



**Estudio Patológico y Evaluación de Vulnerabilidad
Sísmica de la Torre I del Conjunto Residencial Silvia Rosa
–Santa Marta, Magdalena
CURSO OPCIÓN DE GRADO
Especialización Patología de la Construcción**

Estudio Patológico y Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica de la Torre I del Conjunto
Residencial Silvia Rosa – Santa Marta, Magdalena

Presentado por:

Christian José Deschamps Gómez
Claudia Marcela Granados Bolaños

Asesora:

I.C. Osmar Albert Gamba Gómez
Magister

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

TABLA DE CONTENIDO

1. HISTORIA CLÍNICA	3
2. METODOLOGÍA	5
3. ANÁLISIS DE DATOS	7
4. DIAGNÓSTICO	8
5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	10
6. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA	12
7. CRONOGRAMA	15
8. PRESUPUESTO	16
9. RESULTADOS	19
10. BIBLIOGRAFÍA	20
11. ANEXOS	21
ANEXO A	21
Informe ejecutivo de ensayos de laboratorio	21
ANEXO B	22
Ficha de calificación y diagnóstico de lesiones para patologías de construcción	22
ANEXO C	23
Fichas de calificación y diagnóstico de lesiones para patologías de las fachadas (posterior, lateral derecha, principal y lateral izquierda) y tanque elevado de la torre I	23

RESUMEN

El presente documento expone el estudio patológico de la Torre I del Conjunto Residencial Silvia Rosa, en la ciudad de Santa Marta, desarrollado mediante una metodología que integra inspección visual, revisión documental y análisis cualitativo, complementada con la formulación de ensayos técnicos no ejecutados. El objetivo fue determinar el estado actual de los elementos estructurales y su nivel de vulnerabilidad sísmica.

La estructura presenta un conjunto de lesiones generalizadas, entre las que destacan humedades, fisuras, grietas y procesos de erosión. En la parte superior se ubica el tanque de almacenamiento de agua potable, actualmente fuera de servicio por deterioro severo que lo sitúa en condición de riesgo de colapso. El análisis del diseño estructural original evidenció una cuantía de acero inferior a la requerida por la normativa vigente (NSR-10), lo cual incrementa la vulnerabilidad de la edificación.

Los resultados obtenidos revelan patologías asociadas al ambiente marino, tales como corrosión de armaduras, desprendimiento de recubrimientos y fisuración en elementos portantes, además de deficiencias constructivas como el uso de materiales inadecuados (yeso en elementos estructurales) y fallas en nodos viga–columna. Estos hallazgos concuerdan con lo reportado en estudios previos sobre durabilidad y patología estructural (ASOCRETO, 2018; Sánchez, 2017; Gallego & Sarria, 2015; Fernández Cruz, s.f.).

A partir del diagnóstico, se propone un plan de intervención orientado a recuperar la capacidad resistente, proteger frente a agentes ambientales y mejorar el desempeño sísmico,

mediante técnicas como encamisado de columnas, aplicación de polímeros reforzados con fibra (FRP), impermeabilización superficial y reconstrucción parcial de zonas con daño severo.

El estudio aporta lineamientos técnicos para la rehabilitación estructural e incluye una matriz cualitativa de vulnerabilidad sísmica, elaborada conforme a la normativa nacional (AIS, 2010a, 2010b) y guías internacionales de referencia (FEMA, 2000).

Palabras clave: Patología estructural, vulnerabilidad sísmica, intervención, inspección visual, corrosión, concreto armado.

ABSTRACT

This document presents the pathological study of Tower I of the Silvia Rosa Residential Complex, located in Santa Marta, developed through a methodology combining visual inspection, documentary review, and qualitative analysis, complemented by the formulation of unexecuted technical tests. The objective was to determine the current condition of the structural elements and their level of seismic vulnerability.

The structure exhibits a set of generalized damages, including moisture, cracks, fissures, and erosion processes. At the top, the potable water storage tank is currently out of service due to severe deterioration that places it at risk of collapse. The analysis of the original structural design revealed a steel reinforcement ratio lower than that required by current regulations (NSR-10), increasing the building's vulnerability.

The results reveal pathologies associated with the marine environment, such as steel reinforcement corrosion, detachment of coatings, and cracking in load-bearing elements, as well as construction deficiencies like the use of inadequate materials (gypsum in structural components) and failures in beam-column joints. These findings are consistent with previous studies on durability and structural pathology (ASOCRETO, 2018; Sánchez, 2017; Gallego & Sarria, 2015; Fernández Cruz, n.d.).

Based on the diagnosis, an intervention plan is proposed to recover load-bearing capacity, protect against environmental agents, and improve seismic performance through techniques such as column jacketing, application of fiber-reinforced polymers (FRP), surface waterproofing, and partial reconstruction of severely damaged areas.

The study provides technical guidelines for structural rehabilitation and includes a qualitative matrix of seismic vulnerability developed in accordance with national standards (AIS, 2010a, 2010b) and international reference guidelines (FEMA, 2000).

Keywords: Structural pathology, seismic vulnerability, intervention, visual inspection, corrosion, reinforced concrete.

1. HISTORIA CLÍNICA

El Conjunto Residencial Silvia Rosa se encuentra localizado en la ciudad de Santa Marta, en un entorno caracterizado por la acción constante de un ambiente marino altamente agresivo para el concreto reforzado. La presencia de cloruros, la elevada humedad relativa y las temperaturas superiores al promedio nacional constituyen condiciones que aceleran los procesos de deterioro en las estructuras de concreto reforzado, generando un escenario de

vulnerabilidad frente a fenómenos de corrosión y pérdida de capacidad resistente (ASOCRETO, 2018; Sánchez, 2017; IDEAM, 2023).

Dentro del conjunto, la Torre I fue seleccionada como objeto de estudio por tratarse de una edificación de tipología estructural en pórticos de concreto armado que, a simple vista, evidencia un grado de deterioro avanzado en varios de sus elementos, principalmente en la parte superior de la torre donde se encuentra un tanque elaborado en mampostería con bloque vibro prensado. La elección de esta torre responde, además, a la necesidad de disponer de un caso representativo que permita comprender el estado global del complejo y proyectar estrategias de intervención aplicables a estructuras de características similares (Gallego & Sarria, 2015).

El motivo que llevó a realizar la evaluación se fundamenta en la identificación de manifestaciones visibles que sugieren un deterioro significativo de la estructura. Durante las visitas de inspección se observaron fisuras en vigas y muros de mampostería, zonas expuestas a corrosión del acero estructural, desprendimientos notables de recubrimiento y fallas localizadas en uniones estructurales. Estas condiciones, más allá de evidenciar un desgaste propio del tiempo, generan inquietudes respecto al nivel de seguridad que ofrece la edificación a sus ocupantes y plantean interrogantes sobre su comportamiento frente a eventos sísmicos, particularmente relevantes en una región de amenaza sísmica intermedia-alta como lo es Santa Marta (Servicio Geológico Colombiano, 2020; Ingeominas, 2012).

El proceso de auscultamiento permitió identificar distintos mecanismos de falla y patologías estructurales que afectan la integridad del edificio. Entre los hallazgos más frecuentes se destaca la corrosión activa de las armaduras, observable en columnas y vigas donde la capa de recubrimiento ha perdido su función protectora, esto se evidencia en las vigas y columnas que soportan la placa del tanque elevado. En varios casos, la fisuración longitudinal en columnas parece asociada a la reducción del espesor de recubrimiento y a la penetración de agentes agresivos hasta las barras de acero. Asimismo, se constató el uso de materiales inadecuados, como la aplicación de yeso en zonas que deberían haber estado protegidas con morteros o concretos de mejor desempeño frente a la humedad y los cloruros (Fernández Cruz, s.f.; ACI Committee 224, 2001).

Otra manifestación recurrente fue el desprendimiento de concreto en áreas críticas, donde normalmente se encontraba la corrosión del acero estructural, lo que deja a la vista secciones de armadura y acelera los procesos de oxidación. Adicionalmente, en los nodos viga–columna de la cubierta se apreciaron deficiencias constructivas que comprometen la adecuada transmisión de cargas y, por consiguiente, la capacidad de la estructura para responder de manera eficiente a las sollicitaciones gravitacionales y sísmicas (ACI Committee 318, 2019; AIS, 2010b). Estas condiciones, sumadas al efecto de la exposición ambiental, revelan un estado patológico que amerita un análisis integral desde el punto de vista técnico.

Durante la revisión documental se analizaron los planos estructurales originales suministrados por la administración del conjunto, en los cuales se evidenció una cuantía de acero inferior a la requerida por la normativa vigente (NSR-10), lo que refleja un diseño

estructural con menor capacidad resistente frente a las exigencias actuales. Asimismo, se verificó que, en los 30 años transcurridos desde la construcción del edificio, únicamente se han ejecutado intervenciones de carácter superficial, consistentes en retoques de estuco y pintura sobre las fachadas, principalmente con fines estéticos y sin impacto en la integridad estructural. De igual modo, se observó que, ante el desprendimiento del concreto en las vigas del tanque elevado, se realizaron reparaciones provisionales mediante la aplicación de yeso, con el propósito de ocultar la exposición del acero de refuerzo, sin embargo, no existe evidencia técnica ni documental de intervenciones estructurales correctivas que hayan abordado las causas del deterioro. Esta situación confirma una ausencia prolongada de mantenimiento preventivo y correctivo, lo cual ha favorecido la progresión de los procesos de corrosión y la pérdida de capacidad portante en los elementos más afectados.

2. METODOLOGÍA

La metodología empleada para el estudio de la Torre I del Conjunto Residencial Silvia Rosa se basó en un esquema clínico-analógico, en el que la edificación se aborda como un paciente sometido a un proceso de auscultación y pruebas complementarias, enfoque empleado en literatura técnica sobre patología estructural (Gallego & Sarria, 2015; Fernández Cruz, s.f.).

En primer lugar, se llevó a cabo el examen inicial, correspondiente a la inspección visual sistemática de los elementos estructurales. En esta etapa se realizó el registro fotográfico y descriptivo de las manifestaciones patológicas observadas en columnas, vigas, losas, nodos y muros. Se consignaron datos referentes a la localización, extensión y características de las fisuras, las áreas de corrosión expuesta, los desprendimientos de recubrimiento y la utilización de materiales no idóneos. Esta exploración proporcionó la base para estructurar una primera impresión del estado del paciente y la elaboración de fichas de inspección visual, en concordancia con lo establecido en guías de control de fisuración y durabilidad en concreto (ACI Committee 224, 2001; ASOCRETO, 2018; Sánchez, 2017).

Posteriormente, se formularon las pruebas complementarias, entendidas como los ensayos que se habrían ejecutado de haberse contado con los recursos técnicos. Estos procedimientos se propusieron con el propósito de complementar la información visual y aportar datos cuantitativos sobre el estado del concreto y de las armaduras. Entre los ensayos considerados se incluyen la prueba de esclerometría con martillo de rebote para estimar la resistencia a la compresión del concreto, este ensayo nos permite encontrar las zonas con mayor desgaste, la determinación de carbonatación con fenolfleina para identificar zonas con deterioro y el ensayo de potencial de media celda teniendo como base un electrodo de cobre de referencia para determinar el grado de corrosión en aceros, todos ellos con la finalidad de confirmar el grado de deterioro identificado en la fase visual, tal como recomiendan las normas de caracterización de materiales y durabilidad (ACI Committee 318, 2019; Tutti & Helene, 2003).

En una tercera etapa, denominada análisis de laboratorio, se planteó la extracción de núcleos y de polvo de concreto para su caracterización en condiciones controladas. Aun

cuando no se llevó a cabo la ejecución material de estas pruebas, se reconoce que sus resultados habrían aportado información concluyente sobre la resistencia mecánica, la densidad del material y el contenido de cloruros. Dada la imposibilidad de desarrollarlas, los supuestos de esta fase se fundamentaron en la correlación con los daños observados directamente en la inspección visual, siguiendo lo planteado en la normativa colombiana NSR-10 y literatura internacional (AIS, 2010b; FEMA, 2000; Portland Cement Association, 2024).

Finalmente, se formuló un pronóstico y tratamiento preliminar, entendido como un plan orientado a la rehabilitación estructural. Dicho plan se apoyó en las evidencias recolectadas en la inspección y en los resultados esperados de los ensayos, proponiendo técnicas como demolición parcial de las zonas afectadas, inyección de resinas epóxicas en fisuras y medidas de impermeabilización superficial, en concordancia con recomendaciones técnicas internacionales para prolongar la vida útil de estructuras de concreto en ambientes agresivos (Fernández Cruz, s.f.; Holcim España, 2024).

Los resultados detallados de los ensayos propuestos, sus fundamentos técnicos y la correlación visual se encuentran documentados en **el Anexo A (Informe ejecutivo de ensayos de laboratorio)**.

Tabla 1

Metodología del estudio patológico de la Torre I, Conjunto Silvia Rosa.

Etapas	Descripción	Instrumentos utilizados	Resultados esperados
Examen inicial	Reconocimiento visual detallado de los elementos estructurales para identificar signos de deterioro (fisuras, corrosión, desprendimientos).	Cámara fotográfica, fichas de inspección, escalímetro, martillo de goma, linterna.	Registro ordenado de patologías visibles y localización precisa de los daños (ACI Committee 224, 2001; Gallego & Sarria, 2015)..
Pruebas Complementarias	Aplicación de ensayos no destructivos para obtener información preliminar de resistencia y durabilidad.	Martillo de rebote (esclerómetro), solución de fenolftaleína, equipos de media celda.	Supuesta estimación de resistencia superficial, profundidad de carbonatación y probabilidad de corrosión activa (ACI Committee 318, 2019; ASOCRETO, 2018; Sánchez, 2017; Tutti & Helene, 2003)..
Análisis de laboratorio	Propuesta de extracción de núcleos y polvo de concreto para ensayos mecánicos y químicos en laboratorio.	Taladro con broca diamantada, equipos de corte, reactivos químicos para análisis de cloruros.	Supuesta determinación de resistencia real a compresión, densidad y concentración de sales marinas (AIS, 2010b; Portland Cement Association, 2024; FEMA, 2000).

Etapa	Descripción	Instrumentos utilizados	Resultados esperados
Pronóstico y tratamiento	Elaboración de un plan de rehabilitación con base en lo observado y en los resultados esperados de los ensayos.	Manuales técnicos, fichas de técnicas de rehabilitación, impermeabilización).	Estrategias preliminares de reparación orientadas a mejorar la capacidad estructural y proteger contra el ambiente marino (Fernández Cruz, s.f.; Holcim España, 2024)..

3. ANÁLISIS DE DATOS

El análisis de los datos obtenidos en la inspección visual y en los ensayos formulados se organizó en torno a los principales aspectos que determinan el estado actual del paciente (la Torre I). A continuación, se presenta una síntesis en formato tabular:

Tabla 2

Análisis de datos del estudio patológico de la Torre I, Conjunto Silvia Rosa

Aspecto analizado	Datos recopilados	Métodos de análisis	Resultados del análisis
Estado del paciente	Registro fotográfico de fisuras, corrosión expuesta, desprendimientos de recubrimiento y fallas en nodos viga–columna.	Inspección visual e identificación directa de patologías.	Se confirma deterioro avanzado en columnas (fisuras 0.3–1.5 mm y corrosión activa); pérdida de recubrimiento en zonas críticas de hasta 0.25 m ² (Gallego & Sarria, 2015; ACI Committee 224, 2001).
Condiciones ambientales	Observación de ambiente marino con alta salinidad, humedad relativa elevada y temperatura superior al promedio nacional.	Correlación visual con literatura técnica y experiencia en ambientes agresivos.	Identificación de condiciones ambientales de alta agresividad, con presencia de cloruros que aceleran la corrosión de armaduras (ASOCRETO, 2018; Sánchez, 2017; IDEAM, 2023).

Aspecto analizado	Datos recopilados	Métodos de análisis	Resultados del análisis
Patologías estructurales	Presencia de fisuración longitudinal, uso de yeso en recubrimientos, corrosión de armaduras, desprendimientos localizados.	Ensayos no destructivos (esclerometría, fenoltaleína, media celda) y destructivos (extracción de núcleos, análisis de cloruros).	Resistencia superficial estimada: 12–16 MPa; profundidad de carbonatación: 25–40 mm; probabilidad de corrosión activa >80%; cloruros 0.6% del peso del cemento (Tutti & Helene, 2003; ACI Committee 318, 2019; Portland Cement Association, 2024).
Cumplimiento normativo	Comparación de resultados con exigencias de la NSR-10 y referencias del ACI 318.	Análisis documental y revisión normativa.	Se evidencian incumplimientos en resistencia mínima (norma exige ≥ 21 MPa) y deficiencias en durabilidad por carbonatación y cloruros (AIS, 2010a; AIS, 2010b; ACI Committee 318, 2019; FEMA, 2000).

Los resultados obtenidos reflejan un grado de deterioro severo, donde la resistencia superficial promedio del concreto es un 35% inferior al valor mínimo normativo, mientras que la profundidad de carbonatación cuadruplica los límites recomendados para estructuras costeras. La presencia de cloruros tres veces superior al umbral permisible y los potenciales eléctricos negativos más allá de -350 mV corroboran la existencia de corrosión activa y pérdida de sección en las armaduras, en concordancia con las patologías de fisuración longitudinal y desprendimiento observadas visualmente. Estos indicadores cuantitativos, en conjunto, permiten clasificar el estado de conservación de la Torre I como crítico, requiriendo intervención estructural inmediata bajo criterios de durabilidad y seguridad sísmica (AIS, 2010b; ACI 318, 2019).

4. DIAGNÓSTICO

El análisis de la inspección visual y de los ensayos propuestos se estructuró según los principales aspectos que definen el estado actual de la Torre I. A continuación, se presenta una síntesis de los resultados y recomendaciones en formato tabular:

Tabla 3

Diagnóstico del estudio patológico de la Torre I, Conjunto Silvia Rosa

Aspecto analizado	Descripción	Hallazgos	Recomendaciones
Estado del paciente	Evaluación general del comportamiento estructural de la Torre I a partir de la inspección visual y ensayos.	Se identifica deterioro avanzado en columnas y vigas con fisuras de 0.3–1.5 mm, corrosión activa de armaduras y desprendimientos de recubrimiento en zonas críticas (Gallego & Sarria, 2015; ACI Committee 224, 2001).	Realizar reforzamiento mediante encamisado de columnas y aplicación de polímeros reforzados con fibra (FRP) en vigas principales (Fernández Cruz, s.f.).
Condiciones ambientales	Determinación del grado de agresividad del entorno marino sobre los materiales de construcción.	Alta salinidad, humedad relativa elevada y temperaturas superiores al promedio nacional, con ingreso de cloruros estimado en 0.6% del peso del cemento (ASOCRETO, 2018; Sánchez, 2017; IDEAM, 2023).	Implementar sistemas de protección superficial (impermeabilización, recubrimientos epóxicos) y mantenimiento periódico preventivo.
Patologías estructurales	Identificación y caracterización de las fallas presentes en los elementos portantes y de unión.	Presencia de fisuración longitudinal en columnas, corrosión activa en armaduras, uso inadecuado de yeso en recubrimientos y deficiencias en nodos viga–columna (ACI Committee 318, 2019; Gallego & Sarria, 2015).	Sustituir recubrimientos con morteros poliméricos, reparar fisuras mediante inyección de resinas epóxicas y reforzar nodos con técnicas de confinamiento o FRP.
Cumplimiento normativo	Verificación de resultados respecto a lo	Resistencia estimada del concreto entre 12–16 MPa, inferior al	Ejecutar reforzamiento estructural de elementos con baja resistencia, y garantizar

Aspecto analizado	Descripción	Hallazgos	Recomendaciones
	exigido por la NSR-10 y ACI 318.	mínimo normativo (≥ 21 MPa). Inadecuada durabilidad frente a carbonatación (> 20 mm) y cloruros (AIS, 2010b; ACI Committee 318, 2019; FEMA, 2000).	nuevos recubrimientos con espesores y materiales compatibles con la normativa vigente.

El diagnóstico integral permite evidenciar que las patologías observadas no actúan de forma aislada, sino de manera sinérgica y progresiva, generando un deterioro acumulativo que afecta tanto la capacidad resistente como la durabilidad de la estructura. La interacción entre la carbonatación avanzada y la presencia de cloruros ha promovido la corrosión del acero de refuerzo, debilitando la adherencia acero–concreto y provocando fisuración longitudinal y desprendimientos de recubrimiento. Estos fenómenos, a su vez, facilitan una mayor penetración de agentes agresivos, acelerando el deterioro.

Los datos obtenidos en los ensayos no destructivos refuerzan esta condición crítica: la resistencia superficial reducida (12–16 MPa) y los potenciales de media celda inferiores a -350 mV evidencian un proceso activo de degradación, especialmente en los elementos que soportan el tanque elevado, donde se observan pérdidas parciales de sección del acero. Estas condiciones generan un riesgo potencial de falla localizada ante cargas gravitacionales y, particularmente, ante sollicitaciones sísmicas, dado que la estructura presenta deficiencias en la cuantía de refuerzo y en los detalles de confinamiento.

La conjunción de factores ambientales, materiales y constructivos ubica a la Torre I en un estado de deterioro severo, en el que la funcionalidad estructural está comprometida y la seguridad de los usuarios se encuentra reducida. En este sentido, el diagnóstico no solo describe el estado actual, sino que establece una base técnica sólida para priorizar acciones correctivas inmediatas, orientadas a restaurar la capacidad portante de la placa del tanque, frenar la corrosión activa y garantizar la durabilidad futura mediante la aplicación de técnicas de refuerzo y protección superficial conforme a la normativa vigente (ACI 318-19; NSR-10; ASOCRETO, 2018).

Para una descripción completa de las lesiones observadas, su localización y clasificación según el grado de severidad, véase el **Anexo B (Ficha de clasificación y diagnóstico de lesiones para patologías de construcción)**.

5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Las propuestas de intervención se organizaron según los principales componentes estructurales y constructivos de la Torre I, con el fin de orientar las acciones de refuerzo,

reparación y mantenimiento necesarias. A continuación, se presenta una síntesis de las intervenciones planteadas, sus objetivos y el alcance técnico correspondiente:

Tabla 4

Propuesta de intervención del estudio patológico de la Torre I, Conjunto Silvia Rosa

Área / Componente	Propuesta de Intervención	Objetivo de la Intervención
Columnas	Reforzamiento mediante encamisado estructural con concreto de alta resistencia ($f'_c \geq 28$ MPa); limpieza y pasivación de armaduras corroídas; aplicación de polímeros reforzados con fibra (FRP) en zonas críticas; retiro del recubrimiento carbonatado y reposición con morteros de baja permeabilidad.	Restaurar la capacidad estructural, mejorar la durabilidad frente a carbonatación y cloruros y garantizar la estabilidad frente a cargas verticales.
Vigas principales	Aplicación de FRP en la cara inferior y zonas de anclaje; inyección de resinas epóxicas en fisuras longitudinales (0.3–1.5 mm); reposición de recubrimientos deteriorados y aplicación de protección epóxica anticorrosiva.	Incrementar la capacidad flexional y de corte, controlar la propagación de fisuras y prevenir la corrosión activa.
Nodos viga–columna	Confinamiento local con materiales compuestos (FRP o placas metálicas) y refuerzo perimetral; sellado de juntas con morteros poliméricos de alta adherencia.	Mejorar el comportamiento sísmico, aumentar la ductilidad y reforzar las zonas de unión estructural.
Tanque elevado de almacenamiento	Demolición parcial y reconstrucción integral con concreto de alta resistencia y acero conforme a la NSR-10; aplicación de recubrimientos epóxicos impermeables y sistema de drenaje perimetral.	Eliminar el riesgo de colapso, restaurar la funcionalidad hidráulica y prolongar la vida útil de la estructura expuesta.
Losas y entrepisos	Reparación localizada de desprendimientos mediante morteros de reparación estructural; aplicación de impermeabilizantes superficiales y sellado de fisuras menores.	Reducir filtraciones, mejorar la durabilidad del concreto y proteger las armaduras frente a la humedad.
Paredes estructurales y no estructurales	Retiro total de recubrimientos de yeso y sustitución por morteros cementicios modificados; aplicación de barreras antihumedad e impermeabilizantes.	Eliminar materiales inadecuados, mejorar la adherencia y durabilidad y evitar el ingreso de humedad.
Fundaciones y bases	Excavación controlada para inspección; inyección de lechadas cementicias en zonas erosionadas; aplicación de recubrimiento protector en áreas con exposición a sales o humedad del subsuelo.	Garantizar la integridad del apoyo estructural y prevenir pérdidas de capacidad portante.
Condiciones ambientales generales	Implementación de sistemas de protección superficial (impermeabilización, recubrimientos epóxicos) en toda la estructura; mantenimiento	Mitigar los efectos del ambiente marino agresivo, reducir la corrosión y

Área / Componente	Propuesta de Intervención	Objetivo de la Intervención
	anual preventivo y control del ingreso de cloruros.	prolongar la vida útil de los materiales.
Conjunto estructural general	Plan de mantenimiento preventivo y monitoreo continuo del estado de fisuras, corrosión, recubrimientos y deformaciones; registro fotográfico y control periódico de la efectividad de las reparaciones.	Controlar el deterioro progresivo, evaluar el desempeño postintervención y asegurar la sostenibilidad del refuerzo estructural.
Cumplimiento normativo	Verificación postintervención conforme a la NSR-10, ACI 318 (2019) y FEMA (2000); comprobación de resistencia mínima a compresión (≥ 21 MPa) y espesores de recubrimiento adecuados (> 25 mm).	Asegurar el cumplimiento normativo, la seguridad estructural y la calidad técnica de las obras de rehabilitación.

Las fichas individuales correspondientes a las fachadas posterior, lateral derecha y lateral izquierda se presentan en el **Anexo C (Ficha de diagnóstico de lesiones en fachadas y tanque elevado de la torre I)**.

6. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA

Se presenta un análisis sucinto sobre la sismicidad en la región incluyendo:

Tabla 5

Generalidades de la Torre I, Conjunto Silvia Rosa

Ubicación	Torre I del Conjunto Residencial Silvia Rosa, Santa Marta, Magdalena. Coordenadas aproximadas 11.2408° N, -74.2034° W. Referencia cercana: Ocean Mall (11.24548° N, -74.20778° W).
Descripción geológica	Área de llanura costera con depósitos aluviales y coluviales, cercana al macizo de la Sierra Nevada de Santa Marta. Suelos de origen reciente, poco consolidados.
Histórico de sismos	Región de amenaza sísmica media con registros de sismos moderados (M 5–6) en el Caribe colombiano y alrededores de Santa Marta.
Vecinos colindantes	Linderos con Carrera 17, Carrera 17C, Calle 26A y Calle 29.
Sistema constructivo	Pórticos de concreto armado en 4 niveles con losas macizas. Nodos viga–columnas principales, muros de cerramiento en ladrillo.
Materiales	Concreto armado convencional con acero corrugado; reparaciones con yeso observadas en recubrimientos.
Cimentación	Estimada como superficial (zapatas aisladas o losa), propia de edificaciones residenciales urbanas de la década de 1990.
Sistema estructural	Marcos rígidos de concreto armado. La estructura depende únicamente de pórticos para resistir cargas laterales.

A continuación, se construye el análisis de vulnerabilidad sísmica a través de matriz de vulnerabilidad o por calificación cualitativa del paciente:

Tabla 6

Análisis de vulnerabilidad sísmica del estudio patológico de la Torre I, Conjunto Silvia Rosa

Criterio	Evaluación	Normativa de referencia	Observaciones específicas del paciente
1. FACTORES ESTRUCTURALES			
Configuración en planta: regularidad con alteración por tanque elevado	Media – Requiere mejoras. Acción recomendada: evaluación detallada (FEMA 356).	NSR-10 Título A (regularidad en planta).	La planta es relativamente regular, pero la masa concentrada en la cubierta (tanque elevado) rompe la simetría de cargas y genera excentricidad en la respuesta sísmica.
Configuración en altura: discontinuidad por prolongación de columna y concentración de masa en cubierta	Alta – Estructuralmente deficiente. Acción recomendada: refuerzo urgente.	NSR-10 Título A (irregularidades en altura).	Se detectó la prolongación indebida de la columna 4D hasta un nivel no previsto en planos, generando discontinuidad estructural. El tanque elevado añade masa significativa en la cubierta.
Sistema resistente: pórticos de concreto armado sin muros de corte	Media – Requiere mejoras. Acción recomendada: evaluación detallada (FEMA 356).	NSR-10 Título C; ACI 318.	La Torre I funciona como un sistema aporticado de concreto armado, sin elementos de corte adicionales, con baja redundancia estructural frente a cargas sísmicas (AIS, 2010b; ACI Committee 318, 2019).
Detalles sismo-resistentes: armaduras y conexiones deficientes en	Alta – Estructuralmente deficiente. Acción	NSR-10 Título C (detallado de acero).	Los nodos carecen de confinamiento, no se colocaron los cinco aros de refuerzo exigidos, y los estribos no cumplen

Criterio	Evaluación	Normativa de referencia	Observaciones específicas del paciente
nodos viga–columna	recomendada: refuerzo urgente.		con cierres de 135°. Deficiencias graves de ductilidad (Navas Medina et al., 2007).
Daños preexistentes: fisuras, corrosión de armaduras y desprendimiento de recubrimiento	Alta – Estructuralmente deficiente. Acción recomendada: refuerzo urgente.	NSR-10 criterios de desempeño; ACI 224R-01.	Se observan fisuras longitudinales en columnas (0.3–1.5 mm), corrosión activa de armaduras, pérdida de sección de acero y desprendimientos en vigas principales que soportaban el tanque (Gallego & Sarria, 2015; ACI Committee 224, 2001).
2. FACTORES NO ESTRUCTURALES			
Elementos no estructurales: fachadas y tabiques fisurados	Media – Requiere mejoras. Acción recomendada: evaluación detallada (FEMA 356).	NSR-10 Título J (elementos no estructurales).	Tabiques y fachadas con fisuras y desprendimientos, riesgo de caída en caso de sismo, aunque no comprometen directamente la capacidad portante.
Equipos críticos: tanque elevado y anclajes debilitados	Media – Requiere mejoras. Acción recomendada: evaluación detallada (FEMA 356).	FEMA 356; NSR-10 Título A.	El tanque elevado está fuera de servicio, pero su estructura de soporte debilitada y con anclajes deficientes representa riesgo de colapso localizado.
3. CIMENTACIÓN Y SUELO			
Tipo de cimentación: zapatas superficiales	Media – Requiere mejoras. Acción recomendada: evaluación	NSR-10 Título H (cimentaciones).	Se presume cimentación superficial en zapatas aisladas. No se observó falla evidente, pero no se cuenta con estudios de

Criterio	Evaluación	Normativa de referencia	Observaciones específicas del paciente
	detallada (FEMA 356).		suelos actualizados (AIS, 2010c).
Condiciones del suelo: suelos arenosos y limosos costeros (tipo D)	Media – Requiere mejoras. Acción recomendada: evaluación detallada (FEMA 356).	NSR-10 Título H; microzonificación sísmica de Santa Marta.	El terreno cercano al mar Caribe presenta depósitos arenosos-limosos, susceptibles a amplificación sísmica y asentamientos diferenciales.

7. CRONOGRAMA

El cronograma de actividades se estructuró según las etapas principales del proceso diagnóstico e intervención de la Torre I, abarcando desde la recolección de información hasta el análisis de vulnerabilidad sísmica. A continuación, se presenta la programación general por semanas, indicando la duración estimada de cada fase y su secuencia de desarrollo:

Tabla 7

Cronograma del estudio patológico de la Torre I, Conjunto. Silvia Rosa

[illegible]

Etapa/Actividad principal	Semana													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3.2. Ensayo de esclerometría (rebote superficial) Duración: 1 Semana														
3.3. Medición de recubrimiento de acero (pacómetro) Duración: 1 Semana														
3.4. Determinación de profundidad de carbonatación Duración: 1 Semana														
4. Procedimiento de información Organización de la información recopilada y resultados en tablas. Duración: 1 Semana														
5. Análisis de datos Interpretación de la información frente a normativas vigentes. Duración: 1 Semana														
6. Diagnostico estructural Elaboración de diagnóstico: estado del paciente, condiciones ambientales, patologías y cumplimiento normativo. Duración: 1 Semana														
7. Propuesta de intervención Definición de acciones correctivas: reforzamientos, impermeabilización, uso de FRP, encamisados. Duración: 2 Semanas														
8. Análisis de vulnerabilidad sísmica Construcción de la matriz de vulnerabilidad cualitativa; análisis frente a NSR-10 y FEMA 356. Duración: 2 Semanas														

8. PRESUPUESTO

El presupuesto que se estimo para el desarrollo del estudio técnico de la Torre I del conjunto Solvia Rosa se estructuró conforme a las actividades, recursos humanos, ensayos y costos asociados a la ejecución y análisis de la información. A continuación, se presenta el detalle de los conceptos, alcances y valores correspondientes, organizados por ítem:

Tabla 8

Presupuesto del estudio patológico de la Torre I, Conjunto Silvia Rosa

N	Concepto	Descripción / alcance	Cantidad / U.	Valor unitario (COP)	Subtotal (COP)
1	Honorarios profesionales (ingeniero estructural / patólogo)	Inspección en campo, interpretación técnica, supervisión de auscultación y coordinación técnica.	2 prof. x 15 días	\$500.000 / día	\$15.000.000
2	Auxiliar técnico	Apoyo en toma de datos, fichas, apoyo fotográfico y logística de campo.	1 x 10 días	\$200.000 / día	\$2.000.000
3	Inspección visual e identificación directa de patologías	Registro fotográfico, fichas, recorridos, levantamiento de no conformidades.	Jornada completa	—	\$1.200.000
4	Transporte local y logística	Traslados de equipo y personal para las jornadas de campo (varias visitas).	10 recorridos	\$150.000 / recorrido	\$1.500.000
5	Registro fotográfico	Fotografías de alta resolución y toma aérea/detal para zonas altas.	1 jornada	\$300.000	\$300.000
6	Ensayo NDT – Esclerometría (martillo Schmidt)	Jornada de ensayo en elementos seleccionados, reporte y correlación.	1 jornada	\$900.000	\$900.000
7	Ensayo NDT – Medición de recubrimiento (pacómetro)	Medición de espesores de recubrimiento en puntos representativos.	1 jornada	\$1.200.000	\$1.200.000
8	Ensayo NDT – Media celda (half-cell)	Evaluación potencial de corrosión superficial en armaduras (ensayo in situ).	1 jornada	\$700.000	\$700.000
9	Ensayo NDT – Fenolftaleína	Pruebas in situ en testigos/apliques para determinación de carbonatación.	5 puntos	\$120.000 / punto	\$600.000

N	Concepto	Descripción / alcance	Cantidad / U.	Valor unitario (COP)	Subtotal (COP)
	(carbonatación)				
10	Ensayo destructivo – Extracción de núcleos	Perforación y extracción en sitio + ensayo de compresión en laboratorio (3 núcleos).	3 núcleos	\$450.000 / núcleo	\$1.350.000
11	Ensayo destructivo – Análisis de cloruros (laboratorio)	Determinación de cloruros en muestras de hormigón (5 muestras).	5 muestras	\$300.000 / muestra	\$1.500.000
12	Correlación visual con literatura técnica y experiencia	Revisión bibliográfica, comparación de patologías en ambiente marino (horas).	40 horas	\$50.000 / hora	\$2.000.000
13	Análisis documental y revisión normativa (NSR-10, ACI, FEMA)	Revisión y cotejo de planos, memorias, normas aplicables y su implicación al caso.	1 semana (profesional)	\$1.500.000	\$1.500.000
14	Procesamiento de información y análisis de datos	Organización de tablas, cruzamiento de resultados y redacción de resultados parciales.	Actividad global	—	\$1.200.000
15	Redacción técnica y edición del informe final (hasta ítem 8)	Preparación de informe, tablas, matriz de vulnerabilidad y anexos (máx 10 pp).	Entrega final	—	\$3.000.000
16	Gastos administrativos menores	Impresiones, insumos, permisos menores y papelería.	Global	—	\$500.000
Subtotal					\$32.050.000
AIU (30%)					\$ 9.615.000

N	Concepto	Descripción / alcance	Cantidad / U.	Valor unitario (COP)	Subtotal (COP)
Total					\$41.665.000

9. RESULTADOS

Los resultados obtenidos contribuyen a una comprensión integral y detallada de las patologías que afectan a la Torre I. La correlación entre los resultados de la inspección visual y los ensayos confirma un deterioro estructural avanzado, especialmente en las columnas y vigas que soportan el tanque elevado (Gallego & Sarria, 2015).

Los valores obtenidos —resistencia a compresión del concreto entre 12 y 16 MPa, profundidad de carbonatación de 25–40 mm, probabilidad de corrosión activa superior al 80 % y contenido de cloruros del 0.6 % respecto al peso del cemento— evidencian una durabilidad severamente comprometida, con afectación crítica de los elementos portantes (Tutti & Helene, 2003; Portland Cement Association, 2024).

En cuanto a las condiciones ambientales, se constata que el ambiente marino de Santa Marta constituye un factor decisivo en la aceleración de los procesos de corrosión y pérdida de recubrimiento. Estos hallazgos son consistentes con lo reportado en la literatura técnica sobre entornos costeros altamente agresivos, reafirmando la necesidad de aplicar soluciones específicas de protección (ASOCRETO, 2018; Sánchez, 2017; IDEAM, 2023).

Respecto al cumplimiento normativo, los resultados evidencian incumplimientos significativos respecto a las exigencias de la NSR-10 y del ACI 318, principalmente en los parámetros de resistencia mínima del concreto y en la protección del acero frente a agentes agresivos (AIS, 2010b; ACI Committee 318, 2019; FEMA, 2000).

Con base en los hallazgos anteriores, se definen las siguientes acciones técnicas de intervención y mantenimiento:

- Refuerzo de columnas y vigas mediante encamisados estructurales y/o polímeros reforzados con fibra (FRP) (Fernández Cruz, s.f.).
- Reposición de recubrimientos con morteros de alta resistencia y baja permeabilidad (Holcim España, 2024).
- Aplicación de recubrimientos epóxicos e impermeabilizantes en superficies expuestas (ASOCRETO, 2018).
- Retiro y sustitución de materiales inadecuados, como el yeso usado en reparaciones previas (Gallego & Sarria, 2015).
- Implementación de un plan de mantenimiento preventivo con monitoreo periódico de fisuras, recubrimientos y estado de armaduras.

En síntesis, los resultados permiten evolucionar de un diagnóstico visual preliminar hacia un plan de intervención técnicamente fundamentado, orientado a garantizar la seguridad estructural y prolongar la vida útil del sistema constructivo.

10. BIBLIOGRAFÍA

- ACI Committee 224. (2001). *ACI 224R-01: Control of Cracking in Concrete Structures*. American Concrete Institute.
- ACI Committee 318. (2019). *Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-19) and Commentary*. American Concrete Institute.
- AIS. (2010a). *NSR-10. Reglamento colombiano de construcción sismo resistente. Título A – Requisitos generales*. Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica.
- AIS. (2010b). *NSR-10. Reglamento colombiano de construcción sismo resistente. Título C – Concreto estructural*. Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica.
- AIS. (2010c). *NSR-10. Título H – Cimentaciones y geotecnia*. Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica.
- ASOCRETO. (2018). *Durabilidad del concreto en ambientes agresivos*. Asociación Colombiana de Productores de Concreto.
- Díaz, A., Pérez, J., & Gómez, L. (2019). Innovación en cerramientos: bloques no estructurales con aislamiento térmico a base de poliuretano reciclado. *Revista Hábitat Sustentable*, 9(1), 34–48.
- FEMA. (2000). *FEMA 356: Prestandard and Commentary for the Seismic Rehabilitation of Buildings*. Federal Emergency Management Agency.
- Fernández Cruz, F. (s.f.). *Reparación y refuerzo de estructuras de concreto en ambientes sísmicos*. Manuscrito técnico.
- Gallego, J., & Sarria, J. (2015). *Patología y rehabilitación de estructuras de concreto*. Editorial Universidad Nacional de Colombia.
- Holcim España. (2024). *Manual de construcción con concreto autocompactante*. Holcim Technical Series.
- IDEAM. (2023). *Climatología y condiciones ambientales de la región Caribe colombiana*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- Ingeominas. (2012). *Mapa de microzonificación sísmica de Colombia*. Instituto Colombiano de Geología y Minería.
- Navas Medina, D., López, C., & Flórez, A. (2007). Caracterización del acero de refuerzo grado 60 en Colombia. *Revista Ingeniería y Desarrollo*, 21(2), 45–58.
- Portland Cement Association. (2024). *Design and Control of Concrete Mixtures* (17th ed.). PCA.
- Sánchez, P. (2017). *Durabilidad y corrosión en estructuras de concreto expuestas a ambientes marinos*. Pontificia Universidad Javeriana.
- Servicio Geológico Colombiano. (2020). *Histórico de sismos en la región Caribe y Santa Marta*. SGC.
- Tutti, K., & Helene, P. (2003). *Service life design of reinforced concrete structures*. RILEM Publications.

11. ANEXOS
ANEXO A
Informe ejecutivo de ensayos de laboratorio

	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	IF-11
		Version: 1.0
	INFORME EJECUTIVO	Agosto-2021

Fecha: 02/08/2025

Ensayos de Laboratorio – Torre I, Conjunto Residencial Silvia Rosa

En cumplimiento del alcance técnico establecido, CP Ingeniería, Trámites y Soluciones S.A.S. desarrolló la evaluación patológica de la Torre I, orientada a determinar el estado actual de los elementos estructurales, las condiciones ambientales que inciden en su comportamiento y el grado de cumplimiento respecto a los parámetros normativos vigentes (NSR-10 y ACI 318).

El estudio se sustentó en la inspección visual, el registro fotográfico detallado y la aplicación de ensayos no destructivos y destructivos (esclerometría, media celda, fenolftaleína, extracción de núcleos y análisis de cloruros), complementados con la revisión documental y normativa.

Los resultados obtenidos permiten establecer los siguientes hallazgos principales:

- Estado del paciente: Se confirmó un deterioro avanzado en columnas y vigas, con fisuras entre 0.3 y 1.5 mm, presencia de corrosión activa y desprendimientos de recubrimiento en zonas críticas de hasta 0.25 m², evidenciando pérdida de capacidad estructural en elementos portantes.
- Condiciones ambientales: El entorno marino presenta alta salinidad, humedad relativa elevada y temperaturas superiores al promedio nacional, condiciones que favorecen la ingresión de cloruros y aceleran los procesos de corrosión del acero de refuerzo.
- Patologías estructurales: Los ensayos teóricos estiman una resistencia superficial del concreto entre 12–16 MPa, profundidad de carbonatación de 25–40 mm, probabilidad de corrosión activa superior al 80% y contenido de cloruros equivalente al 0.6% del peso del cemento, valores que reflejan pérdida de durabilidad y daño progresivo de las armaduras.
- Cumplimiento normativo: Los resultados no cumplen con los requerimientos mínimos de resistencia (≥ 21 MPa) ni con los criterios de durabilidad establecidos en la NSR-10 y el ACI 318, al presentar deficiencias por carbonatación y ataque de cloruros.

En conclusión, la estructura presenta condiciones críticas de deterioro y vulnerabilidad ambiental que comprometen su desempeño estructural y su vida útil. Se recomienda la implementación de un plan integral de intervención, que contemple el reforzamiento de columnas y vigas mediante encamisado o FRP, la reposición de recubrimientos protectores, y la aplicación de sistemas de impermeabilización compatibles con el ambiente marino.

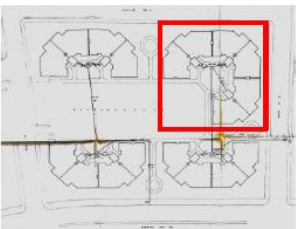
Atentamente,

CP INGENIERIA, TRAMITES Y SOLUCIONES S.A.S.

Estudio Patológico y Evaluación de Vulnerabilidad
Sísmica de la Torre I del Conjunto Residencial Silvia Rosa
–Santa Marta, Magdalena
CURSO OPCIÓN DE GRADO
Especialización Patología de la Construcción

ANEXO B

Ficha de calificación y diagnóstico de lesiones para patologías de construcción

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 CONJUNTO MULTIFAMILIAR SILVIA ROSA PRIMERA ETAPA TORRES G,H E I, UBICADO EN CL. 26A #17a-2 - SANTA MARTA D.T.C.H. MAGDALENA											
FICHA DE CALIFICACION Y DIAGNOSTICO DE LESIONES PARA PATOLOGIAS DE CONSTRUCCION										FECHA:	29/03/2025
										VERSION:	V1
										FICHA No:	IDENTIFICACION
1. IDENTIFICACION DEL INMUEBLE											
NOMBRE DEL INMUEBLE: (si aplica)		CONJUNTO SILVIA ROSA, PRIMERA ETAPA		URBANO O RURAL:		URBANO		GRUPO		ARQUITECTONICO	
MUNICIPIO / DISTRITO:		MAGDALENA		BARRIO:		ALCAZARES		SUBGRUPO		HABITACIONAL	
DIRECCION:		CL. 26A #17a-2		MATRICULA INMOBILIARIA:		SIN INFORMACION		DECLARATORIA COMO BIC		SI	
CEDULA CATASTRAL:		SIN INFORMACION						1		NACIONAL	
4. DATOS DEL PROPIETARIO				2		TERRITORIAL		ACTO ADMINISTRATIVO		NO	
NOMBRE:		CONJUNTO RESIDENCIAL SILVIA ROSA		PRIVADO O PUBLICO:		PRIVADO		5. OCUPACION		ACTO ADMINISTRATIVO	
CEDULA O NIT:		800091721-3		TELEFONO:		301 244 94 47 ADMON. LUIS GOMEZ		1		PROPIEDAD	
DIRECCION:		CL. 26A #17a-2		BARRIO:		ALCAZARES		3		ARRIENDO	
MUNICIPIO / DISTRITO:		SANTA MARTA D.T.C.H.		DEPARTAMENTO:		MAGDALENA		5		TENENCIA	
6. PLANO LOCALIZACION GENERAL				7. FOTOGRAFIA FACHADA INMUEBLE (GENERAL)				8. HUMEDAD		77%/83%	
9. TEMPERATURA PROM. °C				25° /31°							
  				 				10. SISTEMA CONSTRUCTIVO			
Conjunto Silvia Rosa, Primera etapa, fachada G,H e I. Fuente: Google Maps, PLANO GENERAL				Fachada ingreso a conj. Silvia Rosa, fachada G,H e I Fuente: PROPIA 2025				La edificación objeto de estudio tiene un sistema constructivo aporticado con elementos estructurales como losas aligeradas columnas y zapatas aisladas, muros no portantes realizados en bloque fachada decorplast, cubierta en fibro cemento ventanería en vidrio y aluminio con protectores en hierro y puertas en maderas. El Conjunto Multifamiliar Silvia Rosa fue contruido en su primera etapa en 1962 y su segunda etapa, dos años después en 1994 por VIVES - INFANTE y el propietario JOSE VIVES & CIA LTDA. Según información recolectada de residentes no se han realizado cambios significativos en el inmueble en su totalidad conservando el diseño y uso inicialmente planteado, solo se han hecho reformas de acabado para que el conjunto y sus apartamentos no pierdan modernidad.			
13. OBSERVACIONES:				12. USO ACTUAL				14. ELABORÓ			
				RESIDENCIAL				RESIDENCIAL			
				CLAUDIA MARCELA GRANADOS BOLAÑOS - ING. CIVIL - 1.083.011.845 ESTUDIANTE POSGRADOS ESP. PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION							
				CHRISTIAN JOSE DESCHAMPS GOMEZ - ING. CIVIL - 1.083.004.239 ESTUDIANTE POSGRADOS ESP. PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION							

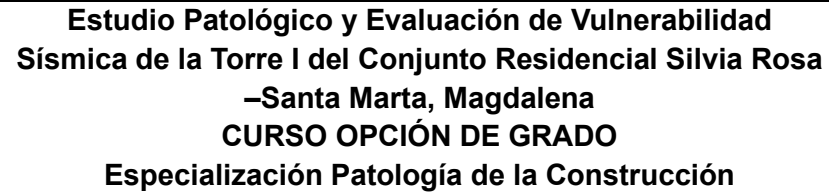
ANEXO C

Fichas de calificación y diagnóstico de lesiones para patologías de las fachadas (posterior, lateral derecha, principal y lateral izquierda) y tanque elevado de la torre I

[illegible]

Estudio Patológico y Evaluación de Vulnerabilidad Sísmica de la Torre I del Conjunto Residencial Silvia Rosa –Santa Marta, Magdalena CURSO OPCIÓN DE GRADO Especialización Patología de la Construcción

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 CONJUNTO MULTIFAMILIAR SILVIA ROSA PRIMERA ETAPA, UBICADO EN CL. 26A #17a-2 - SANTA MARTA D.T.C.H. MAGDALENA																		FECHA: 28/05/2023	
FICHA DE CALIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LESIONES PARA PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN																		VERSIÓN: V1	
1. LOCALIZACIÓN ESPACIO ESTUDIADO																		FICHA NÚM: 008	
 FACHADA PRINCIPAL TORRE I		2. REGISTRO FOTOGRÁFICO LESIONES PREDOMINANTES																	
																			
ELEMENTO		SISTEMA CONSTRUCTIVO				TIPO DE LESIÓN				CAUSA DIRECTA				CAUSA INDIRECTA				OBSERVACIONES GENERALES	
MATERIAL		ESTADO DEL ELEMENTO VEDANTE VALORACIÓN VISUAL																	
		L	M	B	G	% DE AFECTACIÓN	RIBCAR	MECANICAS	GIRRICAR	ANTROPICAS	RIBCAR	GIRRICAR	MECANICAS	LECHOS PRECIPITACION	DEBIDO	CONSTRUCCIÓN	MATERIAL		MANTENIMIENTO
CUBIERTA																		A. Nivel de cubierta se presenta parquillas en sus periferias en registros presentes en las azoteas que presentan por lavado durante la lluvia.	
ESTRUCTURA MADERA																			
ESTRUCTURA METALICA																			
TEJA TERMIT		X				90%		X	Budistas Primaria				Agentes atmosféricos						X
TEJA BARRO																			
POBOS BOMATO																		Se presentan desprendimientos totales del recubrimiento de viga de bato del tanque dando como resultado rotación y pérdida del acero de refuerzo se realizó reparación tapada con estuco y yeso con cara probable sobre carga, así como fisuras y ensen del acabado decorplast.	
TEJA PLASTICA TANGUE																			
PLACA CONCRETO																			
OTRO																			
MURDO TAMBIE																		Se presentan desprendimientos totales del recubrimiento de viga de bato del tanque dando como resultado rotación y pérdida del acero de refuerzo se realizó reparación tapada con estuco y yeso con cara probable sobre carga, así como fisuras y ensen del acabado decorplast.	
CONCRETO			X			90%			X	Condón Secundaria				X	Raras		X		
LADRILLO																			
TAPA PISADA																			
MADERA																			
DRYWALL																		A. Se presenta desprendimientos por rozamientos en los pasamanos debido a golpes en pasamanos, reparaciones con yeso y estuco ya realizadas. B. Se presentan erosion sobre acabado de fachada decorplast debido a excoriación de pelo moli, desmenuzando en los pasamanos. C. Se presentan humedades en la fachada debido a que se realizó acabado en decorplast sin antes realizar una masallización. D. Suciedad por de posho y lavado debido a agentes físicos.	
BLOQUE																			
MORTERO PARETE		X				20%			X	Raras Primaria				X	Rotaciones				
OTRO																			
MURDO FACIN BUCALLES																		A. Se presenta desprendimientos por rozamientos en los pasamanos debido a golpes en pasamanos, reparaciones con yeso y estuco ya realizadas. B. Se presentan erosion sobre acabado de fachada decorplast debido a excoriación de pelo moli, desmenuzando en los pasamanos. C. Se presentan humedades en la fachada debido a que se realizó acabado en decorplast sin antes realizar una masallización. D. Suciedad por de posho y lavado debido a agentes físicos.	
CONCRETO			X			10%							X	Rozamientos en pasamanos					X
LADRILLO																			
TAPA PISADA																			
MADERA																			
DRYWALL																		A. Se presenta desprendimientos por rozamientos en los pasamanos debido a golpes en pasamanos, reparaciones con yeso y estuco ya realizadas. B. Se presentan erosion sobre acabado de fachada decorplast debido a excoriación de pelo moli, desmenuzando en los pasamanos. C. Se presentan humedades en la fachada debido a que se realizó acabado en decorplast sin antes realizar una masallización. D. Suciedad por de posho y lavado debido a agentes físicos.	
BLOQUE																			
MORTERO PARETE		X				10%							X	Rozamientos en pasamanos					X
OTRO																			
MURDO FACIN BUCALLES																		A. Se presenta desprendimientos por rozamientos en los pasamanos debido a golpes en pasamanos, reparaciones con yeso y estuco ya realizadas. B. Se presentan erosion sobre acabado de fachada decorplast debido a excoriación de pelo moli, desmenuzando en los pasamanos. C. Se presentan humedades en la fachada debido a que se realizó acabado en decorplast sin antes realizar una masallización. D. Suciedad por de posho y lavado debido a agentes físicos.	
CONCRETO			X			50%			X	Budistas Primaria				X	Agentes atmosféricos				X
LADRILLO																			
TAPA PISADA																			
MADERA																			
DRYWALL																		A. Se presenta desprendimientos por rozamientos en los pasamanos debido a golpes en pasamanos, reparaciones con yeso y estuco ya realizadas. B. Se presentan erosion sobre acabado de fachada decorplast debido a excoriación de pelo moli, desmenuzando en los pasamanos. C. Se presentan humedades en la fachada debido a que se realizó acabado en decorplast sin antes realizar una masallización. D. Suciedad por de posho y lavado debido a agentes físicos.	
BLOQUE																			
MORTERO PARETE			X			20%													
OTRO																			
MURDO FACIN BUCALLES																		A. Se presenta desprendimientos por rozamientos en los pasamanos debido a golpes en pasamanos, reparaciones con yeso y estuco ya realizadas. B. Se presentan erosion sobre acabado de fachada decorplast debido a excoriación de pelo moli, desmenuzando en los pasamanos. C. Se presentan humedades en la fachada debido a que se realizó acabado en decorplast sin antes realizar una masallización. D. Suciedad por de posho y lavado debido a agentes físicos.	
CONCRETO			X			40%			X	Raras Primaria				X	Impactos		X		Falta de junta constructiva para viga
LADRILLO																			
TAPA PISADA																			
MADERA																			
DRYWALL																		Fisuras presentadas en los piso de granito frente a las escaleras por la no instalación de junta de construcción para la rotación de la viga.	
BLOQUE																			
MORTERO PARETE																			
OTRO																			
MURDO FACIN BUCALLES																		Fisuras presentadas en los piso de granito frente a las escaleras por la no instalación de junta de construcción para la rotación de la viga.	
CONCRETO																			
LADRILLO																			
TAPA PISADA																			
MADERA																			
DRYWALL																		Fisuras presentadas en los piso de granito frente a las escaleras por la no instalación de junta de construcción para la rotación de la viga.	
BLOQUE																			
MORTERO PARETE																			
OTRO																			



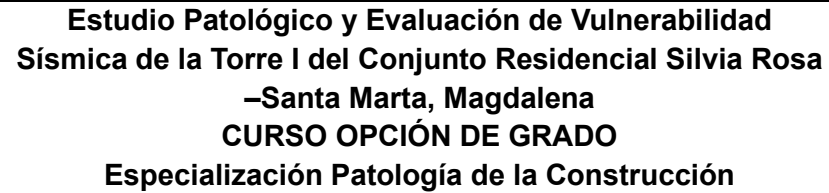
FICHAS TÉCNICAS DE REGISTRO DE VALORACIÓN PATOLÓGICA DEL INMUEBLE DENOMINADO CONJUNTO MULTIFAMILIAR SILVIA ROSA PRIMERA ETAPA, UBICADO EN CL 26A #17-2 - SANTA MARTA D.T.C.H. MAGDALENA

FECHA: _____ VERSIÓN: Y1 FICHA No: 008

FICHA DE CALIFICACION Y DIAGNOSTICO DE LESIONES PARA PATOLOGIAS DE CONSTRUCCION

1. LOCALIZACION Y ESPACIO ESTUDIADO		2. ANALISIS DETALLADO DE DEFECTOS Y SUCESOS																			
	EL ELEMENTO	UBICACION CONSTRUCTIVA				TIPO DE LESION				CAUSA DIRECTA				CAUSA INDIRECTA				OBSERVACIONES GENERALES			
		MATERIAL	ESTADO DEL ELEMENTO MEDIANTE VALORACION VISUAL				FISICAS	MECANICAS	QUIMICAS	ANTROPICAS	FIBRA	QUIMICA	MECANICA	LESIONES PREVIAS	DISEÑO	CONSTRUCCION	MATERIALES		MANUTENIMIENTO		
		L	V	S	G	% DE AFECTACION															
	CORNISA	Estructura Madera																		A nivel de cubierta se presenta partículas en suspensión atmosférica presente en las atmósferas que penetran por lavados durante la lluvia.	
	Estructura Metálica						X Buedad Primaria				Aperturas secundarias								X		
	Tela Eternit	X				90%															
	Tela Barro																				
	Pedregal y Mortero																				
	Tela Plástica Targue																				
	Placa Concreto Otro																				
	Concreto Ladrillo Para Pisada Madera Drywall Block Mortero o Pavimento Otro:		X			90%			X Corrosión Secundaria					X Fisuras			X			Se presentan desprendimiento totales del recubrimiento de vigas debajo del tanque dando como resultado oxidación parcial del acero de refuerzo se realizó reparación inadecuada con resino y yeso con causa probable sobrecarga así como fisuras y erosión del acabado decorplast.	
	Para Pisada																				
	Mortero o Pavimento Otro:	X				20%			X Rasos Minuta				X Sobrecargas			X					
	Concreto Ladrillo Para Pisada Madera Drywall Block Mortero o Pavimento Otro:																				
	Concreto Ladrillo Para Pisada Madera Drywall Block Mortero o Pavimento Otro:																				
	Para Pisada Madera Drywall Block Mortero o Pavimento Otro:																				
	Concreto Ladrillo Para Pisada Madera Drywall Block Mortero o Pavimento Otro:	X				10%			X Dependencia Primaria										X	A. Se presenta desprendimientos por rozamientos en los pasamanos debido a golpes en pasamanos reparaciones con yeso y estuco mal realizadas. B. Se presentan erosión sobre acabado de fachada decorplast debido a ecremento de palomas, acenado en los pasamanos. C. Se presentan humedades en el fachado debido a que se realizó acabado en decorplast sin antes realizar impermeabilización.	
	Otro: Decorplást		X			20%		X Humedad Secundaria				X Aperturas secundarias					X Palletes dañados por contaminación				
	Para Pisada Madera Drywall Block Mortero o Pavimento Otro:																				
	Cornisa	Madera Metalúrgica Aluminio PVC Otro:																			
	Para Pisada Madera Drywall Block Mortero o Pavimento Otro:																				
	Concreto Ladrillo Para Pisada Madera Drywall Block Mortero o Pavimento Otro:	X				40%			X Rasos Minuta				X Empujes			X Falta de junta constructiva para agua				Fisuras presentadas en el piso de granito frente a las escaleras por la no instalación de juntas de construcción para retracción de la viga.	
	Otro:																				

CLAYTON ARREOLA GRANDINO BOLIVIOS - RIG CIVIL - TELÉFONO 313 800 1196
EDUARDO RODRÍGUEZ GÓMEZ PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN
CHRISTOPHER JARAMILA CHAMBERS GONZÁLEZ - RIG CIVIL - TELÉFONO 313 800 1196
EDUARDO RODRÍGUEZ GÓMEZ PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

[illegible]