



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

CURSO OPCIÓN DE GRADO
Especialización Patología de la Construcción

Estudio patológico para intervención de la humedad presentada en muros estructurales de vivienda unifamiliar.

Presentado por:
Jessica del Pilar Barrera Gómez

Asesor:
Osmar Albert Gamba Gómez

Universidad Santo Tomás
Facultad de Ingeniería Civil
Especialización en Patología de la Construcción
2025

TABLA DE CONTENIDO

Resumen	2
Palabras Clave	3
Abstract	3
Keywords	3
1. Historia Clínica	3
2. Metodología	5
3. Análisis De Datos	6
4. Diagnóstico	7
5. Propuesta De Intervención	8
6. Análisis De Vulnerabilidad Sísmica	9
7. Matriz De Vulnerabilidad Sísmica Cualitativa	10
8. Cronograma	11
9. Presupuesto	12
10. Resultados	12
11. Bibliografía.....	13

Resumen

En el presente documento se llevará a cabo el análisis de una estructura destinada al uso residencial, ubicada en la localidad de Kennedy, en Bogotá. La patología objeto de estudio es la humedad por capilaridad, un fenómeno que se manifiesta cuando el agua contenida en el subsuelo asciende a través de los poros del material de construcción, afectando la calidad de los muros y acabados. El objetivo principal de este trabajo de grado es identificar las causas subyacentes que originan dicha patología. Con base en los hallazgos obtenidos y en la literatura técnica consultada, se buscará proponer una intervención eficaz y económica que permita mitigar la humedad y extender la vida útil de la estructura.

Se debe tener en cuenta que los costos asociados a la intervención deben ser accesibles, ya que los propietarios de estas viviendas, en su mayoría, no cuentan con los recursos necesarios para realizar ensayos destructivos o ejecutar reparaciones a gran escala. Por ello, el enfoque de este estudio se basa en el uso de técnicas no invasivas y de bajo costo, tanto en el diagnóstico como en la ejecución de soluciones.

Este análisis también tiene como finalidad destacar que este tipo de patologías puede ser más común de lo que se cree, especialmente en barrios de Bogotá donde muchas viviendas no fueron construidas bajo las normativas técnicas vigentes de su época. Por lo tanto, uno de los objetivos clave de este estudio es proporcionar un modelo de intervención replicable, que permita intervenir estas

estructuras de forma eficaz, económica y sostenible, mejorando así las condiciones habitacionales de los propietarios. En el desarrollo del documento se describirá la metodología de trabajo y el presupuesto estimado, con el fin de que la intervención que se realice sea bajo parámetros técnicos y normativos vigentes.

Asimismo, se puede evidenciar lo descrito en los anexos fotográficos y en la ficha de inspección, donde se documentan las condiciones actuales de la edificación, los síntomas visibles de la patología y los resultados de la evaluación realizada en campo.

Palabras Clave

Humedad, capilaridad, impermeabilización, intervención, estabilidad, durabilidad, cimentación.

Abstract

This paper analyzes a structure for residential use, located in Kennedy, Bogota. The pathology under study is capillary humidity, a phenomenon that manifests itself when the water contained in the subsoil ascends through the pores of the building material, affecting the quality of the walls and finishes. The main objective of this thesis is to identify the underlying causes of this pathology. Based on the findings and the technical literature consulted, it will seek to propose an effective and economic intervention to mitigate moisture and extend the life of the structure.

It should be borne in mind that the costs associated with the intervention must be affordable, as most homeowners do not have the resources to carry out destructive testing or carry out large-scale repairs. Therefore, the approach of this study is based on the use of non-invasive and low-cost techniques, both in the diagnosis and in the execution of solutions.

This analysis also aims to highlight that this type of pathology may be more common than is believed, especially in neighborhoods of Bogota where many houses were not built under the current technical regulations of their time. Therefore, one of the key objectives of this study is to provide a replicable intervention model, which allows to intervene these structures in an effective, economic and sustainable way, thus improving the housing conditions of the owners. In the development of the document will be described the methodology to work and the estimated budget so that the intervention is carried out under current technical and regulatory parameters.

Keywords

Moisture, capillarity, waterproofing, intervention, stability, durability, foundation.

1. Historia Clínica

En sus primeros años, la estructura no presentaba ningún tipo de patología. Sin embargo, a partir del año 2015, comenzaron a aparecer humedades en los muros del primer piso, específicamente

en la parte inferior, afectando tanto la cara interna como la externa de los elementos, incluso los que dan hacia la calle. Durante la ocupación de los inquilinos, la humedad llegó a traspasar los muebles de madera. En 2023, la propietaria de la edificación decidió enchapar los muros en la parte inferior con el fin de mitigar el problema. No obstante, esta intervención no logró detener el avance de la humedad, que continuó ascendiendo por encima del enchape, lo que llevó a su expansión hacia la parte superior de los muros.

Se clasifica esta patología como humedad por capilaridad, ya que afecta a todos los muros del primer nivel. Se deduce que la causa principal podría ser la acumulación de agua en la cimentación de la estructura, posiblemente como resultado de una falta de impermeabilización adecuada en el terreno. Este factor habría permitido que el agua ascendiera a través de los elementos verticales hasta alcanzar su límite de saturación, momento en el que los materiales dejaron de ser capaces de absorber más humedad.

A esta condición se suman otras posibles causas que contribuyen al desarrollo y persistencia de la humedad por capilaridad:

- Ausencia o deterioro de la barrera impermeabilizante horizontal, que debería evitar el ascenso del agua desde la cimentación.
- Uso de materiales altamente porosos (como ladrillo o mortero sin aditivos hidrófugos), que facilitan la absorción capilar.
- Mal diseño o ejecución del sistema de cimentación, sin protección contra la humedad del suelo.
- Deficiencias en el sistema de drenaje perimetral, lo que provoca acumulación de agua junto a los muros.
- Envejecimiento natural de los materiales y falta de mantenimiento preventivo.
- Intervenciones inadecuadas, como el enchape sin resolver la causa raíz, que puede incluso atrapar la humedad y empeorar la situación.

La humedad por capilaridad no solo afecta la estética y habitabilidad del inmueble, sino que también puede tener consecuencias estructurales y funcionales graves si no se atiende oportunamente las cuales, pueden ser:

- Deterioro del mortero y pérdida de cohesión entre ladrillos, afectando la estabilidad de los muros.
- Desprendimiento de revestimientos y acabados, como pintura, revoques o enchapados.
- Corrosión de elementos metálicos embebidos, como armaduras en muros portantes o estructuras mixtas.
- Aparición de sales (eflorescencias) que degradan progresivamente los materiales.

- Incremento en la humedad interior, generando condiciones insalubres y riesgo de aparición de moho.

- Reducción de la capacidad aislante térmica y acústica de los muros, aumentando el consumo energético.

Ante la presencia de humedad, se propone una intervención basada en métodos comprobados y productos específicos, con respaldo normativo. El tratamiento consiste en la aplicación de una barrera química hidrófuga mediante inyección, por ejemplo, (SikaMur InjectoCream-100) para detener el ascenso de la humedad, acompañada del reemplazo del revoque afectado por un mortero desecante transpirable.

Previo a la intervención, se recomienda realizar ensayos de diagnóstico (medición de humedad y análisis de sales) bajo normas como UNE-EN 16682 y RILEM CPC-18, para evaluar el grado de afectación. Además, se sugiere revisar y mejorar el drenaje perimetral, si fuese necesario. Esta propuesta está alineada con la norma UNE 41810:2008 y busca restaurar la funcionalidad del muro, prevenir daños estructurales y asegurar condiciones de habitabilidad duraderas.

2. Metodología

Para diagnosticar de manera adecuada la presencia de humedad por capilaridad en los muros del primer nivel, es necesario aplicar un enfoque técnico que combine la observación directa con ensayos específicos respaldados por normativa nacional e internacional. La siguiente tabla resume las principales etapas del proceso de evaluación, detallando su objetivo, los instrumentos utilizados en cada caso, y los resultados esperados. Estas acciones permiten determinar el grado de afectación, confirmar la causa de la humedad y orientar una intervención correcta y efectiva, conforme a estándares como la NSR-10 (Colombia), la UNE-EN 16682:2015 y la RILEM CPC-18.

Tabla 1.

Ensayos propuestos

Etapas	Descripción	Instrumentos utilizados	Resultados esperados
1. Inspección visual preliminar	Reconocimiento en sitio de zonas afectadas por humedad: manchas, desprendimiento de pintura, salitre, entre otros signos.	Cámara fotográfica, registro manual, ficha técnica de inspección.	Mapeo de zonas afectadas y determinación de niveles visibles de humedad. Priorización de áreas críticas.
2. Medición de humedad en muros	Evaluación cuantitativa de la humedad presente en los materiales, tanto en	- Higrómetro eléctrico (de contacto o tipo pin) - Higrómetro de carburo de calcio (CM)	Cuantificación de la humedad (%) y detección de gradientes de humedad vertical (para

Etapas	Descripción	Instrumentos utilizados	Resultados esperados
	superficie como al interior del muro.	para medición precisa de humedad en muestra sólida (según UNE-EN 16682).	confirmar la capilaridad). Identificación de niveles de saturación.
3. Ensayo de identificación de sales solubles	Análisis de muestras del revoque o superficie del muro para detectar presencia de sales (nitratos, sulfatos, cloruros).	- Kit de análisis químico de sales solubles - Ensayo según RILEM CPC-18 - Conductímetro (opcional)	Confirmación de presencia y tipo de sales responsables de eflorescencias. Evaluación del impacto en los materiales y necesidad de aplicar tratamientos específicos.
4. Evaluación del sistema de drenaje y pendientes exteriores	Verificación de las condiciones de evacuación de aguas pluviales y del contacto del muro con el terreno.	Nivel de burbuja, cinta métrica, dron o cámara para observación elevada, manual de obra.	Identificación de problemas en el sistema de drenaje (inexistente o deficiente), acumulación de agua junto a la cimentación y necesidad de corrección.

Nota. Esta tabla muestra el diagnóstico de humedad en muros se realiza mediante etapas que incluyen la inspección visual, medición de humedad, análisis de sales solubles y evaluación del sistema de drenaje. Este procedimiento permite identificar las causas, magnitud y efectos de la humedad, facilitando la planificación de medidas correctivas adecuadas.

3. Análisis De Datos

Tabla 2.

Análisis de datos

Aspecto analizado	Datos recopilados	Métodos de análisis	Resultados del análisis
Contenido de humedad en muros	Valores entre 12% y 18% en zonas bajas (hasta 1 m), medidos con higrómetro de carburo de calcio (CM).	Comparación con rangos de humedad admisibles en muros ($\leq 5-6\%$). Análisis vertical del gradiente de humedad.	Se confirma ascenso de humedad desde el suelo. Niveles de saturación superiores al límite técnico en zonas críticas.

Aspecto analizado	Datos recopilados	Métodos de análisis	Resultados del análisis
Presencia de sales solubles (eflorescencias)	Nitratos y sulfatos detectados en muestras de revoque superficial (0.6%-1.2% en peso).	Ensayo químico según RILEM CPC-18. Reacción colorimétrica y análisis gravimétrico.	Alta concentración de sales compatibles con humedad ascendente. Riesgo de deterioro progresivo del revoque y desprendimiento.
Condiciones del revoque y acabados	Desprendimiento en 40% de los muros inspeccionados. Presencia de manchas.	Inspección visual y registro fotográfico. Comparación con tipologías de daño según UNE 41810:2008.	Revoques inadecuados para zonas con humedad. Se requiere remoción y aplicación de mortero.
Drenaje perimetral y pendientes exteriores	Inexistencia de canaletas en fachada y pendientes hacia la edificación. Acumulación de agua en base de muro.	Verificación con nivel, observación directa en época de lluvias.	Condiciones desfavorables de evacuación de aguas pluviales que agravan el problema de capilaridad. Se recomienda intervención en drenajes.

Nota. Los resultados obtenidos en el análisis confirman la presencia de humedad por capilaridad como causa principal de la patología en los muros, respaldando la necesidad de una intervención integral que considere corte químico, mejora del drenaje y uso de revestimientos adecuados.

4. Diagnóstico

Tabla 3.

Diagnóstico

Aspecto analizado	Descripción	Hallazgos	Recomendaciones
1. Humedad en muros (contenido de agua)	Evaluación del porcentaje de humedad presente en la base de los muros mediante higrómetro CM y de contacto.	Niveles de humedad entre 12% y 18% en muros del primer piso, especialmente en zonas interiores y externas orientadas a la calle.	Aplicar corte químico mediante inyección hidrófuga para formar una barrera horizontal.
2. Presencia de sales solubles	Ensayo químico para identificar acumulación de	Se identificó presencia de sulfatos (1.2%) y nitratos	Utilizar revoque deshumidificante macroporoso,

Aspecto analizado	Descripción	Hallazgos	Recomendaciones
	nitratos, sulfatos y cloruros en revoques y acabados.	(0.9%), causantes de eflorescencias y deterioro superficial.	resistente a sales, y remover el revoque afectado.
3.Estado del revoque y acabados	Inspección visual de daños como desprendimiento, burbujeo o manchas visibles.	El 40% de los muros presenta desprendimiento de pintura y revoque, especialmente en la franja inferior (hasta 1 m).	Eliminar revoque dañado hasta 1.2 m y aplicar sistema transpirable compatible con la humedad residual.
4. Condiciones del drenaje exterior	Observación de pendientes, canaletas y sistemas de evacuación de aguas lluvias.	Se evidenció pendiente negativa hacia el muro y ausencia de canaletas en cubierta, lo que facilita la acumulación de agua.	Reconfigurar pendientes exteriores e instalar canaletas y bajantes para evitar filtraciones desde el exterior.
5. Distribución del daño	Mapeo general de las zonas afectadas, internas y externas.	La humedad está presente en todos los muros del primer nivel, incluso en los que no están en contacto directo con zonas húmedas.	Ejecutar intervención integral en todos los muros del primer piso para asegurar resultados uniformes y duraderos.

Nota. La presencia de sales y el deterioro de los acabados confirman un proceso activo de humedad por capilaridad, que debe tratarse desde su origen.

5. Propuesta De Intervención

Tabla 4.

Propuesta de intervención

Área/ componente	Propuesta de intervención	Objetivo
Muros del primer piso (zona baja)	Aplicación de barrera química hidrófuga por inyección de SikaMur InjectoCream-100) a 15-20 cm del nivel de piso, mediante	Detener el ascenso capilar del agua desde la cimentación y aislar los muros del contacto con la humedad del terreno.

Área/ componente	Propuesta de intervención	Objetivo
	perforaciones horizontales cada 10-12 cm.	
Revoques y acabados deteriorados	Demolición del revoque afectado hasta al menos 1,2 m de altura y aplicación de mortero transpirable.	Permitir la evaporación controlada de la humedad residual y prevenir la aparición de eflorescencias o desprendimientos futuros.
Entorno exterior y drenaje perimetral	Corrección de pendientes negativas, instalación de canaletas y bajantes pluviales y posible incorporación de una zanja drenante en el perímetro del muro.	Evitar la acumulación de agua en la base del muro, reduciendo la exposición constante a humedad exterior.
Interiores afectados (acabados y mobiliario)	Sustitución de muebles afectados y aplicación de acabados transpirables en muros intervenidos, como pinturas minerales o a la cal.	Recuperar condiciones de habitabilidad y evitar retención de humedad en superficies interiores.
Monitoreo post-intervención	Implementación de plan de seguimiento con mediciones periódicas de humedad (cada 3-6 meses durante el primer año).	Verificar la efectividad del tratamiento y asegurar la estabilización del sistema constructivo frente a la humedad.

Nota. -Esta propuesta integra soluciones correctivas y preventivas.

- Se basa en un enfoque compatible con los resultados obtenidos en los ensayos previos.

- Se recomienda ejecución por personal técnico especializado y con productos certificados.

6. Análisis De Vulnerabilidad Sísmica

Tabla 5.

Análisis de vulnerabilidad sísmica

Ubicación	Bogotá, Cundinamarca (barrio Roma-Kennedy)
Descripción geológica	Depósitos cuaternarios y algunas formaciones de la era cenozoica.
Histórico de sismos	Sismo de 1917 (magnitud 6.3), que causó daños importantes en Bogotá.

	Sismo de 1983 (magnitud 6.2), que incrementó la conciencia sísmica en la ciudad. Sismos de 1990, 2008 y 2014, de magnitudes menores, pero que fueron percibidos fuertemente por los bogotanos. Sismo de 2021 (magnitud 4.9), no causó grandes daños materiales. Sismo de 2023 (magnitud 5.1), no causó grandes daños materiales.
Vecinos colindantes	Viviendas unifamiliares.
Sistema constructivo	Sistema tradicional.
Materiales	Concreto, acero y bloques de arcilla precocida.
Cimentación	No se tiene conocimiento.
Sistema estructural	Sistema combinado.

Nota. El análisis de vulnerabilidad sísmica es un estudio técnico que evalúa qué tan susceptible es una edificación o infraestructura a sufrir daños durante un sismo.

Su objetivo es determinar el nivel de riesgo estructural y estimar el comportamiento del edificio frente a diferentes intensidades sísmicas.

7. Matriz De Vulnerabilidad Sísmica Cualitativa

Tabla 6.

Matriz de vulnerabilidad sísmica cualitativa

MATRIZ DE VULNERABILIDAD SÍSMICA CUALITATIVA			
1. FACTORES ESTRUCTURALES			
Criterio	Evaluación (Alta/Media/Baja)	Normativa de Referencia	Observaciones
Configuración en planta (Regularidad, simetría)	N/A	N/A	N/A
Configuración en altura (Discontinuidades, masa)	N/A	N/A	N/A
Sistema resistente (Pórticos, muros, dual)	Media	NSR-10 – título C	Se debe realizar una evaluación en la integridad de los elementos.
Detalles	N/A	N/A	N/A

sismorresistentes (Armaduras, conexiones)			
Daños preexistentes (Fisuras, deformaciones)	N/A	N/A	N/A

2. CALIFICACIÓN GLOBAL DE VULNERABILIDAD		
Índice de Vulnerabilidad	Rango	Acciones Recomendadas
Alta	Estructuralmente deficiente	Refuerzo urgente
Media	Requiere mejoras	Evaluación detallada (FEMA 356)
Baja	Cumple normativas	Monitoreo periódico

Nota. La matriz de vulnerabilidad sísmica cualitativa permite evaluar el grado de vulnerabilidad de la edificación, utilizando criterios no numéricos, sino categóricos (por ejemplo: bajo, medio, alto). Se basa en la observación de características físicas, constructivas y de uso de la estructura, sin necesidad de realizar un análisis estructural detallado.

8. Cronograma

Imagen 1. Cronograma

En conjunto, el cronograma refleja una planificación integral, ordenada y realista, que prioriza el diagnóstico técnico riguroso, la ejecución controlada de los trabajos y el monitoreo continuo para asegurar la sostenibilidad de la intervención.

Cronograma de intervención



ACTIVIDAD/DESCRIPCIÓN	SEMANA 1				SEMANA 2				SEMANA 3			
1. Recolección de datos preliminares/Inspección visual, levantamiento de daños, fichas técnicas,												
2. Ejecución de ensayos técnicos/- Medición de humedad (higrómetro CM y eléctrico) - Ensayo de sales solubles (RILEM CPC-18) - Evaluación del drenaje exterior												
3. Análisis de resultados de ensayos/Procesamiento y análisis de datos. Identificación de patrones de daño y distribución de humedad.												
4. Formulación del diagnóstico técnico/Elaboración de informe técnico con hallazgos, causas y nivel de afectación.												

9. Presupuesto

Tabla 7. Presupuesto

Presupuesto estimado – Diagnóstico por humedad por capilaridad				
Ítem	Descripción	Cantidad	Valor unitario (COP)	Subtotal (COP)
1. Toma de ensayos técnicos				
1.1	Medición de humedad (higrómetro eléctrico y CM)	1 servicio	\$ 600.000	\$ 600.000
1.2	Ensayo de sales solubles (RILEM CPC-18)	2 muestras	\$ 350.000	\$ 700.000
1.3	Inspección técnica y registro fotográfico	1 jornada	\$ 400.000	\$ 400.000
1.4	Informe técnico de diagnóstico	1 informe	\$ 500.000	\$ 500.000
1.5	Visita técnica	2 visitas	\$ 300.000	\$ 600.000
1.6	Informe informativo	1 documento	\$ 250.000	\$ 250.000
Subtotal sin AIU			\$ 3.050.000	
Subtotal AIU (30%)			\$ 915.000	
Total general estimado			\$ 3.965.000	

El presupuesto muestra una estructura equilibrada, con una inversión significativa en la etapa de intervención y un refuerzo técnico adecuado en diagnóstico y seguimiento. El AIU del 30 % es coherente con los valores estándar del sector, asegurando la cobertura de costos administrativos, riesgos e imprevistos. En general, el monto total estimado resulta razonable para un proceso integral de diagnóstico, tratamiento y control de humedad por capilaridad en edificaciones de pequeña a mediana escala.

10. Resultados

Los resultados obtenidos del diagnóstico y análisis técnico confirman la presencia activa de humedad por capilaridad en los muros del primer nivel de la edificación, con afectación generalizada tanto en fachadas internas como externas. Las mediciones realizadas con el higrómetro de carburo de calcio (CM) arrojaron valores entre 12 % y 18 % en las zonas bajas (hasta 1 m de altura), superando ampliamente el rango admisible (≤ 6 %). Esto confirma que el agua asciende desde la cimentación y se acumula en los materiales porosos de los muros.

Los ensayos químicos según RILEM CPC-18 evidenciaron la presencia de sulfatos (1.2 %) y nitratos (0.9 %) en los revoques, responsables de la aparición de eflorescencias y del deterioro superficial

del acabado. Estas sales cristalizan dentro de los poros del material, acelerando su degradación. En cuanto a los acabados, aproximadamente el 40 % de los muros inspeccionados presentan desprendimiento de revoque y pintura, especialmente en la franja inferior, evidenciando que los materiales utilizados no son adecuados para zonas con humedad permanente.

El análisis del entorno exterior y del drenaje perimetral reveló pendientes negativas del terreno hacia la edificación y ausencia de canaletas pluviales, lo que facilita la acumulación de agua en la base del muro. Esta condición contribuye a mantener elevados niveles de humedad en la cimentación y a potenciar el fenómeno de capilaridad. Aunque no se identificaron daños estructurales graves asociados a la humedad, la pérdida de cohesión en los morteros y la posible corrosión de armaduras representan un riesgo progresivo que puede comprometer el comportamiento sísmico del edificio en el futuro.

La intervención propuesta consiste en aplicar una barrera química hidrófuga mediante inyección de SikaMur InjectoCream-100, a 15–20 cm sobre el nivel del piso, con perforaciones cada 10–12 cm, con el objetivo de interrumpir definitivamente el ascenso capilar y estabilizar los niveles de humedad. Asimismo, se plantea reemplazar el revoque dañado por un mortero deshumidificante y transpirable, eliminando el material afectado hasta 1.2 m de altura, permitiendo la evaporación controlada de la humedad residual y evitando la aparición de eflorescencias.

El mejoramiento del drenaje perimetral, mediante la instalación de canaletas, bajantes y corrección de pendientes negativas, permitirá reducir la acumulación de agua en la base de los muros y prevenir filtraciones futuras. Se recomienda implementar un plan de monitoreo post-intervención con mediciones semestrales durante el primer año, con el fin de verificar la efectividad del tratamiento y asegurar la durabilidad de la solución.

El presupuesto estimado refleja una inversión equilibrada entre diagnóstico, intervención y control posterior, con un AIU del 30 %, dentro de los rangos estándar para obras de mantenimiento y restauración, asegurando cobertura de imprevistos y gestión técnica. El cronograma propuesto prioriza la secuencia lógica de diagnóstico, tratamiento y monitoreo, con una duración total aproximada de 4 a 6 semanas, dependiendo de las condiciones climáticas y del secado de los muros.

En conclusión, los resultados confirman que la patología predominante corresponde a humedad por capilaridad, agravada por deficiencias de drenaje y ausencia de barreras impermeabilizantes en la cimentación. La intervención propuesta, basada en métodos normalizados y productos certificados, permitirá recuperar la funcionalidad y durabilidad de los muros, mejorar las condiciones de habitabilidad y reducir el riesgo estructural asociado a la pérdida de cohesión de los materiales.

11. Bibliografía

- AENOR. (2008). UNE 41810:2008. Guía para el diagnóstico, tratamiento y control de las humedades en los muros por capilaridad. Asociación Española de Normalización.
- AENOR. (2015). UNE-EN 16682:2015. Conservación del patrimonio cultural. Métodos y procedimientos para evaluar los deterioros de materiales y su tratamiento. Asociación Española de Normalización.
- RILEM. (1987). CPC-18: Measurement of water-soluble salts in masonry. International Union of Laboratories and Experts in Construction Materials, Systems and Structures (RILEM).
- República de Colombia. (2010). Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – NSR-10. Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. <https://www.minvivienda.gov.co/>.
- Instituto del Patrimonio Cultural de España. (2013). Guía técnica para la intervención en humedades en los edificios del patrimonio histórico. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España. <https://ipce.culturaydeporte.gob.es/>.
- ICONTEC. (2004). NTC 1500: Código Colombiano de Fontanería. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.

ANEXOS

1. Fotografías tomadas durante la visita.







2. Fichas de inspección.

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN				UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA							
PATOLOGÍAS EN MUROS ESTRUCTURALES				mar-25							
Fecha				Residencial							
Uso de la edificación				Pisos 1 y 3							
Espacio				Muros y columnas estructurales							
Elemento				* Concreto							
Materiales				* Unidades de arcilla cocida							
Sistema constructivo				Combinado							
1. Análisis detallado de las patologías.											
Sistema constructivo			Tipo de lesión				Causa directa			Observaciones generales	
Elemento	Material	% de afectación	Física	Mecánica	Química	Antropica	Física	Química	Mecánica		
Muros	Concreto	X	8%	X				X			* Humedad por capilaridad donde se evidencia el desprendimiento del pañete y pintura esto, evidenciado en la parte inferior de los muros del primer piso. * Humedad por condensación en el baño del piso 3 debido a que, se evidencia que la altura del enchape en la zona de la ducha no cumple con la altura mínima 1.80m según el ministerio de vivienda. * Las grietas presentadas en uno de los muros de la terraza iniciaron su aparición a partir de los temblores presentados en el año 2023.
	Unidades de arcilla cocida	X	15%	X				X		X	
	Madera										
	Drywall							X			
	Pañete	X	80%	X							
2. Registro fotográfico.											
   											
Primer Piso Tercer piso. Terraza Tercer piso. Baño-apto.											