarse en la placa de contrapiso y en los muros de antepecho de las jardineras, generan empozamientos, manchas, moho y desprendimiento de acabados. Estas lesiones se originan por el deterioro de la cubierta, la exposición de la placa a la intemperie, deficiencias en los desagües y la falta de mantenimiento, factores que favorecen la progresión de los daños.	
	FÍSICA - AGENTES ATMOSFÉRICOS			
DESCRIPCIÓN:	CAUSA	INDIRECTA		
Las humedades se presentan en los muros de antepecho del segundo nivel, específicamente en las zonas de jardineras, debido a la filtración de agua hacia el interior de los elementos. Asimismo, se evidencian en las áreas inferiores a la placa de entrepiso del mismo nivel, donde la humedad se transmite hacia los acabados, manifestándose en forma de manchas, presencia de moho y desprendimiento de pintura.	Deterioro de cubierta, acumulación de aguas lluvias, exposición de placa a la intemperie y mal funcionamiento de bajantes.	DEFICIENTE CONCEPCIÓN DEL PROYECTO FALTA DE MANTENIMIENTO		
REGISTRO FOTOGRÁFICO:				
  				
Realizado Por:		Ing. Esp. Carlos Eduardo Patiño G.		

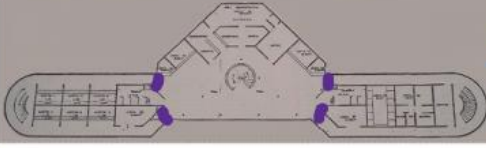
Anexo 4.

Fichas de inspección patológica

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS				
FICHA DE CLASIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LESIONES			Ficha N°:	
ESTUDIO PATOLÓGICO - TERMINAL DE TRANSPORTES - MARSELLA, RISARALDA			Fecha:	
			Versión:	
LOCALIZACIÓN	GENERALIDADES DEL PACIENTE		APLICACIÓN PATOLÓGICA	
	CONDICIONES AMBIENTALES	GRADO DE AFECTACIÓN		
	Temperatura:	15°C - 23 °C	Leve	Pediátrica
	Humedad:	75% - 80%	Moderado	Geriatrica
	Pluviosidad:	2.000 mm - 2.500 mm	Severo	Forense
	Clima:	Templado - Húmedo	Grave	Preventiva
			Curativa	
GRUPO PATOLÓGICO			SUCIEDAD	
LESIÓN	CLASIFICACIÓN DE LA CAUSA	PREDIAGNÓSTICO		
Lavado diferencial - Acumulación de suciedad	DIRECTA	Se evidencia acumulación de suciedad en la fachada del segundo nivel, ocasionada por la presencia de excretas y plumas de palomas, lo cual genera manchas, malos olores y riesgo sanitario.		
	FÍSICA - AGENTES ATMOSFÉRICOS	Adicionalmente, se observa un lavado diferencial en los desagües de las jardineras, que ha producido escurrimientos localizados y formación de marcas de suciedad en el paramento, afectando la estética de la edificación y favoreciendo la adherencia de material particulado.		
DESCRIPCIÓN:	CAUSA	INDIRECTA		
En el segundo nivel de la edificación se evidencia acumulación de suciedad sobre los pisos, originada por la presencia de animales y sus desechos, la cual se distribuye a lo largo de la estructura, especialmente en corredores externos y otras áreas accesibles para la fauna. De manera complementaria, en los balcones donde se ubican las jardineras se observa un lavado diferencial en los desagües externos, que ha generado escurrimientos localizados y la formación de manchas en los paramentos debido al arrastre de agua.	Presencia de organismos vivos, falta de mantenimiento y mala concepción de desagües.	DEFICIENTE CONCEPCIÓN DEL PROYECTO FALTA DE MANTENIMIENTO		
REGISTRO FOTOGRÁFICO:				
  				
Realizado Por:		Ing. Esp. Carlos Eduardo Patiño G.		

Anexo 5.

Fichas de inspección patológica

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS				
FICHA DE CLASIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LESIONES			Ficha N°:	
ESTUDIO PATOLÓGICO - TERMINAL DE TRANSPORTES - MARSELLA, RISARALDA			Fecha:	
			Versión:	
LOCALIZACIÓN	GENERALIDADES DEL PACIENTE		APLICACIÓN PATOLÓGICA	
	CONDICIONES AMBIENTALES	GRADO DE AFECTACIÓN	Pediátrica	
	Temperatura:	15°C - 23 °C	Leve	Geriátrica
	Humedad:	75% - 80%	Moderado	Forense
	Pluviosidad:	2.000 mm - 2.500 mm	Severo	Preventiva
	Clima:	Templado - Húmedo	Grave	Curativa
GRUPO PATOLÓGICO		GRIETAS		
LESIÓN	CLASIFICACIÓN DE LA CAUSA		PREDIAGNÓSTICO	
Separación de elementos - Grietas	DIRECTA		Se identifican grietas en los acabados próximos a las juntas de dilatación, originadas por la ausencia de materiales adecuados en el sellado y por la falta de mantenimiento de estas juntas. La pérdida de funcionalidad del sistema de dilatación ha generado concentraciones de esfuerzo en los recubrimientos adyacentes, lo que se manifiesta en fisuración, desprendimiento de acabados y pérdida de estanqueidad, con riesgo de progresión hacia daños mayores si no se corrigen las condiciones constructivas y de mantenimiento.	
	MECÁNICAS - DILATACIONES			
DESCRIPCIÓN:	CAUSA	INDIRECTA		
En la placa de entrepiso, a la altura de la junta de dilatación que separa las secciones laterales del edificio de la zona central, se evidencian grietas en elementos no estructurales, específicamente en los muros divisorios. Estas fisuras y desprendimientos se generan por la ausencia de materiales de aislamiento y sellado adecuados en la junta, lo que impide absorber los movimientos diferenciales entre los cuerpos estructurales, ocasionando aberturas que comprometen tanto la estética como la funcionalidad de los espacios.	Falta de mantenimiento a juntas de dilatación, concentración de esfuerzos en acabados y sellado inadecuado de juntas.	INTERVENCIONES INAPROPIADAS		
REGISTRO FOTOGRÁFICO:				
  				
Realizado Por:		Ing. Esp. Carlos Eduardo Patiño G.		

Anexo 6.

Fichas de inspección patológica

FICHA DE CLASIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LESIONES		Ficha N°:	6	
ESTUDIO PATOLÓGICO - TERMINAL DE TRANSPORTES - MARSELLA, RISARALDA		Fecha:	14/09/2025	
		Versión:	F.I.L. V1	
LOCALIZACIÓN	GENERALIDADES DEL PACIENTE		APLICACIÓN PATOLÓGICA	
	CONDICIONES AMBIENTALES	GRADO DE AFECTACIÓN		
	Temperatura:	15°C - 23 °C	Leve	Pediátrica
	Humedad:	75% - 80%	Moderado	Geriatrica
	Pluviosidad:	2.000 mm - 2.500 mm	Severo	Forense
	Clima:	Templado - Húmedo	Grave	Preventiva
			Curativa	
GRUPO PATOLÓGICO			DESPRENDIMIENTOS	
LESIÓN	CLASIFICACIÓN DE LA CAUSA		PREDIAGNÓSTICO	
Desprendimiento de acabados	DIRECTA		Se evidencia desprendimiento de acabados en varios sectores de la edificación, producto de empozamientos de agua ocasionados por filtraciones en la placa de entrepiso. La humedad acumulada ha penetrado hacia los casetones de guadua, provocando su saturación y debilitando la adherencia de los materiales, para finalmente transmitirse a la capa de mortero que los recubre, donde genera pérdida de cohesión, manchas, presencia de moho y desprendimiento de recubrimientos.	
	INDIRECTA			
DESCRIPCIÓN:	CAUSA			
En la placa de entrepiso, específicamente en la zona central y en los pasillos exteriores, se observa desprendimiento del revestimiento inferior de los casetones, lo que deja expuesto el entramado de la losa aligerada. Esta condición está asociada a la acción prolongada de humedades e infiltraciones que han debilitado la adherencia del recubrimiento, generando pérdida de material, afectación estética y mayor vulnerabilidad a procesos de deterioro acelerado.	Empozamiento de aguas lluvias, filtración de agua en placa de entrepiso y mal funcionamiento de bajantes.	FALTA DE MANTENIMIENTO		
REGISTRO FOTOGRÁFICO:				
				
Realizado Por:		Ing. Esp. Carlos Eduardo Patiño G.		

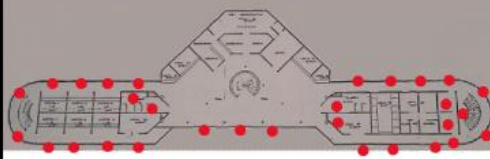
Anexo 7.

Fichas de inspección patológica

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS				
FICHA DE CLASIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LESIONES			Ficha N°:	
ESTUDIO PATOLÓGICO - TERMINAL DE TRANSPORTES - MARSELLA, RISARALDA			Fecha:	
			Versión:	
LOCALIZACIÓN	GENERALIDADES DEL PACIENTE		APLICACIÓN PATOLÓGICA	
	CONDICIONES AMBIENTALES	GRADO DE AFECTACIÓN	Pediátrica	
	Temperatura:	15°C - 23 °C	Leve	Geriatrica
	Humedad:	75% - 80%	Moderado	Forense
	Pluviosidad:	2.000 mm - 2.500 mm	Severo	Preventiva
	Clima:	Templado - Húmedo	Grave	Curativa
GRUPO PATOLÓGICO		EFLORESCENCIAS		
LESIÓN	CLASIFICACIÓN DE LA CAUSA		PREDIAGNÓSTICO	
Manchas - Moho - Erosión	DIRECTA		Se observan eflorescencias en la mampostería de los balcones, especialmente en las zonas donde se localizan las jardineras. Esta manifestación está asociada a filtraciones de agua por falta o deterioro de la impermeabilización, lo que permite la disolución y migración de sales solubles a través de los muros. Al evaporarse la humedad en la superficie, las sales cristalizan, generando manchas blanquecinas, disgregación de morteros y afectación estética, con potencial de acelerar procesos de deterioro en los materiales.	
	FÍSICA - AGENTES ATMOSFÉRICOS			
DESCRIPCIÓN:	CAUSA	INDIRECTA		
En los muros de antepecho del segundo nivel se observan eflorescencias y procesos de erosión en las unidades de mampostería, caracterizados por una apariencia blanquecina generada por la cristalización de sales solubles. Estas manifestaciones se concentran de manera particular en la zona interna de las jardineras exteriores, donde la presencia constante de humedad favorece la migración de sales hacia la superficie del material, acelerando el deterioro y afectando la durabilidad de los elementos.	Filtración de agua de jardineras y ausencia de impermeabilización.	DEFICIENTE CONCEPCIÓN DEL PROYECTO FALTA DE MANTENIMIENTO		
REGISTRO FOTOGRÁFICO:				
  				
Realizado Por:		Ing. Esp. Carlos Eduardo Patiño G.		

Anexo 8.

Fichas de inspección patológica

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS				
FICHA DE CLASIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LESIONES			Ficha N°:	
ESTUDIO PATOLÓGICO - TERMINAL DE TRANSPORTES - MARSELLA, RISARALDA			Fecha:	
			Versión:	
LOCALIZACIÓN	GENERALIDADES DEL PACIENTE		APLICACIÓN PATOLÓGICA	
	CONDICIONES AMBIENTALES	GRADO DE AFECTACIÓN		
	Temperatura:	15°C - 23 °C	Leve	Pediátrica
	Humedad:	75% - 80%	Moderado	Gerlátrica
	Pluviosidad:	2.000 mm - 2.500 mm	Severo	Forense
	Clima:	Templado - Húmedo	Grave	Preventiva
GRUPO PATOLÓGICO		ORGANISMOS		
LESIÓN	CLASIFICACIÓN DE LA CAUSA	PREDIAGNÓSTICO		
Suciedad por depósitos - Retención de humedad - Degradación de acabados	DIRECTA	Se evidencia la presencia de organismos biológicos y fauna urbana en diferentes sectores de la edificación, manifestándose principalmente en el crecimiento de vegetación en muros y juntas, así como en la anidación de palomas en elementos arquitectónicos expuestos. Estas condiciones se asocian a falta de mantenimiento, acumulación de humedad y ausencia de barreras físicas que facilitan la colonización.		
	BIOLÓGICA - ORGANISMOS, ANIMALES			
DESCRIPCIÓN:	CAUSA	INDIRECTA		
En los pasillos exteriores y en las jardineras de la Terminal de Transportes se evidencia la presencia de organismos biológicos, tanto vegetales como animales. En las jardineras, el estado de abandono y la falta de mantenimiento han favorecido el crecimiento excesivo de vegetación, lo cual genera deterioro en acabados, obstrucciones en desagües y acumulación de humedad en zonas adyacentes. De manera complementaria, se observa una plaga generalizada de palomas urbanas que habitan en la estructura de la cubierta, constituyéndose en un agente de deterioro relevante debido a la acumulación de excretas, corrosión de elementos metálicos, ensuciamiento de superficies y riesgo sanitario asociado.	Falta de limpieza y mantenimiento, presencia de aves.	FALTA DE MANTENIMIENTO		
REGISTRO FOTOGRÁFICO:				
  				
Realizado Por:		Ing. Esp. Carlos Eduardo Patiño G.		