

Estudio patológico para intervención del colegio Liceo Integral La Granja

Presentado por:
Andrés F. Rojas
Gerson D. Cortes
Valentina Romero

Asesor:
Ing. Osmar Albert Gamba Gómez

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

Tabla de contenido

RESUMEN	3
ABSTRACT	3
1. HISTORIA CLÍNICA	4
1. METODOLOGÍA	5
2. ANÁLISIS DE DATOS	8
3. DIAGNOSTICO	10
4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	11
5. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA.....	12
6.1 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA - CALIFICACIÓN CUALITATIVA.....	13
6. CRONOGRAMA.....	15
7. PRESUPUESTO	17
8. RESULTADOS.....	18
9.1 EVALUACIÓN DEL ESTADO ESTRUCTURAL	18
9.2 EVALUACIÓN DEL ESTADO ESTRUCTURAL	18
9.3 PATOLOGÍAS ENCONTRADAS	18
9.4 PROPUESTAS TÉCNICA DE INTERVENCIÓN	19
9.4.1. Estabilización del terreno	19
9.4.2. Refuerzo estructural	19
10. BIBLIOGRAFÍA.....	20
11. ANEXOS	21

RESUMEN

El presente informe desarrolla la evaluación patológica preliminar de la edificación del Colegio Liceo Integral La Granja, ubicado en la localidad de Engativá, Bogotá D.C. El estudio se enfocó en identificar los principales mecanismos de deterioro estructural y sus causas asociadas, con el fin de proponer lineamientos de intervención y rehabilitación. La metodología aplicada incluyó una inspección visual detallada, levantamiento geométrico y topográfico, ensayos no destructivos en concreto (esclerometría, pacometría y ultrasonido), verificación de la capacidad portante del suelo, mediciones de humedad con cámara termográfica e higrómetro, y caracterización de la mampostería mediante pruebas de rebote y adherencia. Los resultados obtenidos permitieron detectar asentamientos diferenciales en el costado nororiental, fisuras estructurales en muros portantes, humedades por filtración y accidental, y signos de ensuciamiento superficial en fachadas. Se concluye que la edificación presenta pérdida parcial de capacidad resistente en elementos verticales y afectación en la durabilidad del concreto debido a procesos físico-químicos asociados a la humedad. Finalmente, se proponen medidas de intervención orientadas a la estabilización del terreno, refuerzo de elementos estructurales y corrección de fuentes de humedad, con el objetivo de preservar la funcionalidad y la seguridad estructural del inmueble.

Palabras clave: Patologías de la construcción, ensayos no destructivos, asentamiento diferencial, humedad por filtración, diagnóstico estructural, rehabilitación.

ABSTRACT

This report presents the preliminary pathological evaluation of the Liceo Integral La Granja School building, located in Engativá, Bogotá D.C. The study focused on identifying the main structural deterioration mechanisms and their underlying causes to propose technical guidelines for intervention and rehabilitation. The methodology included detailed visual inspection, geometric and topographic survey, non-destructive concrete testing (rebound hammer, pacometer, and ultrasonic pulse velocity), soil bearing capacity verification, humidity assessment using thermographic and hygrometric tools, and masonry characterization through rebound and adhesion tests. The results revealed differential settlement on the northeastern side, structural cracking in load-bearing walls, moisture infiltration and leakage, and surface soiling on façades. It was concluded that the building shows partial loss of load-bearing capacity in vertical elements and degradation of concrete durability due to moisture-induced physical and chemical processes. The study recommends soil stabilization, structural reinforcement, and moisture control actions to ensure safety and extend the building's service life.

Keywords: Construction pathologies, non-destructive testing, differential settlement, structural cracking, moisture infiltration, building diagnosis.

1. HISTORIA CLÍNICA

La edificación objeto de estudio se localiza en la calle 83 #83-52, barrio La Granja, localidad de Engativá (Bogotá D.C.), y corresponde a una construcción institucional de tres niveles destinada al funcionamiento continuo del Colegio Liceo Integral La Granja desde el año 2001. Su sistema estructural está conformado por pórticos en concreto reforzado con vigas, columnas y losas macizas, cimentadas sobre zapatas aisladas unidas por vigas de amarre.

De acuerdo con la información recopilada, la estructura fue diseñada bajo la Ley 400 de 1997, previa al Reglamento NSR-10, y no ha presentado intervenciones estructurales mayores desde su construcción (ANEXO A). Sin embargo, desde el año 2021 se han evidenciado asentamientos diferenciales en el costado nororiental, generando inclinación perceptible del edificio y desplazamiento de la losa superior más allá de la junta de dilatación, lo que ha causado apoyo no intencionado sobre la estructura vecina.

Históricamente, las patologías se han desarrollado de manera progresiva debido a la ausencia de mantenimiento preventivo, filtraciones en la cubierta y posible pérdida de capacidad portante del suelo. Se identifican procesos de fisuración, humedades, corrosión incipiente del refuerzo y ensuciamiento superficial, los cuales han evolucionado con el tiempo y representan una amenaza potencial para la durabilidad y seguridad estructural.

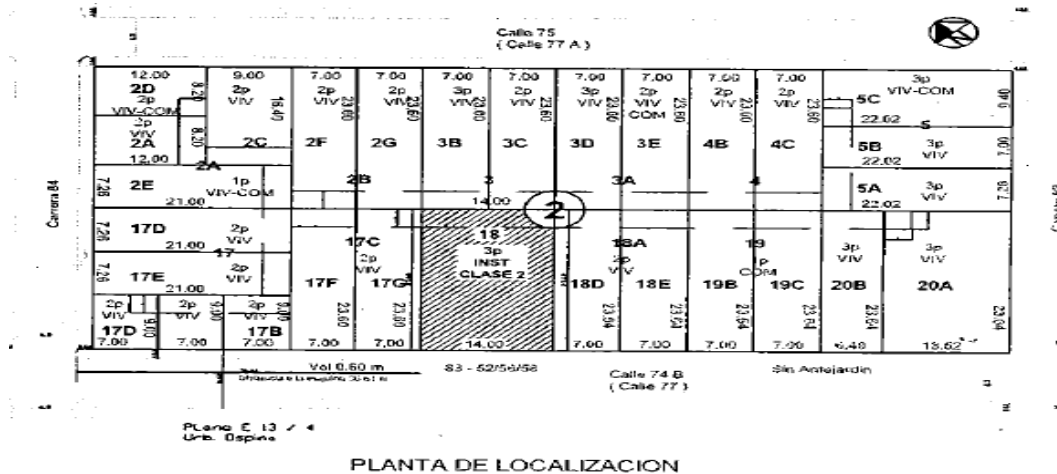
Ilustración 1

Fuente Google maps: ubicación del colegio Liceo integral la granja



Ilustración 2

Fuente licencia de construcción: plano planta de localización



1. METODOLOGÍA

La metodología se organizó por etapas que permiten diagnosticar las patologías del edificio mediante inspecciones y ensayos técnicos. A continuación, se presentan las fases desarrolladas, los instrumentos utilizados y los resultados esperados.

Tabla 1

Etapas de la metodología

Etapas	Descripción	Instrumentos utilizados	Resultados esperados
1. Inspección visual preliminar	Recorrido sistemático por la edificación para identificar lesiones visibles como fisuras, grietas, humedades, corrosión o desprendimientos de recubrimiento. Se registran los daños en fichas de inspección y se elabora croquis de ubicación.	Cámara fotográfica digital, fichas de inspección, cinta métrica, libreta de campo.	Identificación de las patologías más representativas, localización de zonas críticas y clasificación inicial de las lesiones según su severidad.

Etapas	Descripción	Instrumentos utilizados	Resultados esperados
2. Lvto. geométrico y topográfico	Medición de desplomes, inclinaciones y asentamientos diferenciales para determinar el grado de deformación estructural.	Estación total, nivel de ingeniero, plomada, cinta métrica, software de topografía.	Cuantificación de deformaciones y confirmación del asentamiento diferencial que afecta el costado nororiental
3. Ensayos no destructivos en concreto	Evaluación de la calidad y homogeneidad del concreto, determinación del recubrimiento del acero y detección de posibles vacíos o fisuras internas.	Esclerómetro (rebote), pacómetro, equipo de ultrasonido para concreto. NTC 3451	Caracterización del estado del concreto (resistencia 18–22 MPa, recubrimiento 2 cm, velocidad 3.5–3.8 km/s) y localización de zonas con pérdida de integridad estructural.
4. Estudio de suelos complementario	Verificación de las condiciones geotécnicas y capacidad portante del terreno para identificar causas de asentamiento diferencial.	Calicatas, sondeo SPT, penetrómetro dinámico, equipos de laboratorio de mecánica de suelos.	Determinación de una capacidad portante promedio de 1.5 kg/cm ² y detección de estratos blandos entre 1.5 y 2.0 m de profundidad.
5. Pruebas de humedad e infiltraciones	Localización de filtraciones, fugas o condensaciones que puedan afectar la durabilidad de materiales y provocar fisuración o corrosión	Cámara termográfica, higrómetro, prueba de estanqueidad, medidor de temperatura superficial.	Identificación de humedad por filtración en cubierta y humedad accidental en baños y enfermería (70–85 % HR).

Etapas	Descripción	Instrumentos utilizados	Resultados esperados
6. Caracterización de mampostería	Determinación del estado mecánico y adherencia de los muros, analizando la influencia de la humedad en la resistencia.	Martillo de rebote, extractor de probetas, lupa de inspección, herramientas de medición.	Resistencia promedio de 6.5 MPa (muros exteriores) y 5.0 MPa (interiores), con zonas de desprendimiento y eflorescencias.
7. Análisis estructural comparativo	Modelación numérica para comparar el diseño original con las condiciones actuales y verificar cumplimiento de la NSR-10.	Software estructural ETABS o SAP2000, planos originales, normativa NSR-10.	Determinación de sobreesfuerzo del 15 % en columnas nororientales y deflexiones excesivas en losas del tercer nivel.
8. Síntesis diagnóstica	Integración de la información obtenida en todas las etapas para establecer causas, efectos y lineamientos de intervención.	Matriz de evaluación, gráficos comparativos, registros fotográficos, informe técnico.	Diagnóstico integral del estado actual de la edificación y propuesta de acciones de intervención y seguimiento.

2. ANÁLISIS DE DATOS

El análisis se realizó con base en la información obtenida en campo y los ensayos propuestos. La siguiente tabla resume los datos procesados y los resultados más relevantes del estudio.

Tabla 2

Resumen datos procesados

Aspecto analizado	Datos recopilados	Métodos de análisis	Resultados del análisis
1. Inspección visual preliminar	Recorrido sistemático por la edificación para identificar lesiones visibles como fisuras, grietas, humedades, corrosión o desprendimientos de recubrimiento. Se registran los daños en fichas de inspección y se elabora croquis de ubicación.	Cámara fotográfica digital, fichas de inspección, cinta métrica, plomada, libreta de campo.	Identificación de las patologías más representativas, localización de zonas críticas y clasificación inicial de las lesiones según su severidad.
2. Lvto. geométrico y topográfico	Medición de desplomes, inclinaciones y asentamientos diferenciales para determinar el grado de deformación estructural.	Estación total, nivel de ingeniero, plomada, cinta métrica, software de topografía.	Cuantificación de deformaciones y confirmación del asentamiento diferencial que afecta el costado nororiental.
3. Ensayos no destructivos en concreto	Evaluación de la calidad y homogeneidad del concreto, determinación del recubrimiento del acero y detección de posibles vacíos o fisuras internas.	Esclerómetro (rebote), pacómetro, equipo de ultrasonido para concreto. NTC 3451	Caracterización del estado del concreto (resistencia 18–22 MPa, recubrimiento 2 cm, velocidad 3.5–3.8 km/s) y localización de zonas con pérdida de integridad estructural.

Aspecto analizado	Datos recopilados	Métodos de análisis	Resultados del análisis
4. Estudio de suelos complementario	Verificación de las condiciones geotécnicas y capacidad portante del terreno para identificar causas de asentamiento diferencial.	Calicatas, sondeo SPT, penetrómetro dinámico, equipos de laboratorio de mecánica de suelos.	Determinación de una capacidad portante promedio de 1.5 kg/cm ² y detección de estratos blandos entre 1.5 y 2.0 m de profundidad.
5. Pruebas de humedad e infiltraciones	Localización de filtraciones, fugas o condensaciones que puedan afectar la durabilidad de materiales y provocar fisuración o corrosión.	Cámara termográfica, higrómetro, prueba de estanqueidad, medidor de temperatura superficial.	Identificación de humedad por filtración en cubierta y humedad accidental en baños y enfermería (70–85 % HR).
6. Caracterización de mampostería	Determinación del estado mecánico y adherencia de los muros, analizando la influencia de la humedad en la resistencia.	Martillo de rebote, extractor de probetas, lupa de inspección, herramientas de medición.	Resistencia promedio de 6.5 MPa (muros exteriores) y 5.0 MPa (interiores), con zonas de desprendimiento y eflorescencias.
7. Análisis estructural comparativo	Modelación numérica para comparar el diseño original con las condiciones actuales y verificar cumplimiento de la NSR-10.	Software estructural ETABS o SAP2000, planos originales, normativa NSR-10.	Determinación de sobresolicitación del 15 % en columnas nororientales y deflexiones excesivas en losas del tercer nivel
8. Síntesis diagnóstica	Integración de la información obtenida en todas las etapas para establecer causas, efectos y lineamientos de intervención.	Matriz de evaluación, gráficos comparativos, registros fotográficos, informe técnico.	Diagnóstico integral del estado actual de la edificación y propuesta de acciones de intervención y seguimiento.

3. DIAGNOSTICO

El diagnóstico se realizó con base en los resultados de los ensayos e inspecciones resumidas en sus respectivas fichas de inspección (ANEXOS B, C, D Y E), identificando las principales patologías y sus acciones de intervención, como se resume en la siguiente tabla.

Tabla 3

Resumen del diagnostico en base a resultados de ensayos e inspecciones

Aspecto analizado	Descripción	Hallazgos	Recomendaciones
Lesiones graves	Evaluación estructural del sistema de pórticos y cimentación.	Se evidencian fisuras diagonales y verticales en muros portantes, deflexión en losas y asentamientos diferenciales de hasta 2.8 cm en el costado nororiental (ANEXO F).	Inyección de lechadas cementicias para estabilizar el suelo, refuerzo con encamisado de columnas y control topográfico semestral.
Lesiones moderadas	Revisión de cubiertas, redes hidrosanitarias y elementos de cerramiento.	Presencia de humedad accidental por fugas internas y humedad por filtración en cubierta; valores de HR entre 70 % y 85 %.(ANEXO H)	Sustitución de tramos de tubería dañados, reparación de tanque, aplicación de membranas impermeables y limpieza de canaletas.
Lesiones leves	Evaluación del acabado superficial en fachadas y zonas interiores.	Ensuciamiento por lavado diferencial, acumulación de polvo y manchas por emisiones de cocina.(ANEXO I)	Limpieza con soluciones neutras, aplicación de sellante hidrofóbico y mantenimiento preventivo anual.

4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

La propuesta de intervención se formula a partir del diagnóstico y la evaluación de vulnerabilidad estructural del colegio, con el propósito de mitigar los daños existentes y mejorar el desempeño sísmico de la edificación. En la siguiente tabla se presentan las acciones recomendadas para cada componente estructural, orientadas a restablecer la estabilidad y seguridad del inmueble.

Tabla 4

Propuesta de intervención

Área/Componente	Propuesta de intervención	Objetivo
Cimentación	Reforzamiento mediante nuevas zapatas o recalce estructural en zonas con asentamiento diferencial. Aplicar inyecciones o columnas de sustitución si los ensayos de suelo lo requieren.	Restablecer la capacidad portante del terreno y eliminar asentamientos diferenciales.
Columnas (niveles 1 y 2)	Recalce y ampliación de sección con encamisado de concreto reforzado y mayor cuantía de acero, conforme a resultados de laboratorio y NSR-10.	Aumentar la capacidad resistente y mejorar la rigidez y ductilidad de los elementos verticales.
Mampostería	Desvincular muros mediante juntas de dilatación controladas; reemplazar mampuestos fisurados y aplicar morteros epóxicos o cementicios según el daño.	Reducir el confinamiento rígido sobre columnas y evitar pandeos o fisuras inducidas.
Cubierta y losas superiores	Disminuir cargas vivas y restringir temporalmente el tránsito en zonas afectadas; revisión y mantenimiento de impermeabilización.	Minimizar esfuerzos sobre elementos estructurales comprometidos y prevenir nuevas fisuras.
Apuntalamientos temporales	Instalar formaletas metálicas y soportes ajustables durante las fases de obra, hasta alcanzar resistencia mínima del concreto (28 días).	Garantizar estabilidad durante los trabajos y prevenir fallas por sobrecarga o vibración.

Área/Componente	Propuesta de intervención	Objetivo
Seguimiento y control	Implementar niveletas, testigos de yeso o fisurómetros, y control topográfico semestral.	Monitorear el comportamiento estructural posterior a la intervención y detectar desplazamientos residuales.

5. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

La siguiente matriz califica de forma cualitativa los principales factores que inciden en la vulnerabilidad sísmica del edificio y prioriza acciones. Las calificaciones consideran evidencia de asentamiento, tipo estructural y condiciones de servicio.

Tabla 5

Factores que inciden en la vulnerabilidad sísmica

Ítem	Descripción
Ubicación	El colegio se encuentra en la localidad de Engativá, Bogotá D.C., zona de amenaza sísmica intermedia a alta, según la microzonificación sísmica del Distrito Capital y la NSR-10 (Título A).
Descripción Geológica	El subsuelo está conformado por depósitos arcillosos blandos y limosos, con presencia de material aluvial de baja capacidad portante. Estos suelos son altamente compresibles, lo que incrementa el riesgo de asentamientos diferenciales y amplificación sísmica local.
Histórico De Sismos	Bogotá ha registrado sismos moderados asociados a las fallas de Usme, Bosa y Chicamocha, con aceleraciones que oscilan entre 0.15 g y 0.25 g. El evento de 1917 y los movimientos menores de 2008 y 2023 confirman la actividad sísmica recurrente en la región.
Vecinos Colindantes	La edificación colinda lateralmente con construcciones de tipología similar (3 a 4 pisos). En el costado nororiental, el edificio vecino se encuentra en contacto parcial con la losa superior, lo que puede generar golpeteo estructural durante un sismo.

Ítem	Descripción
Sistema Constructivo	Sistema aporticado de concreto reforzado con muros de mampostería confinada. La estructura fue construida antes de la implementación de la NSR-10, siguiendo criterios de la Ley 400 de 1997, por lo que presenta deficiencias en confinamiento y ductilidad.
Materiales	Concreto de resistencia estimada entre 18 – 22 MPa, acero de refuerzo tipo A-36 y mampostería de ladrillo a la vista con resistencia de 5–6 MPa. Los recubrimientos se encuentran por debajo del valor mínimo exigido por norma
Cimentación	Zapatas aisladas unidas por vigas de amarre sobre estratos blandos de arcilla. Se han evidenciado asentamientos diferenciales de hasta 2.8 cm, lo cual reduce la uniformidad de apoyo y la capacidad de disipar energía sísmica.
Sistema Estructural	Pórticos en concreto reforzado con losas macizas, configurados sin diafragmas rígidos continuos. Se observan columnas esbeltas y secciones pequeñas, con deflexiones en losas del tercer nivel. El sistema presenta vulnerabilidad media a alta, por limitaciones en confinamiento, rigidez lateral y continuidad de juntas.

6.1 ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA - CALIFICACIÓN CUALITATIVA

A continuación, se presenta la evaluación cualitativa de los factores que inciden en la respuesta sísmica y las acciones recomendadas.

Tabla 6

Acciones recomendadas según el análisis de vulnerabilidad sísmica

Aspecto	Vulnerabilidad	Justificación (resumen)	Prioridad	Acción recomendada (resumida)
Ubicación sísmica	Media	Zona de amenaza sísmica intermedia–alta; exposición regional moderada.	Media	Verificar coeficientes sísmicos locales y actualizar diseño sísmico en modelación.

Aspecto	Vulnerabilidad	Justificación (resumen)	Prioridad	Acción recomendada (resumida)
Descripción geológica / sitio	Alta	Estratos arcillosos blandos y aluviales con riesgo de compresibilidad y amplificación sísmica.	Alta	Estudio geotécnico detallado y mejorar terreno (inyección o columnas rígidas).
Histórico de sismos	Media	Actividad sísmica recurrente en la región; existen registros de eventos moderados.	Media	Incorporar datos sísmicos locales en la evaluación dinámica.
Vecinos colindantes	Media-Alta	Contacto parcial entre edificaciones: riesgo de pounding durante sismos.	Alta	Restablecer junta de separación; analizar interacción en modelación; adoptar medidas de separación o amortiguamiento.
Sistema constructivo (pórticos pre-NSR-10)	Alta	Construcción previa a NSR-10 con deficiencias en ductilidad y confinamiento.	Alta	Revisión estructural sísmica completa y refuerzos locales (encamisado/FRP) para mejorar ductilidad.
Materiales y estado del concreto	Media	Concreto estimado 18–22 MPa; recubrimientos limitados; signos de degradación superficial.	Media	Ensayos adicionales (coredrill si procede), proteger recubrimientos y reparar zonas críticas.
Cimentación (zapatas sobre suelos blandos)	Alta	Asentamientos diferenciales hasta 2.8 cm sobre estratos compresibles.	Urgente	Mejoramiento de fundación (pilotes/inyecciones/columnas) o consolidación; monitoreo topográfico.
Estado de juntas y continuidad estructural	Media	Junta de dilatación comprometida (apoyo no intencional); pérdida de separación.	Alta	Recuperar función de juntas; revisar detalles de apoyo y anclajes.

Aspecto	Vulnerabilidad	Justificación (resumen)	Prioridad	Acción recomendada (resumida)
Corrosión y humedad (armaduras)	Media	Humedad elevada (70–85% HR) que favorece corrosión y pérdida de sección.	Alta	Eliminar fuente de humedad, tratamiento anticorrosivo y reparación de recubrimientos.
Elementos no estructurales / evacuación	Alta (para seguridad de usuarios)	Elementos no estructurales afectados y rutas de evacuación posiblemente comprometidas.	Urgente	Asegurar rutas de evacuación, anclar elementos no estructurales y restringir ocupación de zonas críticas hasta refuerzo.

6. CRONOGRAMA

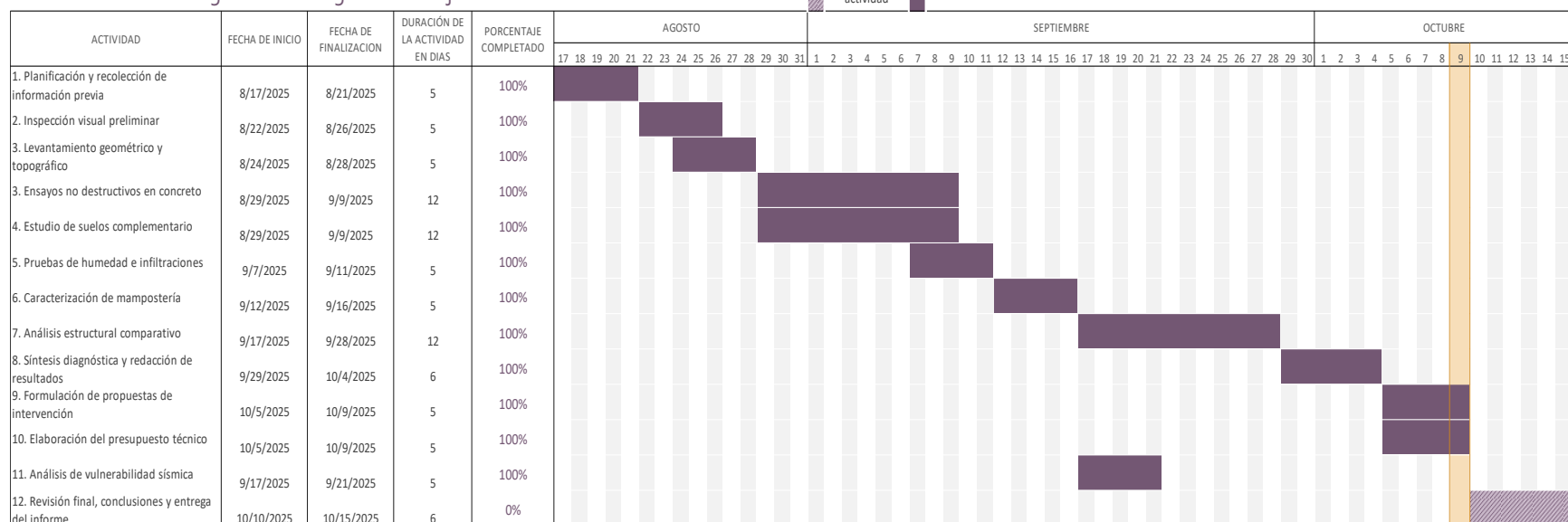
El presente cronograma contempla las actividades programadas para el desarrollo del estudio patológico del Colegio Liceo Integral La Granja. Este instrumento de gestión técnica permite organizar, controlar y verificar cada una de las fases del trabajo, garantizando la secuencia lógica de ejecución y el cumplimiento de los tiempos establecidos.

El desarrollo contempla desde la etapa de recolección y análisis de la información inicial, pasando por la ejecución de ensayos no destructivos, inspecciones de campo y levantamientos topográficos, hasta la formulación del diagnóstico, propuesta de intervención y evaluación de resultados finales.

La estructuración temporal de estas actividades permite optimizar los recursos humanos y técnicos, facilitar la coordinación entre los equipos participantes y asegurar la entrega oportuna de los productos requeridos. De esta manera, el cronograma se convierte en una herramienta fundamental para el control y seguimiento del avance del estudio, asegurando la coherencia entre los objetivos planteados y los resultados obtenidos.

Fuente propia, cronograma

 Duración de la actividad
  % Completado



7. PRESUPUESTO

El presente presupuesto corresponde al desarrollo de un estudio patológico estructural orientado a determinar las condiciones físicas, mecánicas y de durabilidad de una edificación existente de uso educativo, con el fin de evaluar su estado actual y contrastarlo con los parámetros establecidos en la Norma Sismo Resistente Colombiana NSR-10.

Todos los ensayos serán realizados conforme a las normas ASTM, ICONTEC y NSR-10.

Tabla 7

presupuesto detallado fuente propia

PRESUPUESTO DETALLADO						
1	INSPECCIÓN PRELIMINAR	UN.	CANT.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL	VR. CAPÍTULO
1.1	Reconocimiento visual visita técnica profesionales incluye transporte alimentación y parafiscales	DÍA	3.00	\$ 150,000	\$ 450,000	\$ 1,500,000
1.2	Registro fotográfico	UN	1.00	\$ 350,000	\$ 350,000	
1.3	Levantamiento de información (licencia planos estudios permisos etc.)	GB	1.00	\$ 400,000	\$ 400,000	
1.4	Elaboración de fichas de campo	GB	1.00	\$ 300,000	\$ 300,000	
2	ENSAYOS	UN.	CANT.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL	VR. CAPÍTULO
2.1	Ensayo de esclerómetro por punto de evaluación en elementos estructurales	UN	20.00	\$ 150,000	\$ 3,000,000	\$ 15,600,000
2.2	Ensayo de pacometría por punto de evaluación	UN	10.00	\$ 180,000	\$ 1,800,000	
2.3	Ensayo de ultrasonido por punto de evaluación	UN	30.00	\$ 60,000	\$ 1,800,000	
2.4	Evaluación termo gráfica en muros y losas con Cámara termo gráfica	GB	1.00	\$ 1,500,000	\$ 1,500,000	
2.5	Higrómetro y temperatura superficial	GB	1.00	\$ 900,000	\$ 900,000	
2.6	Prueba de estanqueidad	GB	1.00	\$ 800,000	\$ 800,000	
2.7	Levantamiento topográfico	GB	1.00	\$ 1,800,000	\$ 1,800,000	
2.8	Estudio de suelos	GB	1.00	\$ 4,000,000	\$ 4,000,000	
3	Análisis de Resultados y Elaboración del Informe Técnico del Estudio"	UN.	CANT.	VR. UNITARIO	VR. TOTAL	VR. CAPÍTULO
3.1	Modelado digital de la estructura	GB	1.00	\$ 3,500,000	\$ 3,500,000	\$ 6,150,000
3.2	Análisis normativo y verificación NSR-10	GB	1.00	\$ 1,200,000	\$ 1,200,000	
3.3	Elaboración de informe técnico final	GB	1.00	\$ 1,000,000	\$ 1,000,000	
3.4	Visitas técnicas 3 profesionales incluye transporte alimentación y parafiscales	DÍA	3.00	\$ 150,000	\$ 450,000	
VR. TOTAL COSTOS DIRECTOS						\$ 23,250,000
COSTOS INDIRECTOS						
A	ADMINISTRACIÓN		10%		\$ 2,325,000	
I	IMPREVISTOS		10%		\$ 2,325,000	
U	UTILIDAD		10%		\$ 2,325,000	
VR. TOTAL COSTOS INDIRECTOS						\$ 6,975,000
VALOR TOTAL PRESUPUESTO						\$ 30,225,000

8. RESULTADOS

La evaluación permitió determinar el estado actual de la estructura y los factores que inciden en su deterioro, afectando su desempeño y durabilidad. Los resultados de inspecciones visuales, ensayos no destructivos, levantamientos topográficos y estudios de suelos evidencian un deterioro progresivo asociado a asentamientos diferenciales, filtraciones de humedad y deficiencias constructivas originadas en el diseño previo a la NSR-10.

9.1 EVALUACIÓN DEL ESTADO ESTRUCTURAL

El sistema estructural, conformado por pórticos de concreto reforzado, losas macizas y muros de mampostería confinada, presenta una vulnerabilidad media a alta.

Los ensayos de esclerometría y ultrasonido evidencian bajas resistencias del concreto y recubrimientos reducidos (2 cm), aumentando el riesgo de corrosión del refuerzo.

El levantamiento topográfico registró un asentamiento diferencial de hasta 2.8 cm en el costado nororiental, asociado a fisuras diagonales y desplazamientos en losas. La modelación estructural confirma una sobrecarga del 15 % en columnas de esa zona y deflexiones excesivas, afectando la rigidez global del edificio.

9.2 EVALUACIÓN DEL ESTADO ESTRUCTURAL

La falta de mantenimiento y las condiciones ambientales adversas han acelerado la degradación de la estructura. Se registraron niveles de humedad entre 70 % y 85 %, con filtraciones en cubierta y humedad interna en baños y zonas comunes.

Estas condiciones han generado eflorescencias, corrosión del refuerzo y pérdida de adherencia entre concreto y mampostería. Además, el ensuciamiento de fachadas evidencia la exposición a contaminantes atmosféricos, afectando tanto la apariencia como la permeabilidad del material.

9.3 PATOLOGÍAS ENCONTRADAS

Durante la inspección se identificaron las siguientes patologías principales:

Fisuras estructurales diagonales y verticales en muros portantes, asociadas a esfuerzos de tracción por asentamientos diferenciales.

Deflexiones y fisuras en losas del tercer nivel, vinculadas a la pérdida de rigidez y posibles sobrecargas, humedades por filtración en cubierta y humedad accidental en redes hidrosanitarias deterioradas, desprendimiento parcial de recubrimiento y signos de corrosión incipiente del acero, ensuciamiento y manchas en fachadas por lavado diferencial y exposición ambiental.

9.4 PROPUESTAS TÉCNICA DE INTERVENCIÓN

9.4.1. Estabilización del terreno

Como primera medida ante el asentamiento detectado, se propone la inyección de lechada para estabilizar el terreno de cimentación. Esta técnica busca mejorar las condiciones del suelo, rellenar vacíos y restablecer el contacto entre la cimentación y el terreno, según los resultados obtenidos en las inspecciones iniciales. El procedimiento se realizará mediante perforaciones estratégicas, definidas en un diseño geotécnico que determine profundidad, presión y volumen óptimos de inyección. Esta fase constituye una acción inicial de estabilización, esencial para detener el asentamiento y permitir intervenciones estructurales posteriores. La ejecución estará sujeta a supervisión técnica continua, con registro de presiones, volúmenes y deformaciones, asegurando la eficacia y seguridad del proceso.

9.4.2. Refuerzo estructural

Tras la estabilización del terreno mediante inyección de lechada, se propone reforzar las zapatas y columnas por sus deficiencias geométricas y de capacidad portante. La inspección estructural evidenció secciones reducidas en las columnas y transferencia de cargas a la mampostería de cerramiento, lo cual contraviene la NSR-10 al involucrar elementos no estructurales como parte del sistema resistente.

La medida correctiva consiste en el recalce de columnas desde cimentación hasta el segundo nivel, ampliando su sección de concreto y acero de refuerzo conforme a las normas sísmicas vigentes. Las zapatas serán también ampliadas para garantizar una adecuada transferencia de cargas al suelo estabilizado. El proceso se ejecutará por etapas, con demolición parcial, colocación de nuevo refuerzo, vaciado de concreto y uso de anclajes mecánicos o químicos que aseguren la conexión con los elementos existentes.

Durante la obra se empleará apuntalamiento temporal para mantener la estabilidad hasta alcanzar la resistencia del concreto (28 días). Se recomienda iniciar en la planta 1 con zapatas y columnas, y continuar en la planta 2 una vez finalice el periodo de fraguado. Posteriormente, se deberán desvincular las columnas de la mampostería mediante juntas de dilatación y reparar los mampuestos fisurados o pandedos. Para mejorar el desempeño estructural y reducir el riesgo sísmico, se limitarán las cargas vivas y el tránsito humano en las plantas 2 y 3. Se instalarán testigos o niveletas para el seguimiento de posibles agrietamientos. El refuerzo se diseñará con base en las cuantías reglamentadas y se verificará la adherencia del acero al concreto mediante anclajes y traslapes adecuados.

10. BIBLIOGRAFÍA

American Concrete Institute — ACI, 2008, Causas, Evaluación y Reparación de Fisuras en Estructuras de Hormigón (ACI 224R-01).

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica – AIS Junta Directiva, 2010, Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10).

Tomlinson, M. & Woodward, J. (2014). *Piling and Ground Treatment*. 7th Edition. CRC Press. Manual técnico sobre técnicas de inyección y mejoramiento del terreno.

American Concrete Institute. (2019). ACI 228.1R-19: In-place methods to estimate concrete strength. American Concrete Institute. <https://www.concrete.org/>

American Society for Testing and Materials. (2016). ASTM C597-16: Standard test method for pulse velocity through concrete. ASTM International. <https://www.astm.org/>

American Society for Testing and Materials. (2018). ASTM C805/C805M-18: Standard test method for rebound number of hardened concrete. ASTM International. <https://www.astm.org/>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2015). NTC 3451: Ensayo de esclerometría para concreto endurecido. ICONTEC. <https://www.icontec.org/>

International Organization for Standardization. (2015). ISO 6781-3:2015—Performance of buildings—Detection of heat, air and moisture irregularities by infrared methods—Part 3: Qualifications of equipment operators, data analysts and report writers. ISO. <https://www.iso.org/>

American Concrete Institute. (2008). Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-08) and Commentary (ACI 318R-08). American Concrete Institute.

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS). (2019). Guía técnica para la evaluación de la vulnerabilidad sísmica de edificaciones existentes. AIS.

CEN – European Committee for Standardization. (2005). Eurocode 2: Design of Concrete Structures – ENV 1992-4. Brussels: CEN.

Ley 400 de 1997. (1997). Por la cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistentes. Congreso de la República de Colombia.

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2012). Guía de aplicación de la NSR-10 para edificaciones existentes. Bogotá D.C.

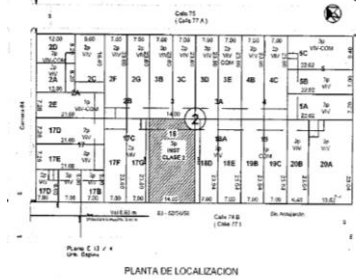
United States Federal Emergency Management Agency (FEMA). (2006). Prestandard and Commentary for the Seismic Rehabilitation of Buildings (FEMA 356). Washington, D.C.

Universidad Santo Tomás. (2025). Informe técnico: Propuesta de intervención Colegio Liceo Integral La Granja. Facultad de Ingeniería Civil, Especialización en Patología de la Construcción.

11. ANEXOS

ANEXO A

Ficha de calificación y diagnóstico de lesiones para patologías de construcción

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA		DECANATURA DE DIVISION DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS ESPECIALIZACION EN PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION	
FICHAS TECNICAS DE REGISTRO DE VALORACION PATOLOGICA DEL INMUEBLE DENOMINADO "JARDIN INFANTIL LICEO INTEGRAL " - BIEN USO INSTITUCIONAL , UBICADO EN EL BARRIO LA GRANJA - BOGOTÁ D.C			
FICHA DE CALIFICACION Y DIAGNOSTICO DE LESIONES PARA PATOLOGIAS DE CONSTRUCCION			FECHA: 22/08/2025
			VERSION
			FICHA No IDENTIFICACION
1. IDENTIFICACION DEL INMUEBLE		2. CLASIFICACION TIPOLOGICA DEL INMUEBLE	
NOMBRE DEL INMUEBLE: (si aplica)	JANDIN INFANTIL LICEO INTEGRAL LA	GRUPO	ARQUITECTONICO X
MUNICIPIO / DISTRITO:	BOGOTÁ D.C	SUBGRUPO	INSTITUCIONAL
DIRECCION:	CALLE 77#83-52	3. DECLARATORIA COMO BIC	SI NO x
CEDULA CATASTRAL:	64778326	1 NACIONAL	ACTO ADMINISTRATIVO
4. DATOS DEL PROPIETARIO		2 TERRITORIAL	ACTO ADMINISTRATIVO
NOMBRE:	Berenice Gonzalez	5. OCUPACION	
CEDULA O NIT:	35312854	1 PROPIEDAD X	2 ADMINISTRACION
DIRECCION:	CALLE 77#83-52	3 ARRIENDO	4 COMODATO
MUNICIPIO / DISTRITO:	BOGOTÁ D.C	5 TENENCIA	6 POSESION
6. PLANO LOCALIZACION GENERAL		7. FOTOGRAFIA FACHADA INMUEBLE (GENERAL)	8 HUMEDAD
 PLANTA DE LOCALIZACION			
Fuente: licencia de construcción del predio y Google Maps		10. SISTEMA CONSTRUCTIVO	
		El proyecto objeto de estudio tiene un sistema estructural que consiste en pórticos con vigas columnas y placas en concreto reforzado, una cimentación en zapatas aisladas y vigas de rigidez diseñados todos estos elementos bajo la Ley 400 de 1997. Es un paciente de tres pisos de uso institucional desde su inicio solo ha tenido este uso. Cuenta con ventaneria en carpintería metálica muros en su mayoría en ladrillo a la vista otros en pañeta con terminados en pintura , pisos en cerámica, cubierta con estructura metálica y una combinación de tejas eternit y plásticas. Este paciente lleva en funcionamiento desde el año 2001 diseñados como una edificación institucional clase II	
13. OBSERVACIONES:		11. USO ORIGINAL	12. USO ACTUAL
		INSTITUCIONAL	INSTITUCIONAL
		14. ELABORÓ	
		Ing. Andrés F. Rojas Ing. Gerson D. Cortes Ing. Valentina Romero	

ANEXO B

Ficha de calificación y diagnóstico de lesiones para patologías de construcción - Fachada

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA		DECANATURA DE DIVISION DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN																
FICHAS TÉCNICAS DE REGISTRO DE VALORACIÓN PATOLÓGICA DEL INMUEBLE DENOMINADO "JARDÍN INFANTIL LICEO INTEGRAL" - BIEN USO INSTITUCIONAL, UBICADO EN EL BARRIO LA GRANJA - BOGOTÁ D.C.																FECHA:	22/06/2025	
																VERSION:	V1	
																FICHA N°:	FACHADA	
FICHA DE CALIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LESIONES PARA PATOLOGÍAS DE CONSTRUCCIÓN																		
1. LOCALIZACIÓN ESPACIO ESTUDIADO			3. ANÁLISIS DE DETALLE DE DETERIORO Y SUS CAUSAS															
FACHADA JARDÍN INFANTIL LICEO INTEGRAL LA			SISTEMA CONSTRUCTIVO				TIPO DE LESIÓN				CAUSA DIRECTA			CAUSA INDIRECTA			OBSERVACIONES GENERALES	
ELEMENTO	MATERIAL	ESTADO DEL ELEMENTO MEDIANTE VALORACIÓN VISUAL	FISICAS	MECANICAS	QUIMICAS	ANTROPICAS	FISICA	QUIMICA	MECANICA	DISEÑO	CONSTRUCCIÓN	MATERIAL	MANTENIMIENTO					
														L	M	S		G
CUBIERTA	ESTRUCTURA MADERA																	
	ESTRUCTURA METALICA																	
	TEJA ETERNIT																	
	TEJA BARRO																	
	POLICARBONATO																	
	TEJA PLASTICA																	
	PLACA CONCRETO																	
MURDO	OTRO																	
	YESO																	
	MADERA																	
	DRYWALL																	
	CHARQUE																	
	CONCRETO																	
	OTRO																	
PIEDRA	CONCRETO																	
	LADRILLO			X		30%	SUCIEDAD		FISURAS Y GRIETAS					X			DEBIDO A UN ASIENTAMIENTO PRESENTADO EN EL COSTADO IZQUIERDO DE LA ESTRUCTURA SE EVIDENCIAN GRIETAS Y FISURAS SOBRE UNA PARTE DE LOS MUROS DE LA FACHADA A SIMPLE VISTA DE UN GRADO SENSIBLE A PARTIR DE LO CUAL, TAMBIEN SE MANIFESTACION DE DESPRENDIMIENTO DEL MATERIAL.	
	TAPIA PISADA									X	PRIMARIA							
	MADERA																	
	DRYWALL																	
	MOLETO O PARETE			X		30%			FISURAS Y GRIETAS									
	OTRO																	
PISO	CERAMICA			X		40%			FISURAS Y GRIETAS					X	PRIMARIA			DEBIDO A UN ASIENTAMIENTO PRESENTADO EN EL COSTADO IZQUIERDO DE LA ESTRUCTURA SE EVIDENCIAN GRIETAS Y FISURAS TANTO EN LA CERAMICA COMO EN EL CONCRETO DEL PISO. DEBIDO A LA ACCION DE AGENTES NATURALES COMO COMO EL VIENTO EL AGUA Y LA TEMPERATURA SE EVIDENCIA UN DESGASTE EN LOS MATERIALES DEL ANEXO DE LA FACHADA DE EVIDENCIA A PRESION DE VIENTO.
	GRES																	
	CONCRETO		X			20%	EROSION								X	PRIMARIA		
	MADERA																	
	LAMINADO																	
	LADRILLO																	
	OTRO																	
CARPINTERIA	MADERA																	
	METALICA	X				5%			DEFORMACIONES					X	PRIMARIA			DEBIDO A LA ACCION DE CARGAS GENERADAS POR EL ASIENTAMIENTO DEL COSTADO IZQUIERDO DE LA ESTRUCTURA SE EVIDENCIAN GRIETAS Y FISURAS EN LOS MARCO DE LA PUERTA PRINCIPAL.
	ALUMINIO																	
	PVC																	
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	OTRO																	
	VIGAS			X		10%			FISURAS Y GRIETAS DESPRENDIMIENTO					X	PRIMARIA			DEBIDO A UN ASIENTAMIENTO PRESENTADO EN EL COSTADO IZQUIERDO DE LA ESTRUCTURA SE EVIDENCIAN GRIETAS Y FISURAS AFECTANDO DIRECTAMENTE ELEMENTOS ESTRUCTURALES COMO VIGAS Y COLUMNAS A PARTIR DE LO CUAL, TAMBIEN SE MANIFESTACION DE DESPRENDIMIENTO DEL MATERIAL.
	COLUMNAS		X			10%	SUCIEDAD		FISURAS Y GRIETAS DESPRENDIMIENTO					X	PRIMARIA			
4. ELABORÓ																		
Ing. Andrés F. Rojas Ing. Gerson D. Cortes Ing. Valentina Romero																		

ANEXO C

Ficha de calificación y diagnóstico de lesiones para patologías de construcción – Planta 1

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA		DECANATURA DE DIVISION DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIAS ESPECIALIZACION EN PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION																	
FICHAS TECNICAS DE REGISTRO DE VALORACION PATOLOGICA DEL INMUEBLE DENOMINADO "JARDIN INFANTIL LICEO INTEGRAL" - BIEN USO INSTITUCIONAL, UBICADO EN EL BARRIO LA GRANJA - BOGOTÁ D.C																		FECHA: 22/08/2025	
																		VERSION: V1	
																		FICHA No: PLANTA 01	
1. LOCALIZACION ESPACIO ESTUDIADO			FICHA DE CALIFICACION Y DIAGNOSTICO DE LESIONES PARA PATOLOGIAS DE CONSTRUCCION																
2. REGISTRO FOTOGRAFICO LESIONES PREDOMINANTES			3. ANALISIS DETALLADO DE DETERIORO Y SUS CAUSAS																
ELEMENTO	MATERIAL	ESTADO DEL ELEMENTO MEDIANTE VALORACION VISUAL				FISICAS	MECANICAS	QUIMICAS	ANTROPICAS	CAUSA DIRECTA			CAUSA INDIRECTA				OBSERVACIONES GENERALES		
		% DE AFECTACION								FISICA	QUIMICA	MECANICA	DISEÑO	CONSTRUCCION	MATERIAL	MANTENIMIENTO			
		L	M	S	G														
CUBIERTA	ESTRUCTURA MADERA																		
	ESTRUCTURA METALICA																		
	TEJA ETERNIT																		
	TEJA BARRO																		
	POLICARBONATO																		
	TEJA PLASTICA																		
	PLACA CONCRETO OTRO																		
MURDOS	YESO																		
	MADERA																		
	DRYWALL																		
	CONCRETO			X		30%	SUCIEDAD	FISURAS			X								
	OTRO																		
	CONCRETO																		
	LAJILLO																		
PIEDOS	MADERA																		
	DRYWALL																		
	CONCRETO																		
	LAJILLO																		
	MADERA																		
	DRYWALL																		
	OTRO																		
CIMENTACION	CERAMICA			X		30%		FISURAS Y GRIETAS											
	OTRO																		
	CERAMICA																		
	OTRO																		
	CERAMICA																		
	OTRO																		
	OTRO																		
ELIMINIO ESTRUCTURALES	MADERA		X			5%		DEFORMACIONES											
	METALICA		X			5%		DEFORMACIONES											
	ALUMINIO																		
	PVC																		
	OTRO																		
	VIGAS			X		30%	SUCIEDAD	FISURAS Y GRIETAS DESPRENDIMIENTO											
	COLUMNAS		X			30%	HUMEDAD ACCIDENTAL	FISURAS Y GRIETAS DESPRENDIMIENTO											

ELABORADO
Ing. Andrés F. Rojas
Ing. Gerson D. Cortes
Ing. Valentina Romero

ANEXO D

Ficha de calificación y diagnóstico de lesiones para patologías de construcción – Planta 2

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA		DECLARACIÓN DE DIVISION DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN																
FICHAS TÉCNICAS DE REGISTRO DE VALORACIÓN PATOLÓGICA DEL INMUEBLE DENOMINADO "JARDÍN INFANTIL LICEO INTEGRAL" - BIEN USO INSTITUCIONAL, UBICADO EN EL BARRIO LA GRANJA - BOGOTÁ D.C.																		
FECHA: 22/08/2025																		
VERSION: V1																		
FICHA No: PLANTA No. 02																		
FICHA DE CALIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LESIONES PARA PATOLOGÍAS DE CONSTRUCCIÓN																		
1. LOCALIZACIÓN ESPACIO ESTUDIADO		3. ANÁLISIS DETALLADO DE DETERIORO Y SUS CAUSAS																
PLANTA SEGUNDO PISO		SISTEMA CONSTRUCTIVO				TIPO DE LESIÓN				CAUSA DIRECTA			CAUSA INDIRECTA			OBSERVACIONES GENERALES		
ELEMENTO	MATERIAL	ESTADO DEL ELEMENTO MEDIANTE VALORACIÓN VISUAL				FISICAS	MECANICAS	QUIMICAS	ANTROPICAS	FISICA	QUIMICA	MECANICA	DISEÑO	CONSTRUCCIÓN	MATERIAL		MANTENIMIENTO	
		L	M	S	G													% DE AFECTACIÓN
CUBIERTA	ESTRUCTURA MADERA																	
	ESTRUCTURA METALICA																	
	TEJA ETHERIT																	
	TEJA BARRO																	
	POLICARBONATO																	
DELOWADO	TEJA PLASTICA																	
	PLACA CONCRETO																	
	OTRO																	
	YESO																	
	MADERA																	
MARCOS	DRYWALL																	Se identifican fisuras y grietas en diferentes áreas del techo en la segunda planta, presumiblemente causadas por el asentamiento diferencial del terreno.
	CHIQUE																	
	CONCRETO		X					FISURAS					X					
	OTRO																	
	CONCRETO		X					FISURAS					X					
PISOS	OTRO																	Se presentan fisuras y grietas ocasionadas por asentamientos diferenciales en el costado Nororiental del terreno, este a causa de la construcción de una edificación "nueva" de 6 plantas en esta área circundante.
	LADRILLO																	
	TAPIA PISADA																	
	MADERA																	
	DRYWALL																	
PISOS	BLOCK																	Se registra humedad accidental a causa del sobbordamiento provocado por los tanques de almacenamiento de agua a falta del mantenimiento y cambio de flotador de los tanques.
	MORTERO O PARETE		X					FISURAS				X						
	OTRO																	
	CERAMICA		X					FISURA					X					
	GRES																	
PISOS	CEMENTO			X				ASENTAMIENTO					Primaria					Los barandales presentan fisuramiento perpendicular a los elementos anclados, se debe realizar análisis para determinar si la causa es el asentamiento diferencial del terreno o si debido a la corrosión de los elementos se generó alguna reacción química que haya provocado variaciones dimensionales en el seno del material, generando desprendimientos y roturas.
	MADERA																	
	LADRILLO																	
	UNILICO																	
	OTRO																	
CARNIERA	MADERA																	A causa del asentamiento diferencial del terreno se evidencian fisuras, grietas y desprendimientos del material superficial o pañete en algunas vigas de corona en la segunda planta.
	METALICA		X					FISURAS				X		X				
	ALUMINIO																	
	PVC																	
	OTRO																	
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	VIGAS				X			FISURAS					X					
	COLUMNAS				X			FISURAS					X					
4. ELABORADO																		
Ing. Andrés F. Rojas Ing. Gerson D. Cortes Ing. Valentina Romero																		

ANEXO F

Ficha de calificación y diagnóstico de lesiones para patologías de construcción - Fisuras

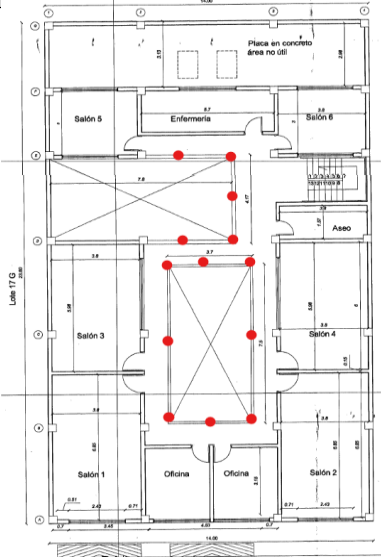
UNIVERSIDAD SANTO TOMAS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA		DECANATURA DE DIVISION DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS ESPECIALIZACION EN PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION																																					
FICHAS TECNICAS DE REGISTRO DE VALORACION PATOLOGICA DEL INMUEBLE DENOMINADO "JARDIN INFANTIL LICEO INTEGRAL" - BIEN USO INSTITUCIONAL, UBICADO EN EL BARRIO LA GRANJA - BOGOTÁ D.C			FECHA: 22/08/2025																																				
			VERSION: FISURAS																																				
FICHA DE CALIFICACION Y DIAGNOSTICO PARTICULAR DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS																																							
1. PLANOS DE LOCALIZACIÓN GENERAL DEL GRUPO PATOLOGICO		2. GENERALIDADES																																					
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CONDICIONES AMBIENTALES</th> <th colspan="2">GRADO DE AFECTACION</th> <th colspan="2">APLICACION PATOLOGICA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TEMPERATURA</td> <td>19°-27°</td> <td>LEVE</td> <td></td> <td>PEDIATRICA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD</td> <td></td> <td>MODERADO</td> <td></td> <td>GERIATRICA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CLIMA</td> <td></td> <td>SEVERO</td> <td></td> <td>FORENSE</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PLUVIOSIDAD</td> <td></td> <td>GRAVE</td> <td>X</td> <td>PREVENTIVA</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td></td> <td>CURATIVA</td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>		CONDICIONES AMBIENTALES		GRADO DE AFECTACION		APLICACION PATOLOGICA		TEMPERATURA	19°-27°	LEVE		PEDIATRICA		HUMEDAD		MODERADO		GERIATRICA		CLIMA		SEVERO		FORENSE		PLUVIOSIDAD		GRAVE	X	PREVENTIVA						CURATIVA	X
CONDICIONES AMBIENTALES		GRADO DE AFECTACION		APLICACION PATOLOGICA																																			
TEMPERATURA	19°-27°	LEVE		PEDIATRICA																																			
HUMEDAD		MODERADO		GERIATRICA																																			
CLIMA		SEVERO		FORENSE																																			
PLUVIOSIDAD		GRAVE	X	PREVENTIVA																																			
				CURATIVA	X																																		
CLASIFICACION DE LA CAUSA		CAUSA		PREDIAGNOSTICO																																			
DIRECTA		Asentamientos diferenciales en el terreno		Estas fisuras la mayoría se presentan al costado donde se ha producido la mayor deformación en el suelo debido al asentamiento donde se evidencia notiblemente el cambio de nivel																																			
MECANICA																																							
INDIRECTA		DILATACIONES DESPRENDIMIENTO DEL MATERIAL DE ACABADO FALLO EN CIMENTOS CERAMICAS FISURADAS																																					
FOTO 1		FOTO 2		FOTO 3																																			
FOTO 4		FOTO 5		FOTO 6																																			
FOTO 7		FOTO 8		FOTO 9																																			
FOTO 10		FOTO 11		FOTO 12																																			

3. ELABORÓ

Ing. Andrés F. Rojas
Ing. Gerson D. Cortes
Ing. Valentina Romero

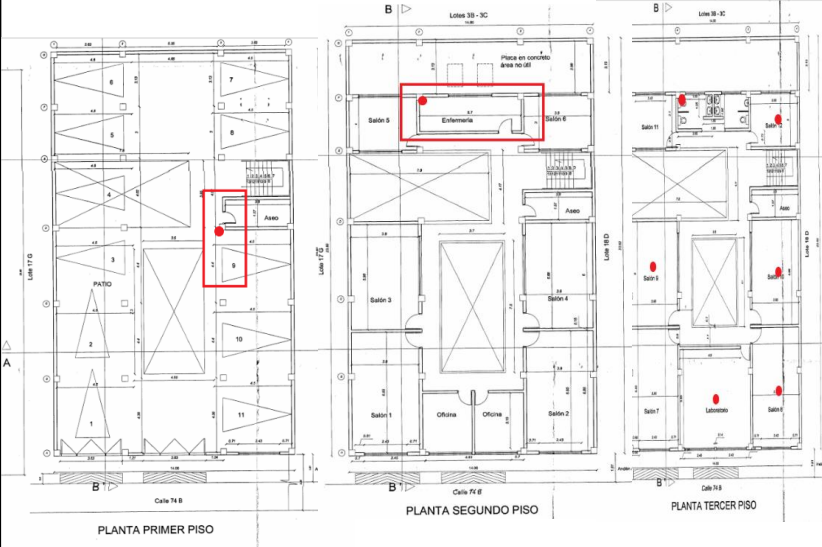
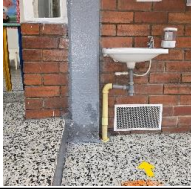
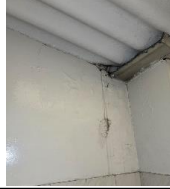
ANEXO G

Ficha de calificación y diagnóstico de lesiones para patologías de construcción – Carpintería metálica

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA		DECANATURA DE DIVISION DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS ESPECIALIZACION EN PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION																																					
FICHAS TECNICAS DE REGISTRO DE VALORACION PATOLOGICA DEL INMUEBLE DENOMINADO "JARDIN INFANTIL LICEO INTEGRAL " - BIEN USO INSTITUCIONAL , UBICADO EN EL BARRIO LA GRANJA - BOGOTÁ D.C			<table border="1"> <tr> <td>FECHA:</td> <td>22/08/2025</td> </tr> <tr> <td>VERSION</td> <td>V1</td> </tr> <tr> <td>FICHA No</td> <td>CARPINTERIA METÁLICA</td> </tr> </table>	FECHA:	22/08/2025	VERSION	V1	FICHA No	CARPINTERIA METÁLICA																														
FECHA:	22/08/2025																																						
VERSION	V1																																						
FICHA No	CARPINTERIA METÁLICA																																						
FICHA DE CALIFICACION Y DIAGNOSTICO PARTICULAR DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS																																							
1. PLANO DE LOCALIZACIÓN GENERAL DEL GRUPO PATOLOGICO		2. GENERALIDADES																																					
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CONDICIONES AMBIENTALES</th> <th colspan="2">GRADO DE AFECTACION</th> <th colspan="2">APLICACIÓN PATOLÓGICA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TEMPERATURA</td> <td>19° / 9°</td> <td>LEVE</td> <td>X</td> <td>PEDIATRICA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>HUMEDAD</td> <td>77%</td> <td>MODERADO</td> <td></td> <td>GERIATRICA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CLIMA</td> <td>Frio</td> <td>SEVERO</td> <td></td> <td>FORENSE</td> <td></td> </tr> <tr> <td>PLUVIOSIDAD</td> <td>797 mm</td> <td>GRAVE</td> <td></td> <td>PREVENTIVA</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>CURATIVA</td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>		CONDICIONES AMBIENTALES		GRADO DE AFECTACION		APLICACIÓN PATOLÓGICA		TEMPERATURA	19° / 9°	LEVE	X	PEDIATRICA		HUMEDAD	77%	MODERADO		GERIATRICA		CLIMA	Frio	SEVERO		FORENSE		PLUVIOSIDAD	797 mm	GRAVE		PREVENTIVA						CURATIVA	X
		CONDICIONES AMBIENTALES		GRADO DE AFECTACION		APLICACIÓN PATOLÓGICA																																	
		TEMPERATURA	19° / 9°	LEVE	X	PEDIATRICA																																	
		HUMEDAD	77%	MODERADO		GERIATRICA																																	
		CLIMA	Frio	SEVERO		FORENSE																																	
		PLUVIOSIDAD	797 mm	GRAVE		PREVENTIVA																																	
						CURATIVA	X																																
		GRUPO PATOLOGICO		Fisuras, Grietas y Desprendimiento de material.																																			
		CLASIFICACION DE LA CAUSA		CAUSA																																			
		DIRECTA		Debido a los asentamientos diferenciales que presenta el terreno.																																			
MECANICA																																							
INDIRECTA		LESION																																					
MANTENIMIENTO		Fisuras, Grietas y Desprendimiento de material.																																					
FOTO 1		FOTO 2																																					
FOTO 3		FOTO 4																																					
FOTO 5		FOTO 6																																					
FOTO 7		FOTO 8																																					
FOTO 9		FOTO 10																																					
FOTO 11		FOTO 12																																					
FOTO 13		FOTO 14																																					
FOTO 15		FOTO 16																																					
FOTO 17		FOTO 18																																					
FOTO 19		FOTO 20																																					
FOTO 21		FOTO 22																																					
FOTO 23		FOTO 24																																					
FOTO 25		FOTO 26																																					
FOTO 27		FOTO 28																																					
FOTO 29		FOTO 30																																					
FOTO 31		FOTO 32																																					
FOTO 33		FOTO 34																																					
FOTO 35		FOTO 36																																					
FOTO 37		FOTO 38																																					
FOTO 39		FOTO 40																																					
FOTO 41		FOTO 42																																					
FOTO 43		FOTO 44																																					
FOTO 45		FOTO 46																																					
FOTO 47		FOTO 48																																					
FOTO 49		FOTO 50																																					
FOTO 51		FOTO 52																																					
FOTO 53		FOTO 54																																					
FOTO 55		FOTO 56																																					
FOTO 57		FOTO 58																																					
FOTO 59		FOTO 60																																					
FOTO 61		FOTO 62																																					
FOTO 63		FOTO 64																																					
FOTO 65		FOTO 66																																					
FOTO 67		FOTO 68																																					
FOTO 69		FOTO 70																																					
FOTO 71		FOTO 72																																					
FOTO 73		FOTO 74																																					
FOTO 75		FOTO 76																																					
FOTO 77		FOTO 78																																					
FOTO 79		FOTO 80																																					
FOTO 81		FOTO 82																																					
FOTO 83		FOTO 84																																					
FOTO 85		FOTO 86																																					
FOTO 87		FOTO 88																																					
FOTO 89		FOTO 90																																					
FOTO 91		FOTO 92																																					
FOTO 93		FOTO 94																																					
FOTO 95		FOTO 96																																					
FOTO 97		FOTO 98																																					
FOTO 99		FOTO 100																																					
FOTO 101		FOTO 102																																					
FOTO 103		FOTO 104																																					
FOTO 105		FOTO 106																																					
FOTO 107		FOTO 108																																					
FOTO 109		FOTO 110																																					
FOTO 111		FOTO 112																																					
FOTO 113		FOTO 114																																					
FOTO 115		FOTO 116																																					
FOTO 117		FOTO 118																																					
FOTO 119		FOTO 120																																					
FOTO 121		FOTO 122																																					
FOTO 123		FOTO 124																																					
FOTO 125		FOTO 126																																					
FOTO 127		FOTO 128																																					
FOTO 129		FOTO 130																																					
FOTO 131		FOTO 132																																					
FOTO 133		FOTO 134																																					
FOTO 135		FOTO 136																																					
FOTO 137		FOTO 138																																					
FOTO 139		FOTO 140																																					
FOTO 141		FOTO 142																																					
FOTO 143		FOTO 144																																					
FOTO 145		FOTO 146																																					
FOTO 147		FOTO 148																																					
FOTO 149		FOTO 150																																					
FOTO 151		FOTO 152																																					
FOTO 153		FOTO 154																																					
FOTO 155		FOTO 156																																					
FOTO 157		FOTO 158																																					
FOTO 159		FOTO 160																																					
FOTO 161		FOTO 162																																					
FOTO 163		FOTO 164																																					
FOTO 165		FOTO 166																																					
FOTO 167		FOTO 168																																					
FOTO 169		FOTO 170																																					
FOTO 171		FOTO 172																																					
FOTO 173		FOTO 174																																					
FOTO 175		FOTO 176																																					
FOTO 177		FOTO 178																																					
FOTO 179		FOTO 180																																					
FOTO 181		FOTO 182																																					
FOTO 183		FOTO 184																																					
FOTO 185		FOTO 186																																					
FOTO 187		FOTO 188																																					
FOTO 189		FOTO 190																																					
FOTO 191		FOTO 192																																					
FOTO 193		FOTO 194																																					
FOTO 195		FOTO 196																																					
FOTO 197		FOTO 198																																					
FOTO 199		FOTO 200																																					
FOTO 201		FOTO 202																																					
FOTO 203		FOTO 204																																					
FOTO 205		FOTO 206																																					
FOTO 207		FOTO 208																																					
FOTO 209		FOTO 210																																					
FOTO 211		FOTO 212																																					
FOTO 213		FOTO 214																																					
FOTO 215		FOTO 216																																					
FOTO 217		FOTO 218																																					
FOTO 219		FOTO 220																																					
FOTO 221		FOTO 222																																					
FOTO 223		FOTO 224																																					
FOTO 225		FOTO 226																																					
FOTO 227		FOTO 228																																					
FOTO 229		FOTO 230																																					
FOTO 231		FOTO 232																																					
FOTO 233		FOTO 234																																					
FOTO 235		FOTO 236																																					
FOTO 237		FOTO 238																																					
FOTO 239		FOTO 240																																					
FOTO 241		FOTO 242																																					
FOTO 243		FOTO 244																																					
FOTO 245		FOTO 246																																					
FOTO 247		FOTO 248																																					
FOTO 249		FOTO 250																																					
FOTO 251		FOTO 252																																					
FOTO 253		FOTO 254																																					
FOTO 255		FOTO 256																																					
FOTO 257		FOTO 258																																					
FOTO 259		FOTO 260																																					
FOTO 261		FOTO 262																																					
FOTO 263		FOTO 264																																					
FOTO 265		FOTO 266																																					
FOTO 267		FOTO 268																																					
FOTO 269		FOTO 270																																					
FOTO 271		FOTO 272																																					
FOTO 273		FOTO 274																																					
FOTO 275		FOTO 276																																					
FOTO 277		FOTO 278																																					
FOTO 279		FOTO 280																																					
FOTO 281		FOTO 282																																					
FOTO 283		FOTO 284																																					
FOTO 285		FOTO 286																																					
FOTO 287		FOTO 288																																					
FOTO 289		FOTO 290																																					
FOTO 291		FOTO 292																																					
FOTO 293		FOTO 294																																					
FOTO 295		FOTO 296																																					
FOTO 297		FOTO 298																																					
FOTO 299		FOTO 300																																					
FOTO 301		FOTO 302																																					
FOTO 303		FOTO 304																																					
FOTO 305		FOTO 306																																					
FOTO 307		FOTO 308																																					
FOTO 309		FOTO 310																																					
FOTO 311		FOTO 312																																					
FOTO 313		FOTO 314																																					
FOTO 315		FOTO 316																																					
FOTO 317		FOTO 318																																					
FOTO 319		FOTO 320																																					
FOTO 321		FOTO 322																																					
FOTO 323		FOTO 324																																					
FOTO 325		FOTO 326																																					
FOTO 327		FOTO 328																																					
FOTO 329		FOTO 330																																					
FOTO 331		FOTO 332																																					
FOTO 333		FOTO 334																																					
FOTO 335		FOTO 336																																					
FOTO 337		FOTO 338																																					
FOTO 339		FOTO 340																																					
FOTO 341		FOTO 342																																					
FOTO 343		FOTO 344																																					
FOTO 345		FOTO 346																																					
FOTO 347		FOTO 348																																					
FOTO 349		FOTO 350																																					
FOTO 351		FOTO 352																																					
FOTO 353		FOTO 354																																					
FOTO 355		FOTO 356																																					
FOTO 357		FOTO 358																																					
FOTO 359		FOTO 360																																					
FOTO 361		FOTO 362																																					
FOTO 363		FOTO 364																																					
FOTO 365		FOTO 366																																					
FOTO 367		FOTO 368																																					
FOTO 369		FOTO 370																																					
FOTO 371		FOTO 372																																					
FOTO 373		FOTO 374																																					
FOTO 375		FOTO 376																																					
FOTO 377		FOTO 378																																					
FOTO 379		FOTO 380																																					
FOTO 381		FOTO 382																																					
FOTO 383		FOTO 384																																					
FOTO 385		FOTO 386																																					
FOTO 387		FOTO 388																																					
FOTO 389		FOTO 390																																					
FOTO 391		FOTO 392																																					
FOTO 393		FOTO 394																																					
FOTO 395		FOTO 396																																					
FOTO 397		FOTO 398																																					
FOTO 399		FOTO 400																																					
FOTO 401		FOTO 402																																					
FOTO 403		FOTO 404																																					
FOTO 405		FOTO 406																																					
FOTO 407		FOTO 408																																					
FOTO 409		FOTO 410																																					
FOTO 411		FOTO 412																																					
FOTO 413		FOTO 414																																					
FOTO 415		FOTO 416																																					
FOTO 417		FOTO 418																																					
FOTO 419		FOTO 420																																					
FOTO 421		FOTO 422																																					
FOTO 423		FOTO 424																																					
FOTO 425		FOTO 426																																					
FOTO 427		FOTO 428																																					
FOTO 429		FOTO 430																																					
FOTO 431		FOTO 432																																					
FOTO 433		FOTO 434																																					
FOTO 435		FOTO 436																																					
FOTO 437		FOTO 438																																					
FOTO 439		FOTO 440																																					
FOTO 441		FOTO 442																																					
FOTO 443		FOTO 444																																					
FOTO 445		FOTO 446																																					
FOTO 447		FOTO 448																																					
FOTO 449		FOTO 450																																					
FOTO 451		FOTO 452																																					
FOTO 453		FOTO 454																																					
FOTO 455		FOTO 456																																					
FOTO 457		FOTO 458																																					
FOTO 459		FOTO 460																																					
FOTO 461		FOTO 462																																					
FOTO 463		FOTO 464																																					
FOTO 465		FOTO 466																																					
FOTO 467		FOTO 468																																					
FOTO 469		FOTO 470																																					
FOTO 471		FOTO 472																																					
FOTO 473		FOTO 474																																					
FOTO 475		FOTO 476																																					
FOTO 477		FOTO 478																																					
FOTO 479		FOTO 480																																					
FOTO 481		FOTO 482																																					
FOTO 483		FOTO 484																																					
FOTO 485		FOTO 486																																					
FOTO 487		FOTO 488																																					
FOTO 489		FOTO 490																																					
FOTO 491		FOTO 492																																					
FOTO 493		FOTO 494																																					
FOTO 495		FOTO 496																																					
FOTO 497		FOTO 498																																					
FOTO 499		FOTO 500																																					
FOTO 501		FOTO 502																																					
FOTO 503		FOTO 504																																					
FOTO 505		FOTO 506																																					
FOTO 507		FOTO 508																																					
FOTO 509		FOTO 510																																					
FOTO 511		FOTO 512																																					
FOTO 513		FOTO 514																																					
FOTO 515		FOTO 516																																					
FOTO 517		FOTO 518																																					
FOTO 519		FOTO 520																																					
FOTO 521		FOTO 522																																					
FOTO 523		FOTO 524																																					
FOTO 525		FOTO 526																																					
FOTO 527		FOTO 528																																					
FOTO 529		FOTO 530																																					
FOTO 531		FOTO 532																																					
FOTO 533		FOTO 534																																					
FOTO 535		FOTO 536																																					
FOTO 537		FOTO 538																																					
FOTO 539		FOTO 540																																					
FOTO 541		FOTO 542																																					
FOTO 543		FOTO 544																																					
FOTO 545		FOTO 546																																					
FOTO 547		FOTO 548																																					
FOTO 549		FOTO 550																																					
FOTO 551		FOTO 552																																					
FOTO 553		FOTO 554																																					
FOTO 555		FOTO 556																																					
FOTO 557		FOTO 558																																					
FOTO 559		FOTO 560																																					
FOTO 561		FOTO 562																																					
FOTO 563		FOTO 564																																					
FOTO 565		FOTO 566																																					
FOTO 567		FOTO 568																																					
FOTO 569		FOTO 570																																					
FOTO 571		FOTO 572																																					
FOTO 573		FOTO 574																																					
FOTO 575		FOTO 576																																					
FOTO 577		FOTO 578																																					
FOTO 579		FOTO 580																																					
FOTO 581		FOTO 582																																					
FOTO 583		FOTO 584																																					
FOTO 585		FOTO 586																																					
FOTO 587		FOTO 588																																					
FOTO 589		FOTO 590																																					
FOTO 591		FOTO 592																																					
FOTO 593		FOTO 594																																					
FOTO 595		FOTO 596																																					
FOTO 597		FOTO 598																																					
FOTO 599		FOTO 600																																					
FOTO 601		FOTO 602																																					
FOTO 603		FOTO 604																																					

ANEXO H

Ficha de calificación y diagnóstico de lesiones para patologías de construcción – Humedad

		DECANATURA DE DIVISION DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS ESPECIALIZACION EN PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION				
FICHAS TECNICAS DE REGISTRO DE VALORACION PATOLOGICA DEL INMUEBLE DENOMINADO "JARDIN INFANTIL LICEO INTEGRAL " - BIEN USO INSTITUCIONAL , UBICADO EN EL BARRIO LA GRANJA - BOGOTÁ D.C				FECHA: 22/08/2025 VERSION: V1 FICHA No: HUMADEDES		
FICHA DE CALIFICACION Y DIAGNOSTICO PARTICULAR DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS						
1. PLANO DE LOCALIZACIÓN GENERAL DEL GRUPO PATOLOGICO		2. GENERALIDADES		APLICACIÓN PATOLÓGICA		
		CONDICIONES AMBIENTALES		PEDIATRICA		
		TEMPERATURA	19° / 9°	LEVE	GERIATRICA	
		HUMEDAD	77%	MODERADO	X	FORENSE
		CLIMA	Frio	SEVERO		PREVENTIVA
		PLUVIOSIDAD	797 mm	GRAVE		CURATIVA
		GRUPO PATOLOGICO		HUMEDAD ACCIDENTAL Y HUMEDAD POR FILTRACION		
		CLASIFICACION DE LA CAUSA	CAUSA	PREDIAGNOSTICO		
		DIRECTA	Debido a daños en la tuberías se evidencia acumulación de agua en algunas columnas y muros. Por falta de mantenimiento de las tejas se esta presentando filtraciones de aguas.	La humedad accidental se esta presentando desbordamiento en el tanque de almacenamiento de agua, lo cual provoca acumulaciones de agua en columnas y muros mostrando manchas y deterioro en la pintura, este daño se evidencia desde la planta del tercer piso y bajando al segundo piso.		
		INDIRECTA	LESION	La humedad por filtracion se presenta en la cubierta del tercer piso, donde por falta de mantenimiento el agua se ha filtrado a traves de las tejas generando así goteras.		
		MANTENIMIENTO	Humedad accidental y humedad por filtracion			
FOTO 1		FOTO 2	FOTO 3			
						
FOTO 4		FOTO 5	FOTO 6			
						
3. ELABORÓ						
Ing. Andrés F. Rojas Ing. Gerson D. Cortes Ing. Valentina Romero						

ANEXO I

Ficha de calificación y diagnóstico de lesiones para patologías de construcción – Suciedad

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA		DECANATURA DE DIVISION DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIAS ESPECIALIZACION EN PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION				
FICHAS TECNICAS DE REGISTRO DE VALORACION PATOLOGICA DEL INMUEBLE DENOMINADO "JARDIN INFANTIL LICEO INTEGRAL " - BIEN USO INSTITUCIONAL , UBICADO EN EL BARRIO LA GRANJA - BOGOTÁ D.C					FECHA: 22/08/2025	
					VERSION V1	
					FICHA No SUCIEDAD	
FICHA DE CALIFICACION Y DIAGNOSTICO PARTICULAR DE PATOLOGIAS ENCONTRADAS						
1. PLANO DE LOCALIZACIÓN GENERAL DEL GRUPO PATOLOGICO			2. GENERALIDADES		APLICACIÓN PATOLÓGICA	
			CONDICIONES AMBIENTALES		PEDIATRICA	
			GRADO DE AFECTACION		GERIATRICA	
			TEMPERATURA 19° / 9°	LEVE		FORENSE
			HUMEDAD 77%	MODERADO	X	
			CLIMA Frio	SEVERO		PREVENTIVA
PLUVIOSIDAD 797 mm		GRAVE		CURATIVA		
			GRUPO PATOLOGICO		Suciedad por lavado diferencial, suciedad por diseño.	
CLASIFICACION DE LA CAUSA		CAUSA	PREDIAGNOSTICO			
DIRECTA		Falta de mantenimiento de las canales, suciedad en la fachada a causa del lavado diferencial de aguas lluvia.	Filtración de agua debido a la falta de mantenimiento de las canalietas de agua lluvia, lo que genera el rebosamiento de las canalietas y posterior filtración del agua sobre los muros. En la fachada se evidencia ensuciamiento por lavado diferencial a causa del poste de concreto que se ubica justo frente a la edificación, este desvía el curso de las aguas lluvias generando manchas sobre la fachada.			
FISICA			Se evidencia en la ventana de ventilación de la cocina, ensuciamiento viscoso debido a la evacuación de las partículas calientes producto de la cocción que se alojan sobre la superficie metálica y de concreto circundantes al elemento de ventilación.			
INDIRECTA		LESION				
Diseño, Construcción.		Manchas en superficies internas y externas.				
FOTO 1		FOTO 2	FOTO 3			
3. ELABORÓ						
Ing. Andrés F. Rojas Ing. Gerson D. Cortes Ing. Valentina Romero						