

**ESTUDIO PATOLÓGICO CASA DE EVENTOS MI RANCHITO
EL RODADERO, SANTA MARTA, COLOMBIA**

Paola Gutiérrez Castellanos

Armando Toncel González



Trabajo Profesional Integrado

Presentado a:

Ing. Diana Mylena Zambrano

Universidad Santo Tomás

Decanatura de división abierta y a distancia

Especialización en Patología de la Construcción Bogotá D.C

Diciembre de 2023

Resumen

La casa de eventos Mi Ranchito se planteaba como sitio que brindaba servicios de actividad social para toda la región, como espacio de entretenimiento nocturno para turistas con presentaciones en vivo de artistas locales y de talla internacional y sus oficinas brindaban servicios de información turística, tanto así que sus servicios en turismo son pioneros a nivel regional.

El siguiente trabajo consistió en realizar un diagnóstico de los elementos que pueden afectar la seguridad del inmueble y de las personas que lo habitan, recopilando la información, haciendo un análisis de las condiciones físicas y proponiendo una solución factible a las patologías encontradas.

Palabras Claves: Patología, Daños, Análisis, Diagnostico, Ensayos, Intervención.

Abstract

The Mi Ranchito events house was intended as a place that provided social activity services for the entire region, as a night entertainment space for tourists with live performances by local and international artists, and its offices provided tourist information services, so much so that its tourism services are pioneers at the regional level.

The following work consisted of carrying out a diagnosis of the elements that could affect the safety of the building and the people who live in it, gathering information, analyzing the physical conditions and proposing a feasible solution to the pathologies found.

Keyword: Pathology, Damage, Analysis, Diagnosis, Tests, Intervention.

Tabla de contenido

Resumen	II
Lista de tablas.....	VI
1. Introducción	7
2. Justificación.....	8
3. Objetivos	9
3.1 Objetivo general	9
3.2 Objetivos específicos.....	9
4. Alcances y limitaciones.....	10
5. Metodología	10
5.1 Descripción de la selección del paciente.....	11
5.2 Preparación y planteamiento del estudio.....	12
5.2.1 <i>Inspección preliminar del paciente</i>	12
5.2.2 <i>Recopilación de información necesaria para el estudio</i>	12
5.2.3 <i>Permisos y autorizaciones para abordar estudio al paciente</i>	13
5.2.4 <i>Definición del equipo de trabajo que realizará la exploración</i>	13
5.2.5 Definición de los medios para realizar la exploración	14
5.3 Historia clínica	14
5.3.1 <i>Responsable del estudio</i>	14
5.3.2 <i>Fecha de realización del estudio</i>	15

5.3.3	<i>Datos generales del paciente</i>	15
5.3.4	<i>En la edificación y/o construcción civil</i>	17
	Altura.....	17
	Área.	17
	Estado general de construcción.	18
5.3.5.	<i>Aplicación patológica</i>	18
5.3.6.	Datos específicos de las lesiones.....	20
	Afectaciones.	22
5.3.7.	<i>Clasificación y origen de las patologías.</i>	24
	Primera planta	25
	Placa concreto primer piso.	32
	Placa concreto piso superior.	33
	Muro de contención.....	39
	Columnas.....	41
	Tercera planta	44
5.3.8.	Descripción de la patología más relevante en el paciente	54
5.3.9.	<i>Datos generales del entorno</i>	56
	Área de influencia indirecta.	56
	Caracterización del medio físico.	57

Geomorfología.	57
Hidrografía.	57
Aspectos climatológicos.....	58
Paisaje.....	59
Ruido.	60
Caracterización del medio biótico.....	60
5.3.10 <i>Tipología Arquitectónica</i>	61
Contexto histórico. El proyecto se encuentra ubicado en una zona sin demarcación histórica.	61
Contexto social.	61
Contexto económico.....	62
Materiales, sistema constructivo, proceso constructivo.	62
Referencias	110
9. Anexos	111
9.1. Fichas técnicas de inspección visual.	112
10. Diagnóstico	142
10.1. Ensayos de inspección general al concreto.	142
10.2. Ensayos de inspección general del suelo.	152

Lista de tablas

Tabla 1. Áreas del proyecto de la edificación	5
Tabla 2. Tabla lesiones de columnas en la primera planta.....	25
Tabla 3. Tabla de lesiones de muros del primer piso	27
Tabla 4. Tabla de lesiones en placa del primer piso.....	30
Tabla 5. Tabla de lesiones en losa superior de segundo piso	32
Tabla 6. Tabla de lesiones en muro de contención en segunda planta.....	32
Tabla 7. Tabla de lesiones en columnas del segundo piso	34
Tabla 8. Tabla de lesiones de las columnas del tercer piso	36
Tabla 9. Tabla de lesiones de losa inferior en tercer piso	38
Tabla 10. Tabla de lesiones de viga de amarre en tercer piso.....	38
Tabla 11. Tabla de lesiones de muro en tercer piso.....	48
Tabla 12. Clasificación del estado de las patologías más relevantes	41
Tabla 13. Comportamiento del índice global de calidad de agua por muestreos y estaciones en el río Gaira	43

1. Introducción

En el desarrollo de la Especialización de Patología de la Construcción I semestre, se seleccionó un paciente (estructura) con afectaciones o daños para evaluar, identificar, reconocer y emplear todas las técnicas y metodologías de estudio resultado del aprendizaje de las asignaturas vistas para acercarnos al campo profesional como patólogos y diagnosticar sobre el estado del paciente.

En una primera fase, se realizó la visita en campo a la estructura objeto de estudio, una edificación ubicada en el predio conocido como Mi Ranchito en el corregimiento de El Rodadero, Santa Marta, Magdalena. Es un paciente con un área construida proyectada de 3492.50 m² y un área actual construida de 895 m² aproximadamente. La casa de eventos se planificó para el año 1953; está conformado por una casa residencial de dos pisos y edificio de tres pisos de altura. El último, distribuido por un salón de eventos con restaurante, dormitorios para huéspedes, oficinas administrativas y discoteca; dicha construcción quedó abandonada por sus propietarios debido a problemas de tipo económicos y por eso no han podido invertir en labores de mantenimientos y reparaciones durante años desde que cerraron, ya hace más de 20 años.

Debido a que lo construido a la fecha se encuentra expuesto a muchos factores que han generado afectaciones significativas a la edificación, se realiza el presente informe como finalidad de establecer un diagnóstico y solución a las patologías de la edificación

2. Justificación

Los motivos que nos llevaron a estudiar la estructura ubicada en el balneario de El Rodadero, Santa Marta, Magdalena, es porque hace parte de una obra con gran avance en deterioro la construcción se realizó en el año 1953 y desde el año 2001 dejó de funcionar.

Se planea reconstruir la estructura por varias fases para dar servicio de restaurante y de hospedaje, hasta el momento se han realizado labores de mejoramiento de fachada, pero se evidencia que no fueron necesarias para la rehabilitación estructural.

Dado sus condiciones actuales de abandono y deterioro, pensamos que mediante un análisis detallado de identificación de lesiones y la realización del estudio patológico a la construcción se puede evaluar obteniendo los fundamentos técnicos para justificar la intervención de los elementos y hacer cumplir las exigencias de las normas vigentes como la NSR-10 para darle valor y continuidad a la estructura en la actualidad.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Realizar el estudio patológico del inmueble denominado “Casa de Eventos Mi Ranchito”.

3.2 Objetivos específicos

- Determinar la historia clínica del paciente.
- Realizar inspección visual para identificar las condiciones físicas, mecánicas y químicas de la estructura.
- Realizar ensayos invasivos y no invasivos que permitan identificar las posibles afectaciones.
- Realizar el diagnóstico de las patologías asociadas a las lesiones que presenta el paciente.

4. Alcances y limitaciones

El estudio patológico del paciente se delimita a un área de estudio de 511.60 m² que corresponde al este del proyecto, en donde se encuentra la mayor afectación del proyecto. Se realizará un análisis de las patologías encontradas para informar el diagnóstico, sugerir y recomendar las posibles estrategias de intervención al cliente que le permita soportar la decisión de la posible continuidad de la construcción.

El presente estudio es netamente académico y es necesario contar con el consentimiento de los estudiantes para su uso, este no contempla el estudio de vulnerabilidad sísmica, ni propuestas de costos de intervención para rehabilitación y/o posibles reparaciones.

5. Metodología

El estudio se desarrollará en tres etapas fundamentales las cuales nos ayudarán a determinar el estado patológico de la casa de eventos Mi Ranchito. Inicialmente se selecciona el paciente y recopilación de información, se lleva a cabo la historia clínica del mismo, teniendo en cuenta los antecedentes, contexto histórico, información general y datos del inmueble.

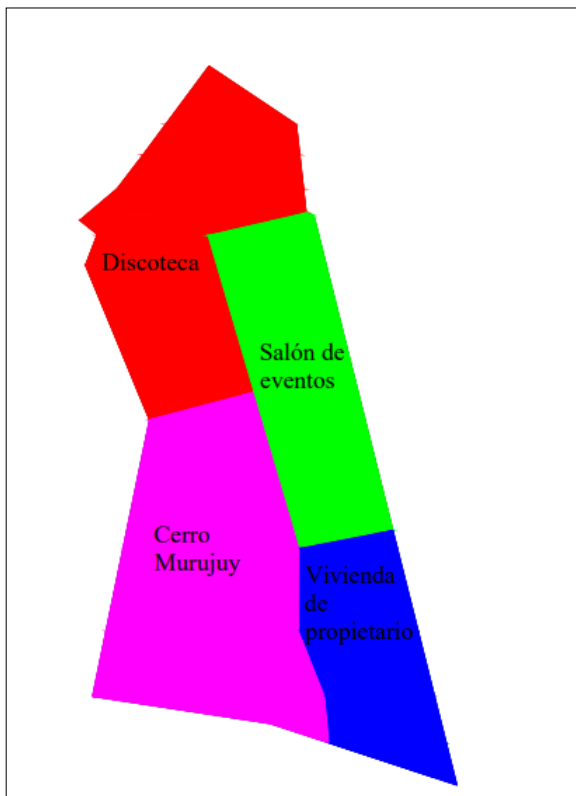
La siguiente etapa consiste en realizar ensayos destructivos y no destructivos para determinar un grado previo de daño en la edificación y comprobar las hipótesis que surgieron en un inicio, realizar un análisis de resultados y una elaboración de fichas de diagnóstico.

5.1 Descripción de la selección del paciente

El presente es un proyecto ubicado en el predio conocido como Mi Ranchito en el corregimiento de El Rodadero, Santa Marta, Colombia. Cuenta con 3492.50m² de área bruta, topografía montañosa por lo que el predio está ubicado en las faldas del cerro Murujuy y en forma irregular. La edificación se planificó para el año 1953; está conformado por una casa residencial de dos pisos y edificio de tres pisos de altura. El último, distribuido por un salón de eventos con restaurante, dormitorios para huéspedes, oficinas administrativas y discoteca como se muestra en la figura 1.

Figura 1.

Esquema de ubicación de salón de eventos.



5.2 Preparación y planteamiento del estudio

En esta fase y para la evaluación de la construcción objeto de estudio es necesario la recopilación de información, antecedentes, iniciar con la indagación revisando cada especialidad de la construcción que nos permita evidenciar anomalías en el proceso constructivo que posiblemente llegue a influir en el estado de la edificación para plantear, aunado a las patologías observadas y valoradas mediante ensayos de laboratorio, con el fin de emplear un lenguaje conciso en el desarrollo del trabajo.

5.2.1 Inspección preliminar del paciente

Durante el desarrollo del trabajo práctico se realizó un cronograma de visitas a campo con el fin de realizar una inspección ocular de las lesiones evidenciadas durante 21 años asociados al abandono y deterioro de la edificación y registrarlas mediante archivos fotográficos, con el fin de consolidar las lesiones encontradas para analizar los ensayos pertinentes a realizar.

5.2.2 Recopilación de información necesaria para el estudio

Durante la etapa de indagación acerca del proyecto logramos obtener información valiosa en relación con el proceso de deterioro de la edificación, como daños por humedad, fisuras, grietas, daños por factor climático, intervenciones de mantenimiento. Además de información sobre la construcción de la edificación y del constructor. Cabe resaltar, que no se encontraron planos del predio, ni de la edificación.

5.2.3 Permisos y autorizaciones para abordar estudio al paciente

La construcción clínica de rehabilitación para niños con discapacidades fue construida por el actual propietaria Julia Rodríguez Choles, en ese orden de ideas por ser una construcción del comercial y privado, se requirió solicitar los respectivos permisos y viabilidades para iniciar con el estudio de patología con fines educativos, por tanto, se realizó las respectivas comunicaciones oficiales a la propietaria y a sus los tres hijos de la señora Julia Rodríguez Choles por ser administradores de la edificación, las cuales fueron aprobadas.

5.2.4 Definición del equipo de trabajo que realizará la exploración

De acuerdo el cronograma de visitas de campo al lugar donde se ubica el paciente se inició con la etapa de exploración por parte del equipo de trabajo, allí se definieron cursos de acción y responsabilidades para el inicio de la identificación de patologías.

En una primera fase se procede a realizar la inspección visual del paciente en donde se establecen y clasifican las posibles patologías encontradas, y realizando un análisis de las causas que probablemente provocaron estas lesiones.

La siguiente etapa consiste en realizar ensayos destructivos y no destructivos para determinar un grado previo de daño en la edificación y comprobar las hipótesis que surgieron en un inicio, realizar un análisis de resultados y una elaboración de fichas de diagnóstico.

En la última fase se consolida la información de los resultados de los ensayos de laboratorio y se realiza un análisis integral con el fin de emitir el informe final del diagnóstico y propuestas de recomendación en respuesta al estado de la edificación.

5.2.5 Definición de los medios para realizar la exploración

Con base en la inspección visual se determinó contratar los ensayos de ferrosan, carbonatación y esclerometría; los cuales permitieron validar el estado de los elementos de concreto reforzado y confrontarla con la información y antecedentes recopilados en la primera etapa de nuestro proyecto de investigación.

5.3 Historia clínica

5.3.1 Responsable del estudio

Los responsables del estudio de la casa de eventos Mi Ranchito, ubicado en el corregimiento de El Rodadero, Santa Marta, Colombia; estarán a cargo del Ing. Armando Toncel González y la Ing. Paola Gutiérrez Castellanos, quienes se encargarán de realizar el estudio patológico al paciente seleccionado.

5.3.2 Fecha de realización del estudio

Se da inicio al estudio del paciente el día 06 de mayo de 2023 y se continuará estudiando durante el desarrollo de los módulos del semestre.

5.3.3 Datos generales del paciente

El presente es un proyecto privado ubicado en el extremo occidental del corregimiento de El Rodadero perteneciente a la Distrito Turístico Cultural e Histórico de la Ciudad de Santa Marta, Magdalena, localizado en un predio conocido como Mi Ranchito. Cuenta con 3492.50m² de área bruta, topografía relativamente montañosa de pendientes de 12 a 16% y forma irregular. El lote está situado en las coordenadas 11°11'59.07" latitud norte y 74°13'40.97" longitud oeste con referencia del meridiano de Greenwich.

Figura 2.

Localización general del proyecto.



Nota: Extraído de Google Maps 2023.

El lote se clasifica en una zona de uso hotelero y comercial. El diseño de la edificación se integra en tres compartimientos, los cuales son: discoteca, salón de eventos y oficinas, habitaciones, cocina y restaurantes descritos a continuación:

Casa de eventos Mi Ranchito.

Es el punto central de la edificación la cual conecta los diferentes puntos alas de la construcción y tiene una altura total de 17.3 metros.

Primer piso.

Se encuentran la cocina, oficinas, restaurante y bodegas.

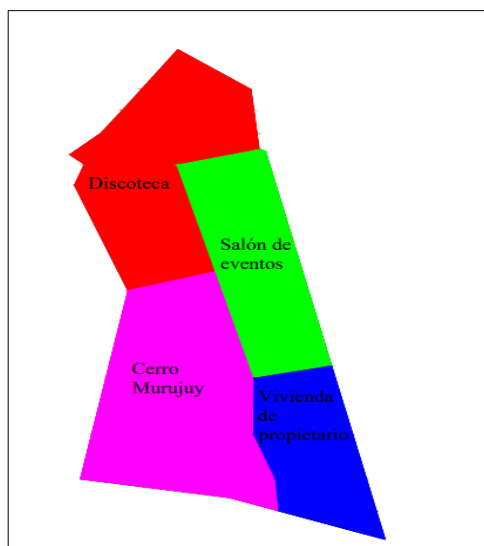
Segundo piso.

Está ubicado el salón de eventos, habitaciones de huéspedes, también oficinas.

Tercer piso: Es donde se localiza la discoteca como se muestra en la figura 3.

Figura 3.

División del predio Mi Ranchito.



5.3.4 En la edificación y/o construcción civil

Tipo de cimentación.

El sistema de cimentación está basado en zapatas aisladas, sin embargo, por ser una construcción de cargas moderadas, implantadas en medio de una gran superficie rocosa se consideró en su tiempo implementar muros de contención en algunos puntos.

Las columnas de la edificación se apoyaban sobre cimientos individuales. Además, se consideró más cargas debido a que el predio está ubicado en zona sísmica intermedia.

Altura.

El diseño arquitectónico da cuenta de la construcción de una serie de edificios de dos y tres pisos de altura; edificios cuya distribución en el área disponible, donde uno es rectangular y el edificio en estudio tiene varias formas.

Área.

El proyecto cuenta con un área total de 511.60 m² dividida de la siguiente manera:

Tabla 1.*Áreas de la edificación*

Dependencia	1er Piso	2do Piso	3 er Piso
Cocina	167.83 m2		
Oficinas	63.46 m2		
Pasillos	137.38 m2		
Salón de eventos		236.86 m2	
Dormitorios		159.00 m2	
Bar			8.30 m2
Discoteca			487.50 m2

Estado general de construcción.

La edificación no se encuentra en funcionamiento debido a una crisis económica que presentó el establecimiento, en este sentido desde 2001 la edificación ha dejado de estar en funcionamiento y sin planes de reparaciones hasta que se defina los planes de mejoramiento o rehabilitación que tienen los apoderados del predio; el proyecto durante 22 años ha estado expuesto a la intemperie y por a los factores físicos y químicos que han causado evidentemente al deterioro significativamente al paciente.

5.3.5. Aplicación patológica

Como se explicó inicialmente, este proyecto tiene algunos problemas de índole legal, por la crisis económica que presentan los apoderados, teniendo en cuenta esto se pudo establecer que

presenta anomalías estructurales y funcionales corresponde a la aplicación patológica de origen pediátrico.

Figura 4.

Edificación en abandono por parte de los apoderados.



Con los relatos de las patologías que han presentado los apoderados de la estructura desde el año 2001 fecha del cierre del edificio, el propósito de la investigación es diagnosticar la lesión a través del análisis visual y ensayos no destructivos, para establecer cuál es el origen, clasificación, y grado de lesión

Algunas casusas más relevantes para esclarecer que conlleva al estado actual del proyecto, está ligado a los siguientes factores:

- Falta de supervisión respecto al equilibrio económico del proyecto
- Falta de supervisión técnica en los procesos constructivos, materiales y especificaciones técnicas.
- Posibles cambios en los materiales empleados como producto de la falta de idoneidad de los encargados de los mantenimientos.
-

5.3.6. Datos específicos de las lesiones

Localización y levantamiento de daños.

De acuerdo con el alcance del proyecto y para darle un enfoque más general del proyecto, se realizó la intervención de una sección específica del proyecto.

Para esta entrega se hizo una recopilación general de lo encontrado en campo, en la figura 5. plano de ubicación en planta y en los siguientes esquemas se señalan en vista en las patologías encontradas por cada uno de los pisos de la edificación:

Figura 5.

Ubicación en plano general del edificio a intervenir.

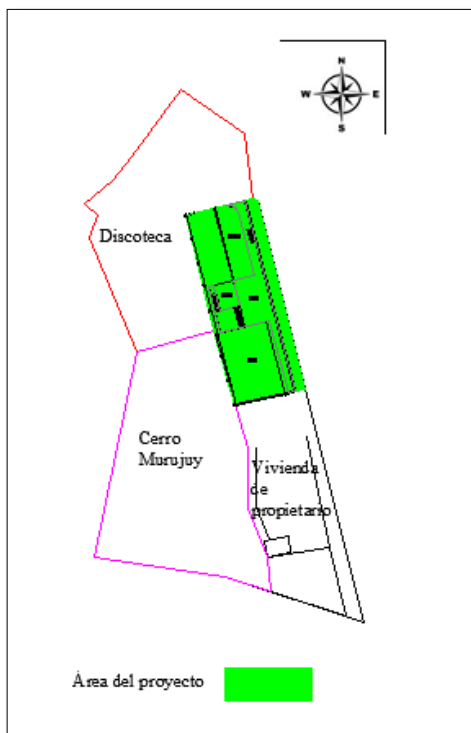
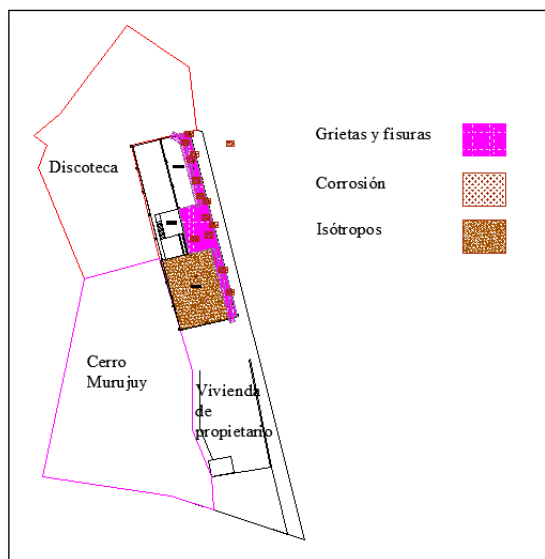


Figura 6.

Ubicación de primera planta de las patologías más representativas en la edificación.

**Figura 7.**

Ubicación de segunda planta de las patologías más representativas en la edificación.

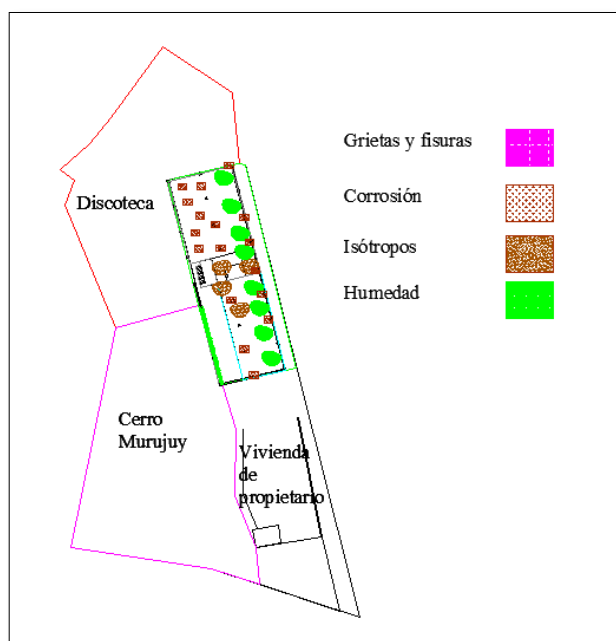
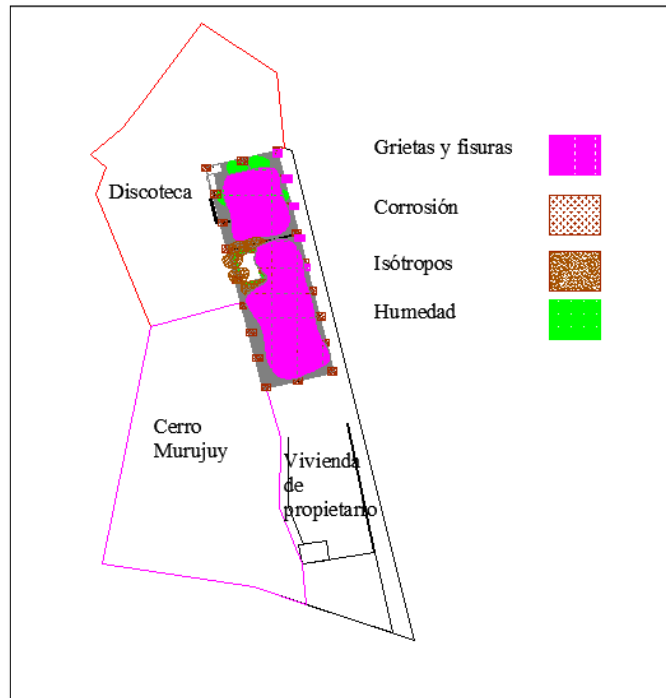


Figura 8.

Ubicación de segunda planta de las patologías más representativas en la edificación.



Nota: Las figuras 6, 7 y 8 corresponden a la ubicación en planta de las afectaciones encontradas en la edificación, las cuales en su mayoría son producto de agentes atmosféricos y procesos constructivos, este plano es la ubicación de afectaciones como erosión, humedad, grietas, fisuras, corrosión y contaminación ambiental, estas se determinaron en base a la inspección visual que se realizó en campo.

Afectaciones.

En el edificio, presentan graves problemas de humedad, agentes atmosféricos, organismos vivos (plantas e insectos), así mismo tanto en la cubierta como en todas las losas y sus elementos de apoyo, También se evidencian problemas mecánicos de tipo fisuras, grietas y se hace la

proyección de algunas de las vigas en el tercer piso que no fueron fundidas por lo cual todo el acero quedó expuesto a la intemperie generando corrosión de grado D, podemos concluir que la mayor parte de las patologías corresponde a la falta de mantenimiento y mal ejecución de la edificación. Ver figuras 9 y 10.

Figura 9

Estado actual de la estructura.



Figura 10.

Estado actual de la estructura

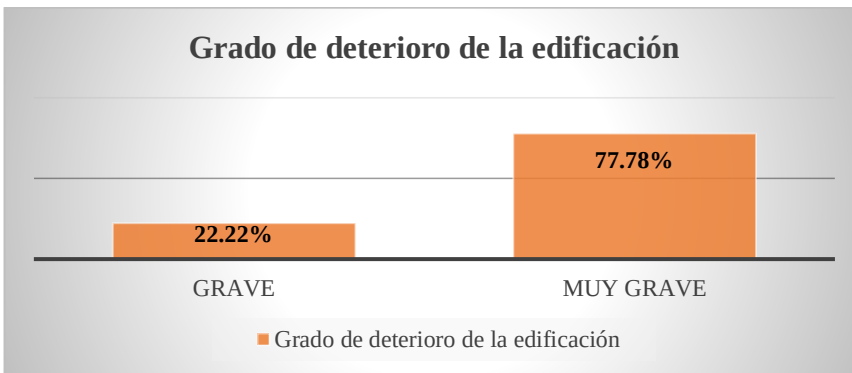


El proyecto actualmente no cuenta con sistema o estructura de cubierta, ni tampoco con sistemas de drenaje pluvial.

De acuerdo con el análisis de las patologías presentes en la edificación y de acuerdo a la clasificación respecto al estado de los elementos, tenemos que más del 77.78% de las patologías encontradas corresponde a un nivel de lesión muy grave y el 22.22% a un nivel de lesión grave, esto demuestra que el estado actual de la edificación está bastante comprometido. Ver figura 11.

Figura 11.

Porcentaje de clasificación del estado de las patologías encontradas.



5.3.7. Clasificación y origen de las patologías.

El proyecto fue analizado desde su cimentación, la composición de la estructura internamente, tanto en la primera planta, planta superior y cubierta, dentro de las patologías visibles más representativas tenemos:

Primera planta

Columnas planta inferior (Piso 1)

En la figura 12, se puede evidenciar una serie de grietas que fueron producto de malas prácticas constructivas y por la misma exposición a la intemperie. En este caso la causa indirecta es primaria y la lesión secundaria corresponde la concentración de humedad en ciertas zonas del elemento.

Figura 12.

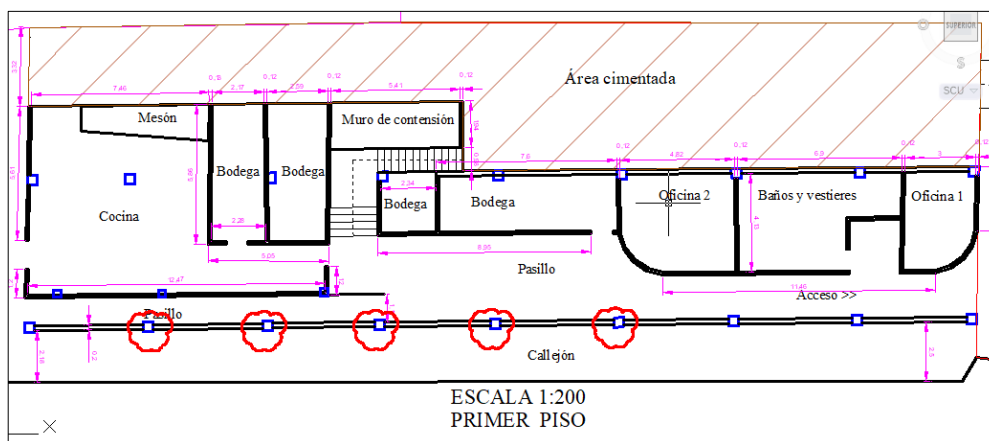
Estado de las columnas de la primera planta.





Figura 13.

Plano vista en panta de demarcación de columnas con problemas de carbonatación.



Nota: Todos los elementos estructurales del paciente, en este caso las columnas presentan erosión ensuciamiento asociados a la humedad y a la presencia de musgo y hongo; se puede observar que en algunos elementos esta humedad desencadeno una falla mecánica como la dilatación de entre elementos.

El ensuciamiento en la sección superior de las columnas es producto de las lluvias y la falta de cubierta en las placas superiores, además de una mala ejecución en obra que desencadenó una serie de grietas en la sección transversal de los elementos de conexión viga columna, para establecer que tanto afecta estas fallas mecánicas a la resistencia del elemento se deben de realizar ensayos para evaluar la sismo resistencia del proyecto.

Tabla 2.

Tabla de lesiones de las columnas en la primera planta.

Lesión primaria	Movimientos telúricos que somete al terreno que desencadenó en otra serie de patologías representativas en la edificación.
Lesión secundaria	En las columnas se presentaron dos lesiones, la primera es de origen físico por aparición de fisura, debido a la aplicación de más mortero nuevo sobre pañete existente
Causa directa	Aparición de carbonatación debido a que las grietas que han dejado expuestas al acero y este ha tenido constante contacto con el oxígeno del ambiente salino del entorno.
Causa indirecta	Falta de estudios de suelos, plan de

	manteamiento y reforzamiento estructural
Clasificación según su afectación	Grave

Muros. En los muros se presentan grietas a elementos se observan manchas y musgo en los costados laterales de la sección longitudinal de la vigueta el origen de esta humedad se produjo por el empozamiento de agua lluvia en las plantas superiores, lo cual permitió que el agua se filtrara por todo el elemento.

Por malas prácticas en los procesos constructivos y posible deficiencia en los diseños hidrosanitarios, el elemento presento una diferencia en los espesores y los ejes constructivos lo cual puede interferir en la capacidad portante de todo el proyecto

Figura 14.

Planos de grietas en muros de primer piso

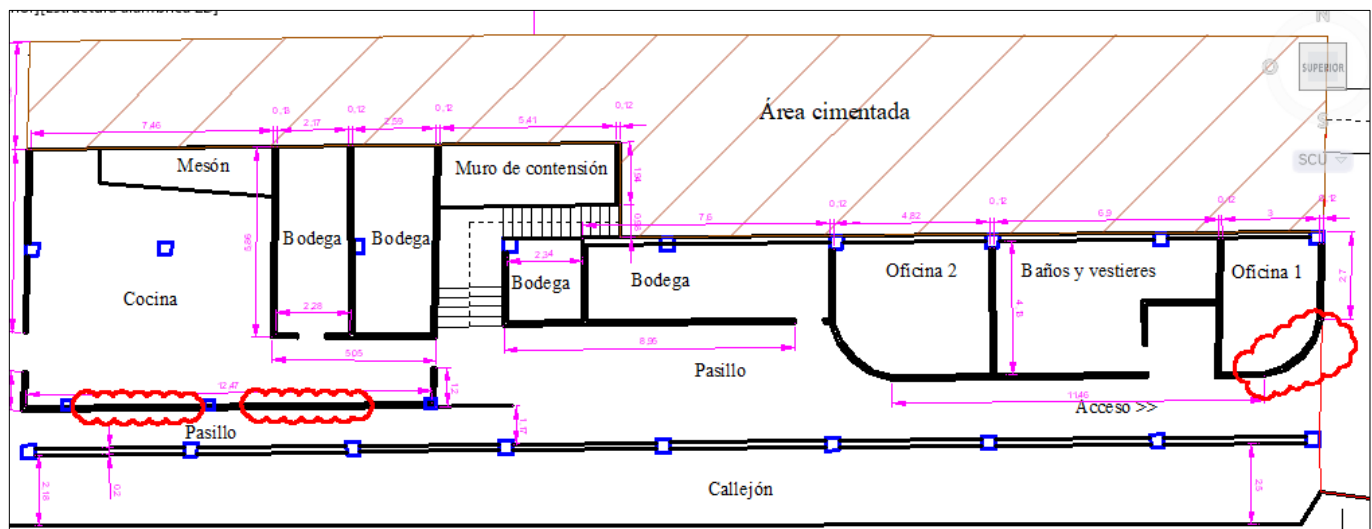


Figura 15.

Fotos de grietas en muros de primer piso.



Tabla 3.*Tabla de lesiones de muros del primer piso*

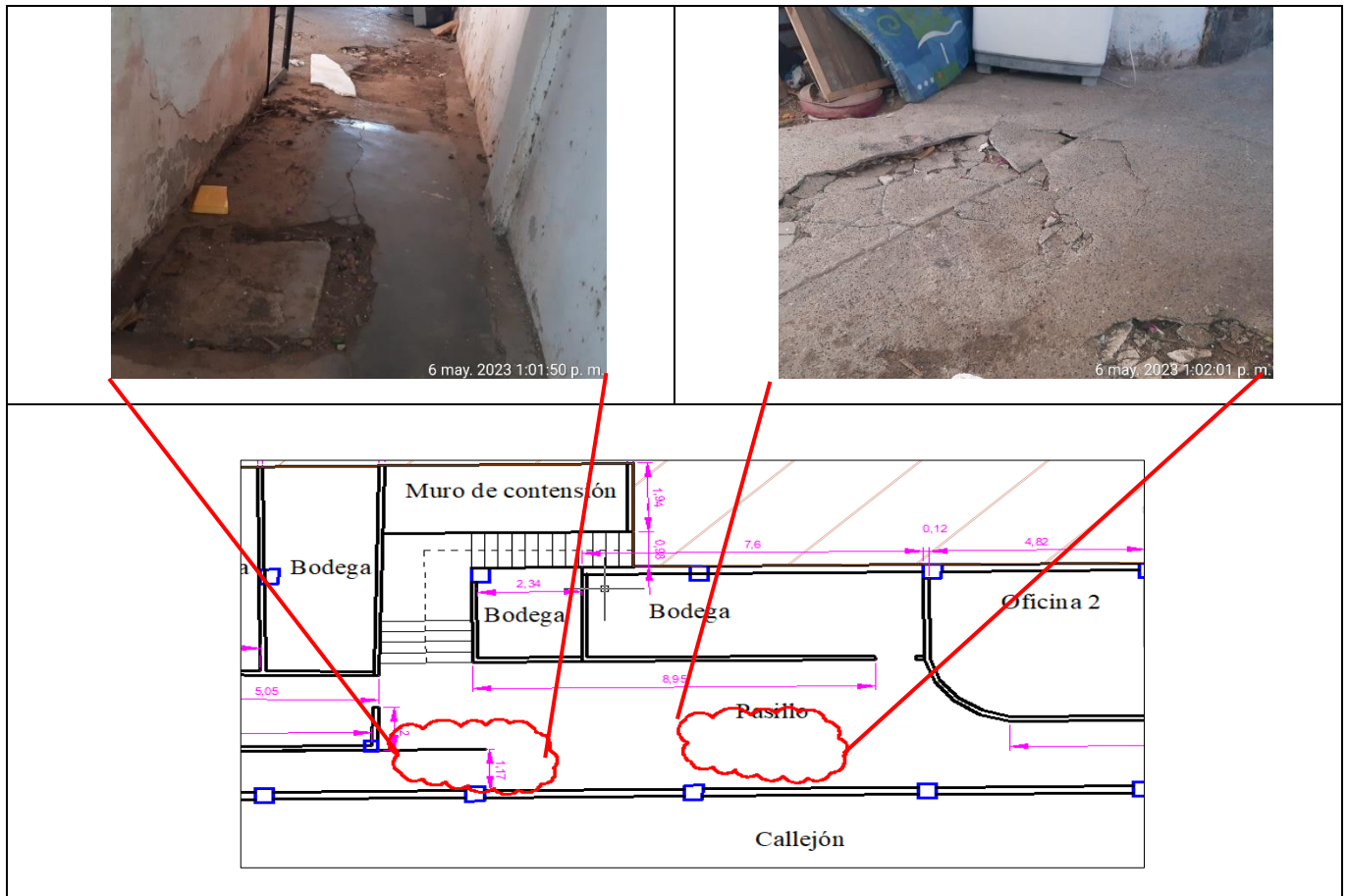
Lesión primaria:	Grietas por lesión mecánica y biológica debido a que desde la tercera planta de la edificación germinó un árbol dentro de una fisura y sus raíces se extendido en casi todos los elementos estructurales llegando hacia la cocina en el primer piso. También lesión primaria con grietas horizontales de rotación o por pandeo de la losa superior.
Lesión secundaria:	
Causa indirecta:	Presenta lesión por erosión biológica por la aparición de insectos isópteros que provienen desde el árbol que creció desde las grietas de la losa inferior del tercer piso.
Causa directa	Errores de diseño estructural, errores de cálculo.
Clasificación según su afectación:	Muy grave

Placa concreto primer piso.

En este elemento se presentan deformaciones con grietas de origen mecánicos posiblemente te por empujes verticales, debido a que la edificación se encuentra en alta zona sísmica y también porque existe un árbol por lo cual este tiene raíces por debajo del suelo y que ha generado daños al pasar de los años. Por esa razón el deterioro del piso del primer nivel de la edificación tiene un deterioro de gran magnitud debido a que el árbol que genera daño pertenece a una morfología de mayores proporciones y que al pasar del tiempo este seguirá creciendo y consecuentemente generando más el deterioro.

Figura 16.

Lesiones en placa de concreto del primer piso.



Placa concreto piso superior.

En este elemento se presenta erosión biológica por la propagación de insectos isótopos en la estructura de la losa. Estos isótopos son provenientes de la germinación o crecimiento de un árbol que está ubicado en la tercera planta de la edificación; el árbol es proveniente de una semilla que quedó incrustada en unas de las grietas que se han desarrollado en el tercer piso.

También el elemento presenta carbonatación avanzada y al pasar de los años los propietarios han optado por resanar estos tipos de lesiones sin consultar a un experto en reparación, por lo que este tipo de acción no ha sido la solución para el deterioro y que al contrario se ha extendido en casi en la totalidad de la losa superior en el primer piso.

Figura 17.

Lesiones en placa superior de concreto del primer piso.

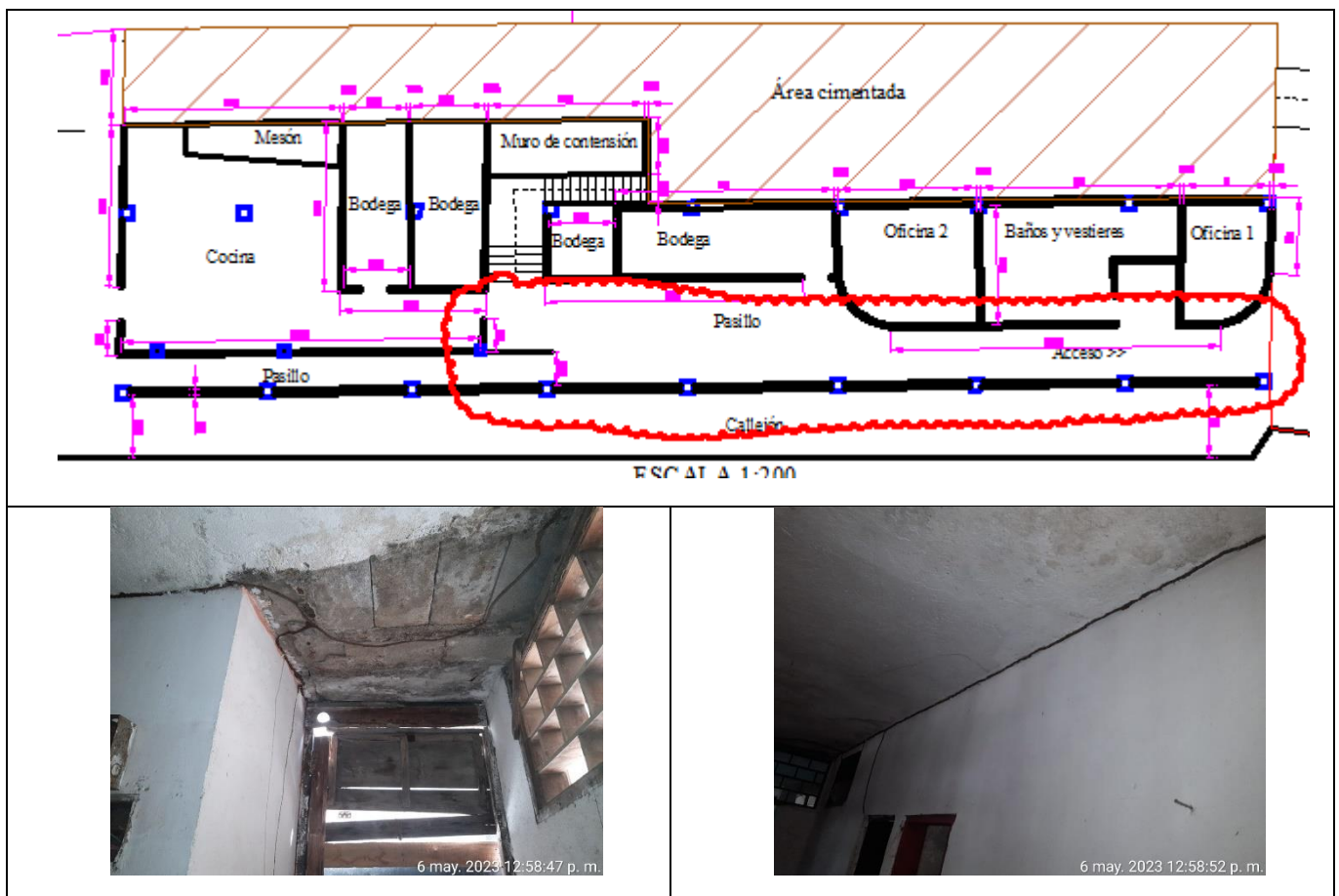




Tabla 4.

Tabla de lesiones en placa del primer piso.

Lesión primaria:	Erosión biológica por propagación de insectos isótopos. Carbonatación del concreto por poco recubrimiento de la losa.
Lesión secundaria:	Corrosión de acero por causa de la carbonatación
Causa directa:	Posible alabeo

Causa indirecta:	Mal proceso constructivo, falta de mantenimiento.
Clasificación según afectación:	Muy grave

Segunda planta

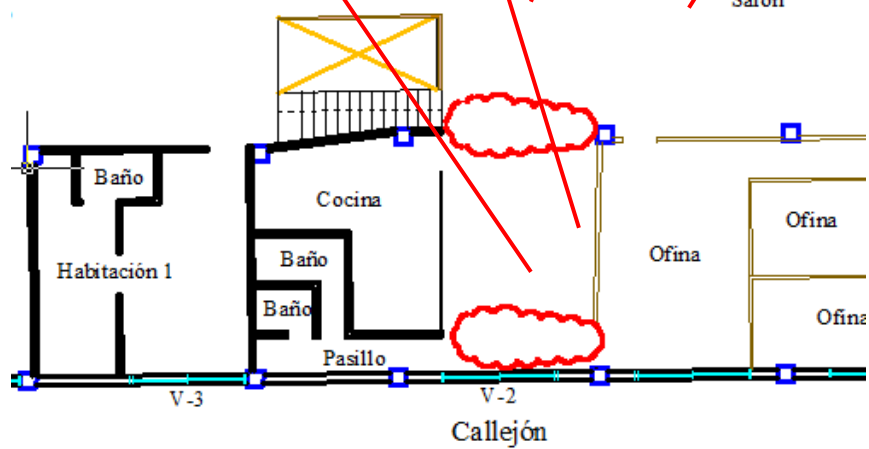
Losa de entrepiso superior (Piso 2)

Debido al que tercer piso haya tenido daño en su cubierta, el lado superior de la losa inferior ha quedado expuesta a la intemperie. Esta ha tenido deterioro como producto de las fuertes lluvias y la fuerza del viento. Este elemento presenta grietas en casi toda su estructura y por eso le es más que presente humedad por filtraciones. Con el paso del tiempo, esta humedad no tratada generó una reacción biológica de tipo vegetal lo cual produjo germinación de semillas de árboles y proliferación de hongos por humedad.

Por lo anterior, también se ha generado carbonatación en la losa y corrosión del acero de refuerzo debido a las filtraciones.

Figura 18.

Losa superior de segundo piso.



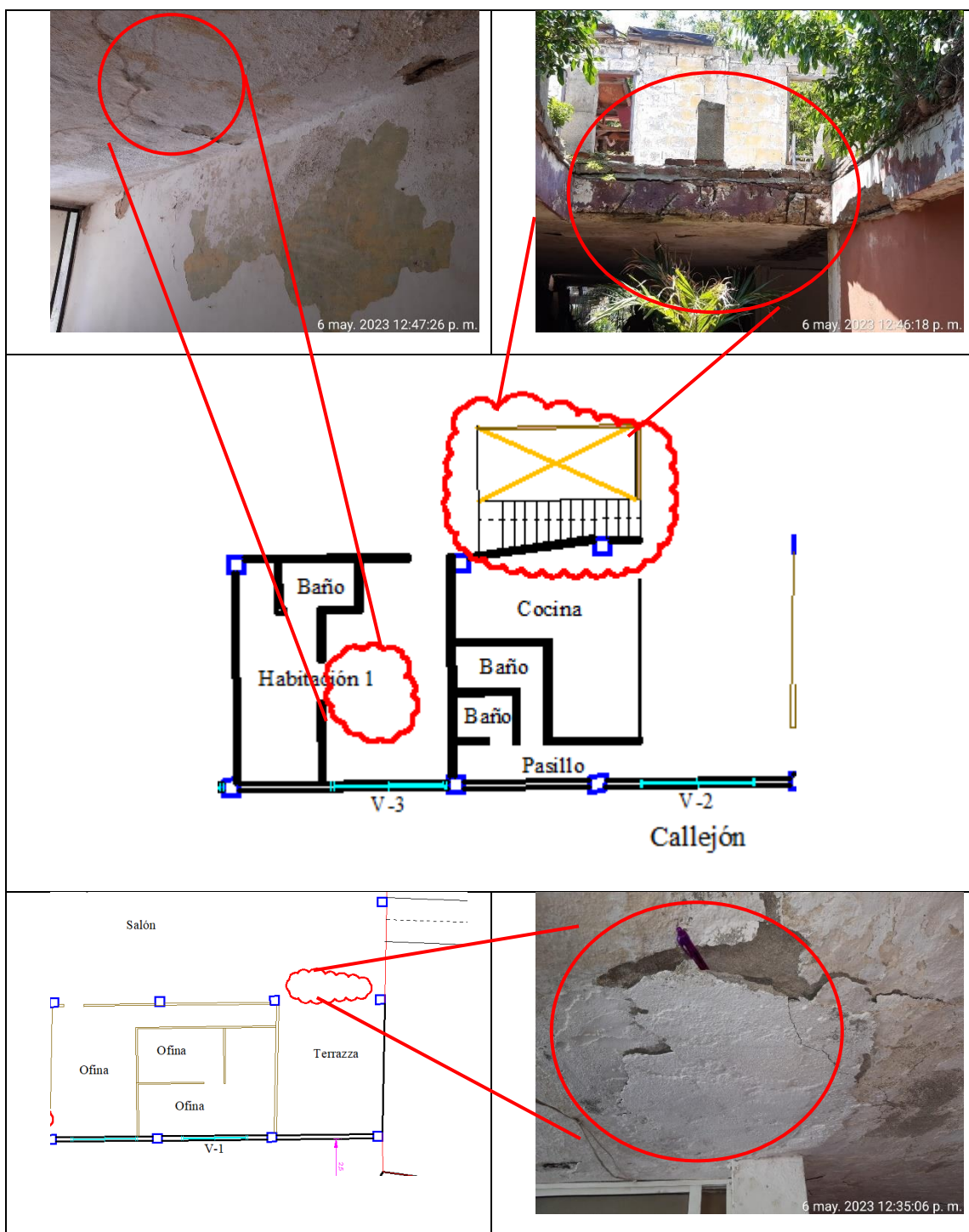


Tabla 5.

Tabla de lesiones en losa superior de segundo piso.

Lesión primaria:	Aparición de grietas e insectos isótopos.
Lesión secundaria:	Eflorescencia y hongos por humedad.
Causa directa:	Lluvias y vientos constantes
Causa indirecta:	Falta de mantenimiento
Clasificación según su afectación:	Muy Grave

Muro de contención

En los cuadros se evidencia la fisura como lesión primaria debido al empuje lateral del muro, así generando eflorescencia como lesión secundaria.

Tabla 6.

Muro de contención segundo piso.



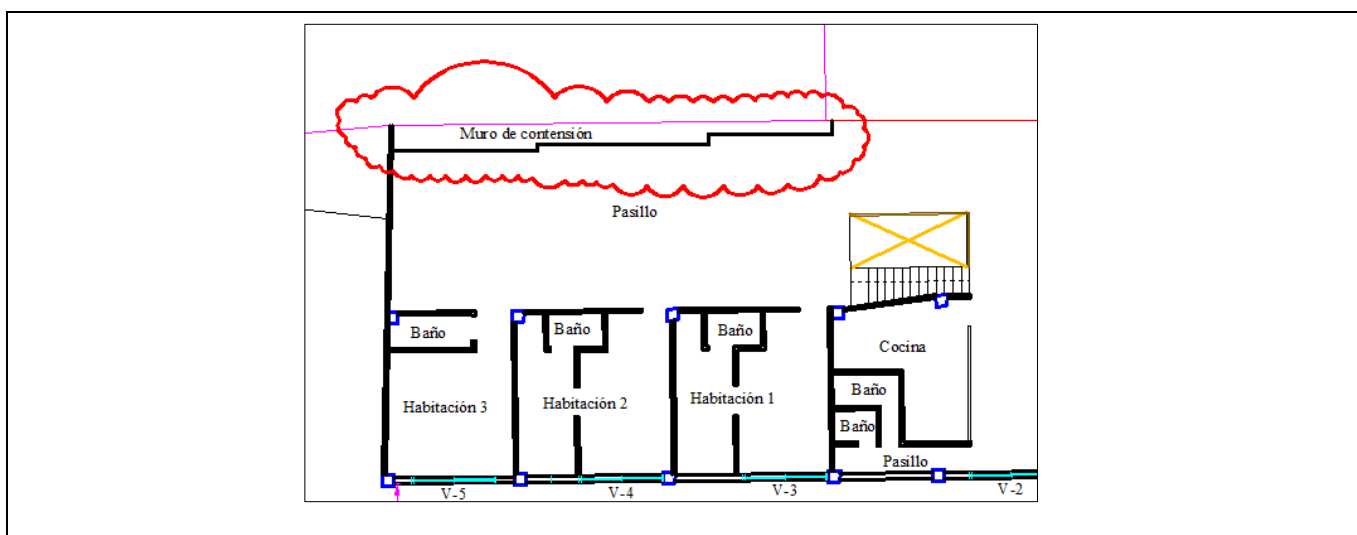


Tabla 7.

Tabla de lesiones en muro de contención en segunda planta.

Lesión primaria:	Grietas por lesión física por presión lateral de terreno.
Lesión secundaria:	- Humedad por factor químico por aparición de - Eflorescencia
Causa directa:	Debilitamiento estructural del muro
Causa indirecta:	Deficiente proyección del proyecto y diseño constructivo, falta de estudios de suelos.
Clasificación según su afectación:	Muy Grave

Como la edificación está ubicada en el cerro Murujuy, parte su estructura desde el primer y segundo piso se encuentran en el terreno. El segundo piso consta de un muro de contención a lo largo, que sostiene parte del tercer piso. El muro de contención presenta un empuje lateral, por lo tanto, cuando se ejecutó su obra, no se presentó ningún de estabilización para esta estructura; por lo tanto, este empuje lateral de terreno, ha generado grietas con aberturas mayores a 5mm, provocando a que expandiera más grietas y fisuras, además de generar eflorescencia por la humedad que se ha causado por la falta de impermeabilización del muro.

Columnas.

Por medio de la inspección visual se establece que los elementos de la placa superior del segundo piso de la edificación no tienen un sistema de evacuación de aguas lluvia, por lo tanto, esto ha generado que el agua se estanque en la placa, lo que causó una patología química como las eflorescencias y una segunda patología mecánica (perdida de la capacidad portante) como carbonatación del concreto y grietas del elemento.

La reducción en las secciones transversales de las columnas son producto de la mala ejecución en los procesos constructivos y la falta de seguimiento a los diseños estructurales.

Figura 19.

Conexión de columna y losa de entrepiso.

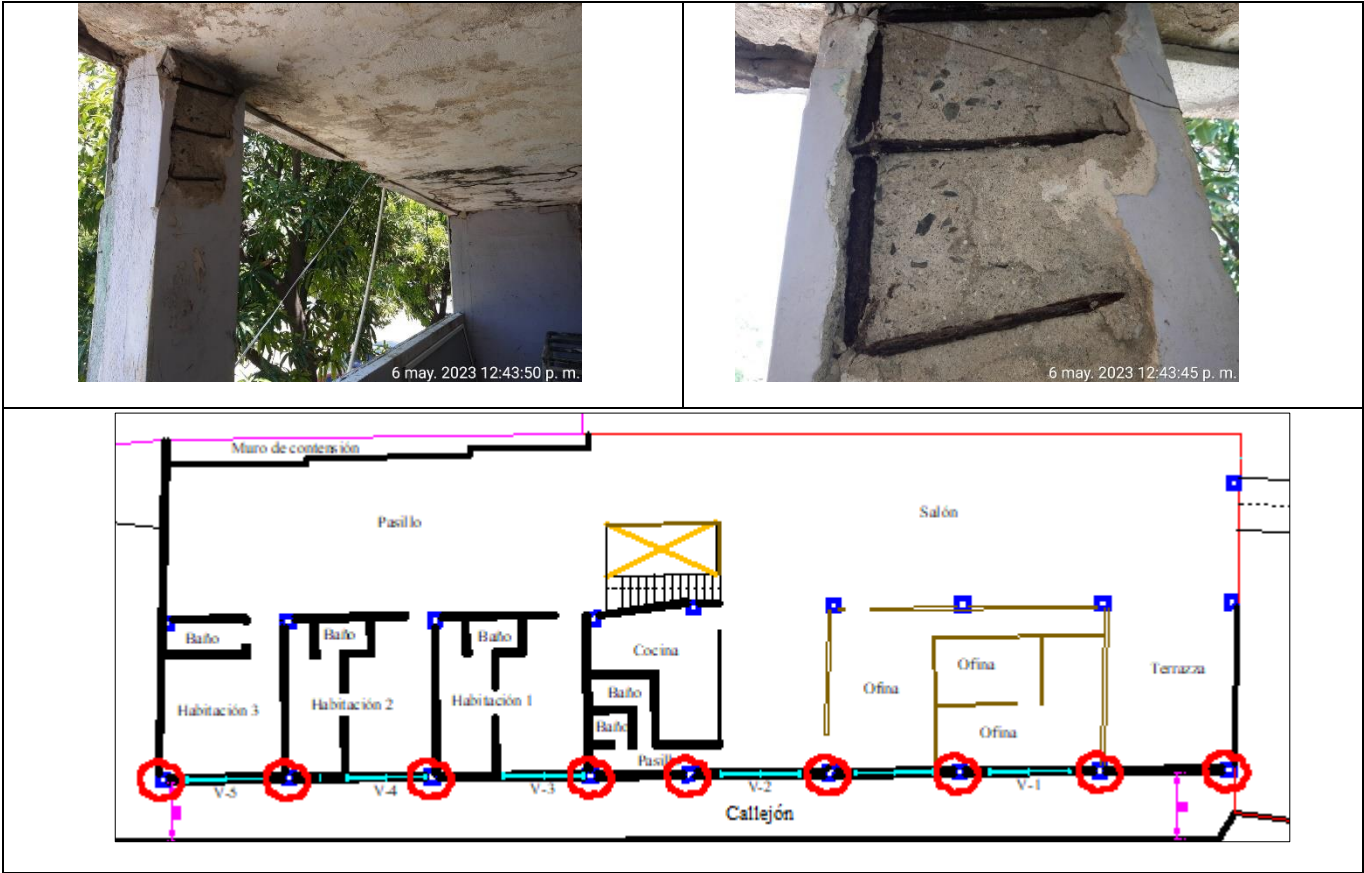


Tabla 8.

Tabla de lesiones en columnas del segundo piso.

Lesión primaria:	Lesión física por humedad que desencadenó en otra serie de patologías representativas en la estructura. Lesión química por oxidación en los aceros de refuerzo y lesión mecánica por posible carbonatación del concreto. Corrosión en
------------------	--

Lesión secundaria:	el acero de refuerzo por causas de la carbonatación.
Causa directa:	Las grietas son de origen mecánico, en estas podemos identificar posible pérdida de capacidad portante de los elementos debido a las grietas cerca a los nodos y grietas en la sección longitudinal.
Causa indirecta:	Deficiente concepción del proyecto y diseño constructivo.
Clasificación según su grado de afectación:	Muy Grave

Figura 20.

Fisura en la parte superior de la losa en el tercer piso.



Nota: Esta lesión es causante de las filtraciones en el segundo piso.

La mayor parte de estas patologías están asociadas a una mala ejecución de obras, en la imagen podemos ver una fisura que atraviesa la placa, esta pudo deberse a la falta de juntas de dilatación.

Tercera planta

Columnas

En las siguientes imágenes del cuadro n°7 se demuestran una serie de grietas que fueron producto de malas prácticas constructivas y por la misma exposición a la intemperie. En este caso la causa indirecta es por mal diseño estructural debido a que varias columnas no tienen la cuantía de acero necesaria y que éstas tiene movimiento pendular. Por tal movimiento, esta ha provocado carbonatación en la parte inferior y que dan origen unas lesiones secundarias de corrosión de acero.

Además, el concreto de estos elementos han estado a la intemperie sin algún recubrimiento que los proteja de la lluvia, suciedad, salinidad, y también de los altos cambios de temperatura.

Figura 21.

Estado de las columnas de la planta inferior de tercer piso.



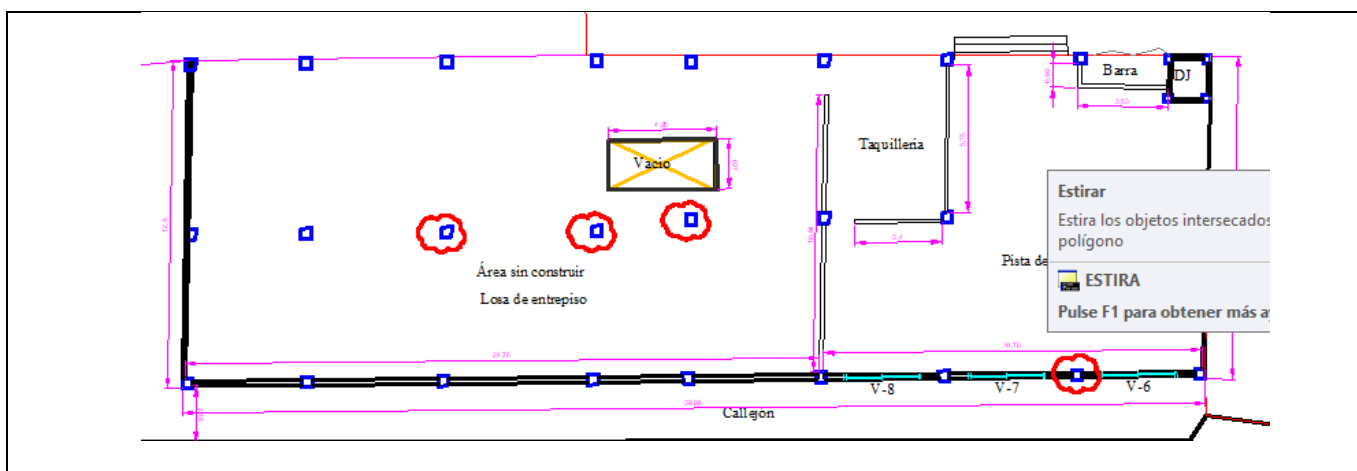


Tabla 9.

Tabla de lesiones de las columnas del tercer piso.

Lesiones primarias	Grietas y carbonatación por causa mecánica y física por falta de cuantía de acero
Lesión secundaria	Lesión química por corrosión de acero por carbonatación del concreto, el acero ha quedado expuesto para la lesión de origen química
Causa indirecta	Mal diseño estructural
Causa directa	Falta de reforzamiento estructural
Clasificación según afectación	Grave

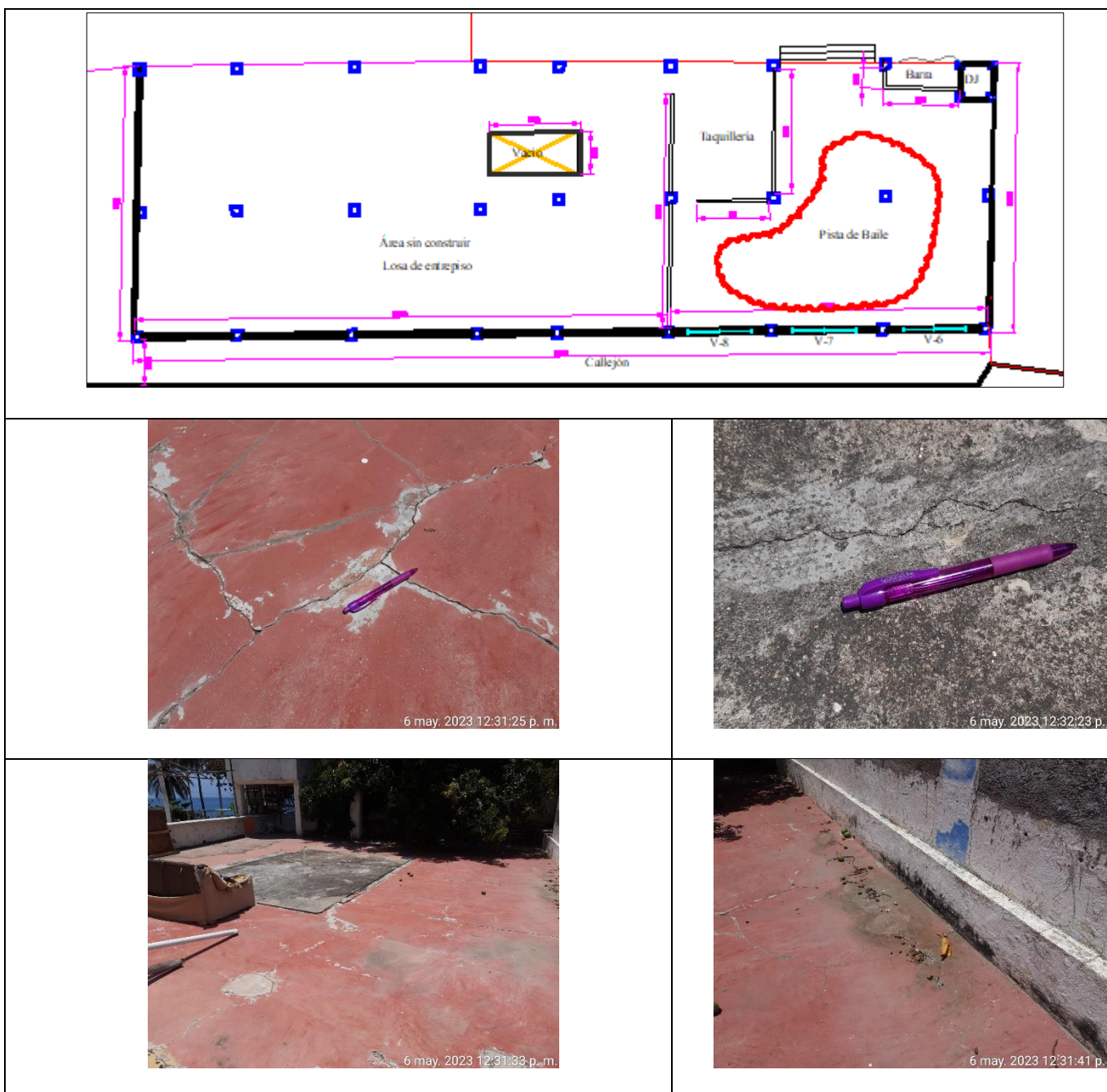
Losa inferior (3er piso)

En la ilustración 9 podemos evidenciar una serie de grietas que fueron producto de malas prácticas constructivas debido a que la placa se debió realizar juntas para controlar la dilatación por grietas y fisuras. En este caso la causa indirecta es la mala programación y mala ejecución de este elemento. Otro tipo de lesión grave es de causa directa es la erosión y fisura por causa biológica debido a que en la losa ha crecido un árbol de manera natural. Esta planta se habría generado porque en alguna fisura germinarían semillas de alguna especie de planta en la cual ha crecido y que generó grietas y fisuras en gran parte de la losa a lo largo de su crecimiento.

En la losa también presenta afectación biológica por proliferación de hongos por humedad. La causa directa de esta lesión es por lluvia y causa indirecta es por falta de cubierta.

Figura 22.

Estado de la losa inferior del tercer piso.



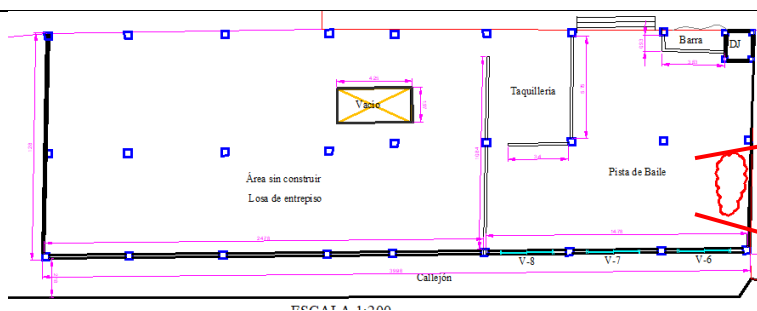
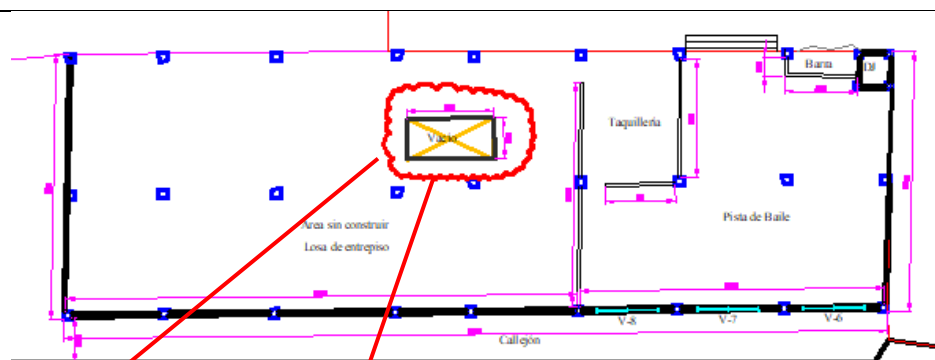
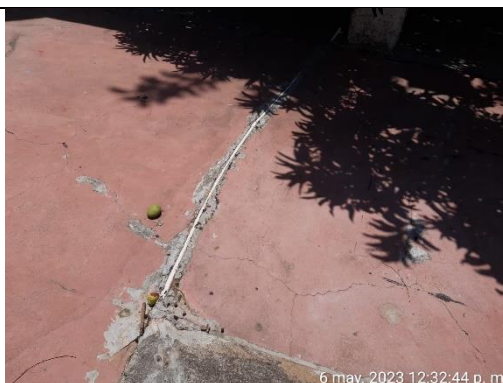


Tabla 10.

Tabla de lesiones de losa inferior en tercer piso.

Lesión primaria:	Lesión biológica por moho a causa de la humedad
Lesión secundaria:	Lesión mecánica por grietas.
Causa indirecta	Falta de cubierta
Clasificación según su afectación:	Grave

Vigas de amarre

En la imagen se puede evidenciar fisura longitudinal y un estado avanzado de carbonatación en el concreto como lesiones de origen mecánico, consecuentemente esto genera una segunda lesión como la corrosión del acero.

Figura 23.

Estado de vigas de amarre.

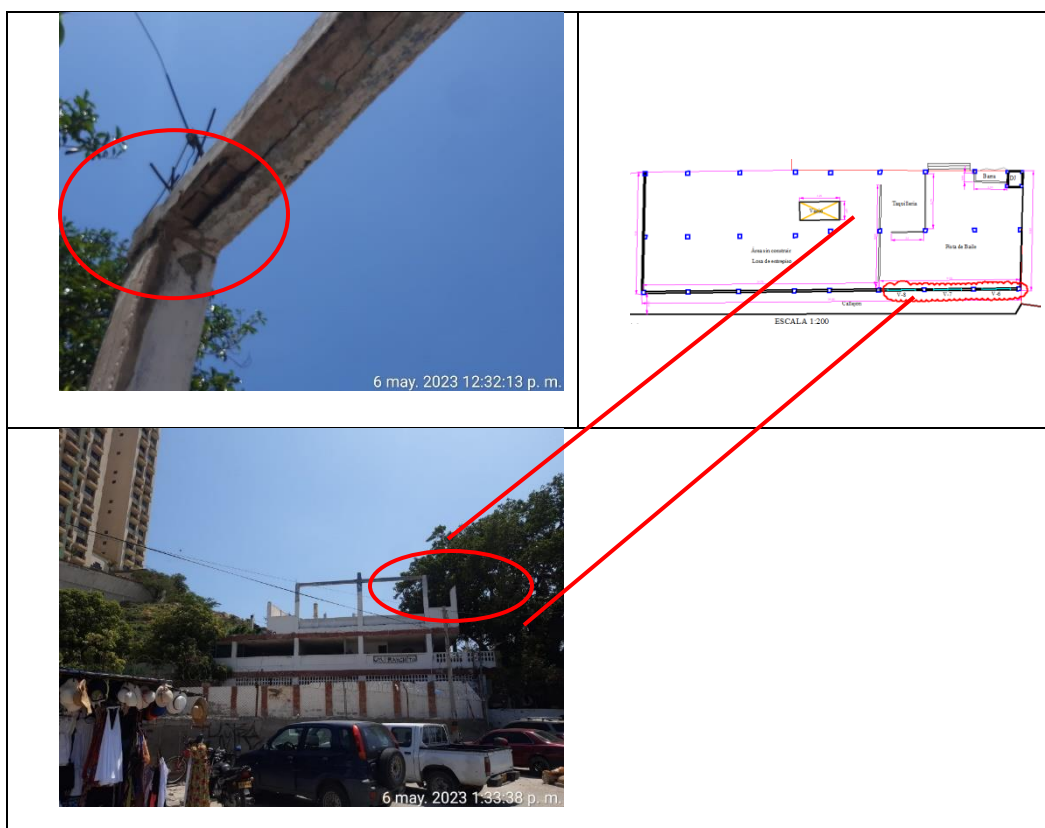


Tabla 11.

Tabla de lesiones de viga de amarre en tercer piso.

Lesión primaria:	Grietas y carbonatación por causa mecánica y física por falta de cuantía de acero.
Lesión secundaria:	Lesión química por corrosión de acero por carbonatación del concreto, el acero ha quedado expuesto para la lesión de origen químico.
Causa directa:	Mal diseño estructural.
Causa indirecta:	Falta de reforzamiento estructural.
Clasificación según su afectación:	Muy grave

Muros en bloque de cemento

Parte de la fachada del tercer piso está construido con bloque de cemento, este muro presenta deterioro con moho por lesión primera por factor biológico. Dicho factor tiene como causa indirecta la falta de cubierta y como cauda directa la falta de reparación y mantenimiento.

Figura 24.

Estado de muros en tercer piso.



Tabla 12.

Tabla de lesiones de muro en tercer piso.

Lesión primaria:	Lesión biológica por moho a causa de la humedad
Lesión secundaria:	Lesión biológica por moho a causa de

	la humedad
	Falta de cubierta
Clasificación según su afectación:	Grave

5.3.8. Descripción de la patología más relevante en el paciente

En el análisis patológico de la edificación la principal, corresponde a las grietas como lesión primaria que desencadena las demás lesiones que se encuentran. A continuación, se hace un análisis general de la patología de las grietas como la mayor responsable de los demás problemas presentes en la edificación:

Tabla 13.

Clasificación del estado de las patologías más relevantes.

Patología general: Grietas – Debilitamiento estructural				
Grado de lesión	Tipo de lesión	Causas directas	Causas indirectas	Clasificación del estado
Primaria	Grietas	Lluvias, cambios bruscos de temperatura, suciedad y polvo.	Mal diseño estructural (no existía norma), malos procesos constructivos, falta de mantenimiento preventivo	Grave
Secundaria	Lesión biológica, lesión mecánica, lesión química	Aparición de agentes isótopos, corrosión de acero de refuerzo, carbonatación, erosión.	Exposición a todos los agentes atmosféricos de la zona, también exposición química por agente salino por estar cerca al mar, almacenamiento de agua.	Grave

La falta de reparación por el daño que tuvo la edificación de perder la cubierta por causa de una tormenta ocurrido a mediados de la década del 2000, la falta de mantenimiento preventivo se suma a la causa del gran deterioro de la edificación. Por otro lado, la mala concepción de la ejecución del proyecto, también un factor causante de los deterioros en la parte del suelo del primer piso y que no se tuvo en cuenta el conocimiento del tipo de suelo y de la zona sísmica en el que se ubica la edificación.

5.3.9. *Datos generales del entorno*

Es importante identificar las condiciones iniciales de terreno, teniendo en cuenta los factores bióticos (fauna y flora), abióticos (suelos, clima, geomorfología, recursos hídricos, y paisajes) con el fin de determinar el cambio generado en el elemento objeto de estudio de lo construido.

Dado la ubicación del proyecto, el área directa comprende básicamente el lote terreno y los espacios circundantes tal como predios vecinos como un parqueadero, locales comerciales, un edificio residencial.

Cabe resaltar que el lote del paciente también cuenta como predio vecino un lote que pertenece al distrito y es parte del cerro Murujuy, por lo cual soporta parte del predio.

Área de influencia indirecta.

Se constituye principalmente en el Rodadero, Santa Marta, Magdalena y solamente los propietarios son los afectados directamente por la afectación económica que le ha generado no solamente por el quiebre de los negocios que tenía Mi Ranchito, sino también por el deterioro del mismo que ha hecho que se deteriorara el inmueble y que ha afectado la venta del mismo.

Caracterización del medio físico.

La zona de estudio se puede dividir en dos grandes dominios: uno en el sector oriental, que comprende la parte montañosa de la SNSM caracterizado por presentar una topografía abrupta y escarpada; el otro, al occidente, correspondiente a la planicie de depósitos aluviales y marinos. (García, Posada, & Guzmán, 2011).

Geomorfología.

En la zona objeto de estudio afloran rocas ígneas intrusivas y metamórficas de edad paleógena y depósitos fluviales plio-cuaternarios. (García, Posada, & Guzmán, 2011).

Hidrografía.

La hidrografía principal del corregimiento se define por la cuenca del río Gaira, la cual atraviesa en la población en dirección Esta - Oeste. Nace en la Sierra Nevada de Santa Marta a 2150 m.s.n.m. y tiene una longitud de más de 32 kilómetros. Este afluente es de gran importancia en los procesos ambientales considerados como ecosistemas estratégicos junto con el mar Caribe, que es donde se desemboca el río.

Tabla 14.

Comportamiento del índice global de calidad de agua por muestreos y estaciones en el río Gaira.

Estación\Muestreo	PA1	PA2	PA3	MK1	MK2	MK3
1	0,83	0,79	0,76	0,76	0,71	0,63
2	0,80	0,76	0,78	0,70	0,67	0,65
3	0,74	0,71	0,73	0,62	0,61	0,62
4	0,80	0,75	0,74	0,68	0,64	0,60
5	0,81	0,72	0,83	0,54	0,54	0,54
6	0,89	0,68	0,70	0,70	0,82	0,66
Promedio	0,81	0,73	0,76	0,67	0,66	0,62

Fuente: (Franco & Padilla, 2018).

Según el cuadro anterior se observa el muestreo de los resultados de los índices de calidad del agua del río Gaira, medido sobre la estación del sector pozo azul.

Resultados con un promedio del 62% de agua de calidad de agua y se clasifica como una calidad regular.

Aspectos climatológicos.

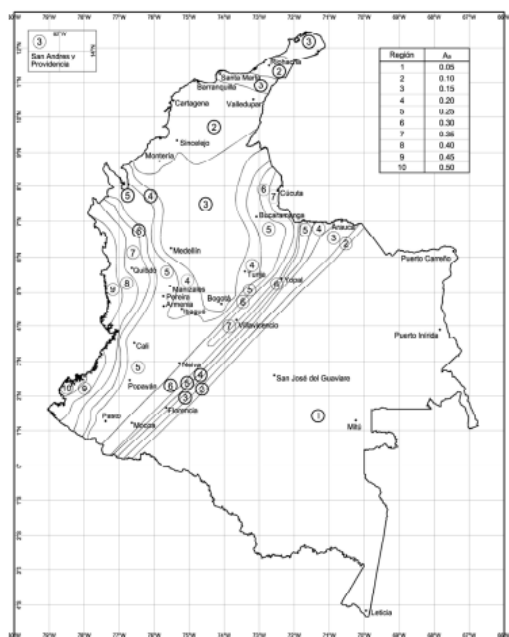
La temperatura promedio es de 28 °C, variando entre 29 °C en la época seca y 23 °C en la época lluviosa y la precipitación anual oscila entre 1000 y 2000 mm. La distribución de lluvias se encuentra supeditada al paso anual de la ZCIT (Zona de Convergencia Intertropical) y a la presencia de la SNSM, teniéndose así dos temporadas de lluvia, la primera en parte de abril y mayo, y la segunda entre los meses de septiembre y noviembre. (García, Posada, & Guzmán, 2011).

Paisaje.

Las formaciones vegetales en la zona de estudio están compuestas por bosque muy seco tropical entre los 0 a 500 msnm con temperaturas mayores a 24 °C, donde la mayor parte de la vegetación pierde su follaje en el período de sequía. En la franja costera de los alrededores de Santa Marta, la vegetación se caracteriza por cactus columnares, árboles y arbustos caduciformes típicos de la formación vegetal monte espinoso subtropical. (García, Posada, & Guzmán, 2011).

Figura 25.

Mapa actualizado zonas de amenaza sísmica y movimientos sísmicos de diseño de la norma NSR-10.



Fuente: (Ministerio de Ambiente, 2010).

Ruido.

Los niveles de ruido ambiental están principalmente emitidos por el tráfico de vehículos, ventas ambulantes y sonido de música generado desde los establecimientos de ventas de comida, estos niveles de ruido son relativamente constantes durante todo el día y la noche ya que provienen del paso de vehículos, como también de pitos, sirenas, motos, tráfico aéreo entre otros.

Caracterización del medio biótico

Bosque seco con árboles que alcanzan los 20 m de altura, este ecosistema está dominado por especies como el Caracolí (*Anacardium excelsum*), la ceiba amarilla (*Hura crepitans*), oreja de elefante (*Enterolobium cyclocarpum*), palo rosa o peroba (*Aspidosperma polyneuron*), *Sterculia apetala* y *Astronium graveolens*; para este ecosistema se registran 26 especies vegetales, 24 géneros y 16 familias, de las cuales las más ricas son: *Capparaceae* (4), *Amaranthaceae* (3), *Anacardiaceae* (3), *Apocynaceae* (2) y *Fabaceae* (2); en cuanto a la fauna típica de este bioma se registran anfibios como *Dendrobates truncatus* y mamíferos como *Artibeus jamaicensis*; este tipo de ambiente lo encontramos en el departamento del Magdalena en Santa Marta, Parque Nacional Natural Tayrona, y en las ensenadas de Gairaca y Neguanje a una altura que oscila entre 0 y 80 msnm. (Gutiérrez, y otros, 2017).

5.3.10 *Tipología Arquitectónica*

Estilo arquitectónico.

El proyecto se constituye simplemente a una edificación en vigas y columnas, además de mamposterías con pañete. En algunos corredores tiene recubrimientos con piedras tipo lajas. También consta de algunas escalinatas. En el primer piso está distribuido de bodegas, oficinas, vestieres y cocina. En el segundo piso está distribuido por cuartos de hospedajes con baños y ventanería amplia y salón de eventos rodeado un balcón en su frente y ventanales. En el tercer y último piso, era una discoteca con pista de baile que contaba con piso de madera de pino, sus paredes son pañetes rústicos, cuenta con un ventanal y un balcón.

Contexto histórico. El proyecto se encuentra ubicado en una zona sin demarcación histórica.

Contexto social.

Surge la necesidad de un centro que brinde atención a población infantil con parálisis cerebral, disfunción del sistema nervioso central, del sistema osteomuscular, enfermedades sensoriales y cognitivos que generen algún tipo de discapacidad y se propone a través de un grupomédico profesional multidisciplinario aplicar terapias asistidas con animales (perros y caballos), hidroterapia, recreación.

Contexto económico.

Se tramita y se logra autorización de una partida presupuestal ante la entidad estatal encargada para el desarrollo del proyecto.

Materiales, sistema constructivo, proceso constructivo.

Se plantea una cimentación a base de zapatas- pilotes, las columnas se apoyan sobre zapatas aisladas de corta longitud de aproximadamente de 2.80m. El sistema constructivo se planteó como tradicional, de pórticos en concreto reforzado cuya modulación entre luces de 5.80 a 6.00 m, las cargas puntuales esperadas serán moderadas no superando 80 ton, con base en las cargas esperadas se planteó la cimentación, dado que es un proyecto más de extensión que de altura. Losa de contrapiso en concreto de 3.000 PSI fundida en tablero de ajedrez con junta machihembrada y dilataciones que permitan el libre movimiento.

Losas.

En concreto armado con espesor 0.30 m no aligeradas sin casetón, ni vigas nervadas.

Mampostería.

Interior y fachada en bloque de arcilla No.4. Solamente en el tercer piso se utilizó bloque de cemento de 0.10 m de espesor.

Cubierta.

No tiene cubierta, el segundo piso está protegido con la misma losa de entrepiso del tercer piso.

Piso.

Con acabado de piso tablón rojo y todo el primer piso

Escalera.

Concreto macizo sobre terreno sin refuerzo de acero.

Ventanas.

En aluminio.

Pintura.

Recubrimiento con pintura vinílica y en otras áreas con cal hidratada.

6. Vulnerabilidad sísmica

6.1. Tipo de suelo y sus características ensayos.

El paciente en estudio se encuentra ubicado en el extremo occidental del corregimiento de El Rodadero perteneciente al Distrito Turístico Cultural e Histórico de la Ciudad de Santa Marta, Magdalena.

Localizado en un predio conocido como Mi Ranchito, cuenta con 3492.50m² de área bruta, topografía relativamente montañosa de pendientes de 12 a 16% y de forma irregular.

Se puede observar que el tipo de suelo donde está ubicado el paciente es Suelos de Terrazas Marinas, al estar ubicado en las zonas de bahía, su textura es arenosa y apta para la explotación

turística. Para determinar la clasificación del suelo se debe tener en cuenta la información de que la zona se registra con rocas metamórficas por lo tanto se selecciona el tipo de perfil D, como perfiles de suelos rígidos que cumplen con el criterio de velocidad de la onda cortante, o que también es un perfil de suelo rígido que cumple cualquiera de las dos condiciones siguientes según la tabla A.2.4-1 de la NSR-10, título A.

Tabla 15.

Clasificación de suelo según A.2.4-1 NSR-10.

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\bar{V}_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	1500 m/s $> \bar{V}_s \geq 760$ m/s
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	760 m/s $> \bar{V}_s \geq 360$ m/s
	perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\bar{N} \geq 50$, o $\bar{q}_u \geq 100$ kPa (≈ 1 kgf/cm ²)
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	360 m/s $> \bar{V}_s \geq 180$ m/s
	perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	$50 > \bar{N} \geq 15$, o 100 kPa (≈ 1 kgf/cm ²) $> \bar{q}_u \geq 50$ kPa (≈ 0.5 kgf/cm ²)
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	180 m/s $> \bar{V}_s$
	perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	$IP > 20$ $w \geq 40\%$ 50 kPa (≈ 0.50 kgf/cm ²) $> \bar{q}_u$
F	Los perfiles de suelo tipo F requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento de A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases: F₁ — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc. F₂ — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas ($H > 3$ m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas). F₃ — Arcillas de muy alta plasticidad ($H > 7.5$ m con Índice de Plasticidad $IP > 75$) F₄ — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda ($H > 36$ m)	

Para Nuestro TPI se realizarán los ensayos para definir el tipo de suelo, estratos, espesores, nivel freático, parámetros de resistencia, resultados de resistencias, resultados de consolidación de suelo, estimar la capacidad portante y asentamientos.

6.2. Fallas geológicas (Mapas, Estratigrafía, Geológico Microzonificación)

El Rodadero, Santa Marta es un balneario a orillas del mar caribe colombiano, conformada por ecosistemas de tipos montañosos, marítimos, cuerpos de agua y bahías.

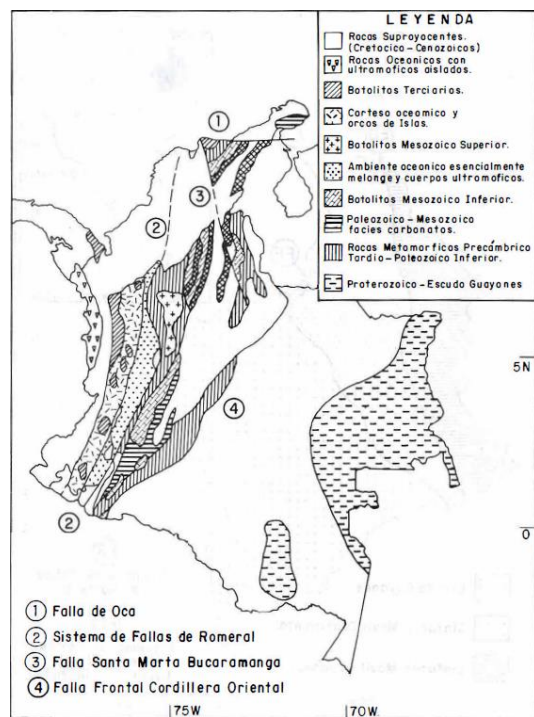
Colombia, por su posición geotectónica en la esquina noroccidental de Suramérica (figura 1), está sometida a la interacción de las placas del Caribe, Nazca y Suramérica.

Tal interacción da como resultado campos de esfuerzos con diferentes orientaciones, que en forma variada gobiernan el sentido de movimiento y la frecuencia de eventos sísmicos de las fallas activas, dependiendo del contexto geológico y geográfico de cada región particular. Las principales fallas del país posiblemente se desarrollaron a partir del Paleozoico, con los procesos de acrecimiento continental, y la influencia del emplazamiento de la placa del Caribe a partir del Cretáceo. La posterior presión del Caribe hacia el sureste, durante el Mioceno tardío, generó las estructuras cenozoicas y el patrón tectónico regional, como parte de los procesos de la Orogénesis Andina.

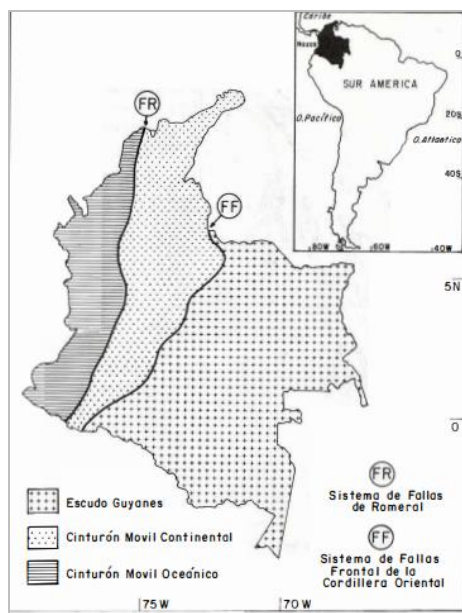
Algunas de las grandes fracturas que actúan localmente como fallas activas o sismógenas, se concentran en corredores tectónicos de dirección general NNE a NNW, y limitan la cadena de los Andes o Bloque Andino, al oriente y occidente, o constituyen sistemas de fallas que bordean los grandes valles intramontanos (figuras 2 y 3). En muchos casos marcan la zona limítrofe de terrenos exóticos acrecidos al continente. (G. Paris, 1993).

Figura 26.

Distribución aeneral de Terrenos.

**Figura 27.**

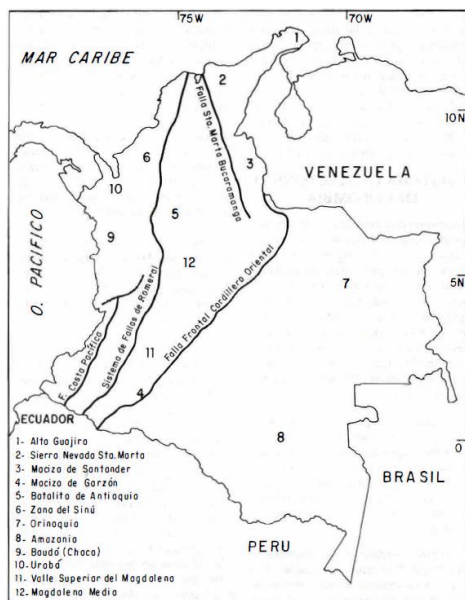
Mapa Tectónico – Estratigráfico simplificado de Colombia.



Fuente: INGEOMINAS (G. Paris, 1993)

Figura 28.

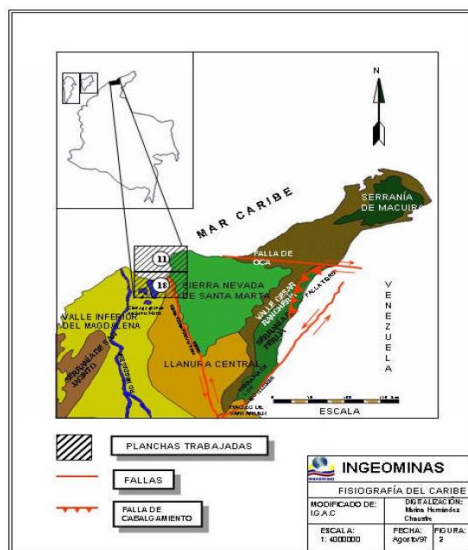
Localidades aeolóicas v aeoaráficas.



Fuente: INGEOMINAS (G. Paris, 1993)

Figura 29.

Geología de las planchas 11 Santa Marta v 18 Ciénaga.



Geología de las planchas 11 Santa Marta y 18 Ciénaga

14

Fuente: INGEOMINAS. (Hernández, 1996)

La Falla del Rodadero.

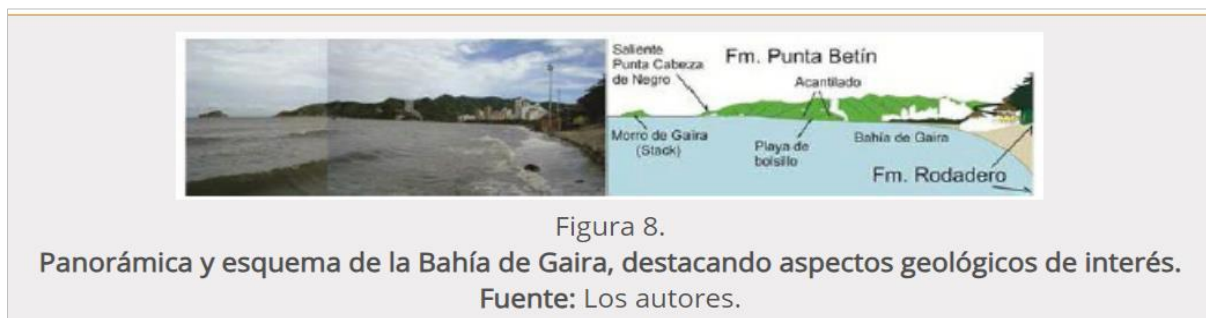
Es el contacto entre las Filitas de Taganga y los Esquistos de Gaira, en el la zona de Gaira. Origina un área de cizalla visible en la vía Santa Marta - Rodadero, con desarrollo de planos con gouge, ya solidificado. Las pendientes formadas por los esquistos y demás rocas con foliación se ven interrumpidas por el desarrollo de sillars de falla. Según los datos y observaciones de campo, es de tipo inversa. Ninguna evidencia de actividad reciente se observó. La zona de falla se puede identificar a través de 10 km, aproximadamente. (Hernández, 1996) Esta falla del rodadero, es la que incide en la ubicación del paciente en estudio.

6.3.Estratigrafía

Se observa la panorámica del pilar Morro de Gaira, la saliente de Punta Cabeza de Negro, y las colinas aserradas características de las rocas metamórficas que afloran allí, acantilados cuyo desarrollo ha sido favorecido por la foliación, así como el complejo turístico de El Rodadero. La Falla El Rodadero (N65°E/20°W) pone en contacto las Filitas de Taganga (FTA) y los EGA, originando una zona de cizalla visible en la vía Santa Marta - El Rodadero. Su expresión geomorfológica es notoria a pesar de la confusión que podrían crear las características litológicas del área. Las pendientes formadas por estas rocas metamórficas son interrumpidas por la presencia de sillars de falla. La figura 8, ilustra una panorámica y su esquema correspondiente en el que se destacan diferentes aspectos geológicos.

Figura 30.

Panorama y esquema Bahía Gaira.



Fuente: (Saenz-Reyes, 2017).

Este LIG representa una típica zona de contacto ígneo-metamórfico (Fig. 9), en el cual se observa una secuencia metamórfica en la que predominan esquistos anfibólicos de color verde oscuro con delgadas intercalaciones de esquistos cloríticos de color verde pálido cuya foliación metamórfica es N50°E/85°SE.

Otras variedades litológicas presentes corresponden a esquistos bimicáceos. Estas rocas se correlacionan con la FRO [38] y han sido afectadas por un magmatismo félsico del BS (Fig. 9a).

Numerosas venas cuarzo de geometría lenticular (Fig. 9b) y en “boudinage” (Fig. 9c) de hasta 5 y 10 cm de espesor, respectivamente, siguen la foliación metamórfica. Otras venas de cuarzo (de 1.5-5 mm de espesor) cortan la foliación metamórfica casi en forma perpendicular o a bajo ángulo y presentan localmente replegamiento.

Diferentes cuerpos de granodiorita se han emplazado dentro de las rocas metamórficas, los cuales en general están dispuestos de manera concordante a la foliación metamórfica, aunque localmente pueden cortarla a bajo ángulo.

La granodiorita presenta textura fanerítica de grano muy grueso y desarrolla plegamientos simétricos que presentan espesores de 2.5-20 cm y está cortada discordantemente a alto ángulo

por diques de tonalita de grano medio y color blanco amarillento que alcanzan espesores hasta de 10 cm (Figs. 9d-9e).

Estos cuerpos muestran evidencia de tectonismo con desplazamiento a lo largo de microfallas normal escalonadas. La Figura 9f muestra como estas al igual que las nevas de cuarzo presentan replegamiento. Diques de diabasa de 25-50 cm de espesor cortan a bajo ángulo la foliación metamórfica, aunque localmente también se disponen de manera concordante (Fig. 9g). La Fig. 9h ilustra la ocurrencia de un dique de granodiorita de grano muy grueso de aprox. 1.5 m con foliación metamórfica y que hacia la parte central presenta una vena de pegmatita cuarzosa de grano muy grueso. (Saenz-Reyes, 2017).

Figura 31.

Panorama y esquema Bahía Gaira.



Fuente: (Saenz-Reyes, 2017).

6.4.Geología.

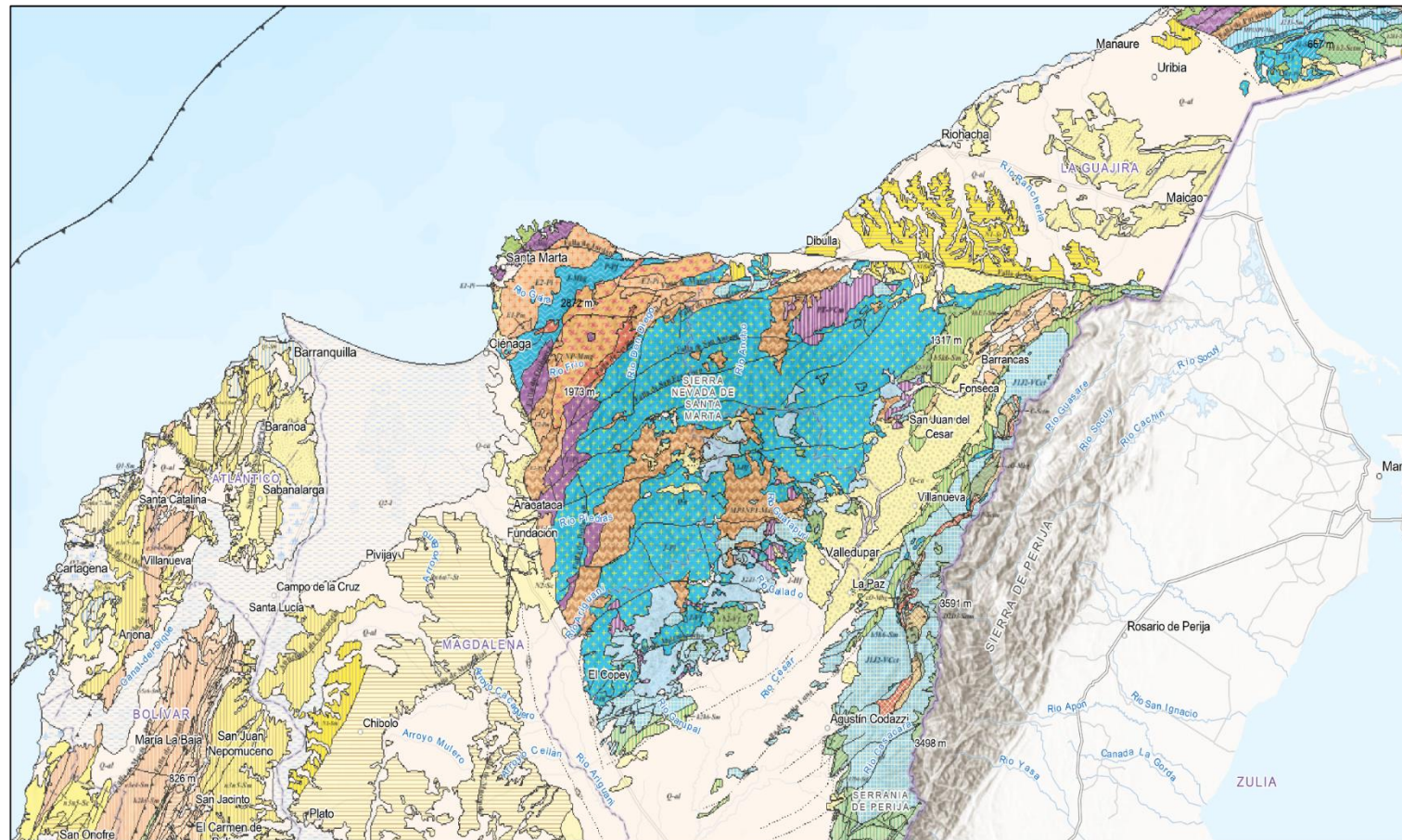
La Geología de la zona del proyecto en estudio presenta en su mayoría por Rocas Ígneas, formadas por el enfriamiento y solidificación del magma, Rocas Metamórficas, estas sometidas a grandes presiones y temperatura. Se presenta grandes depósitos aluviales y Relieves variables

entre montañas con colinas inclinadas, sinuosas y colinas bajas con pendientes moderadas a leves de inclinación.

A continuación, se muestra el Mapa Geológico Colombiano 2020 (Figura 7), aportado por el Servicio Geológico Colombiano:

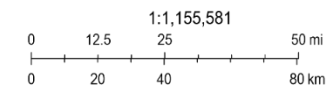
Figura 32.

Mapa Geológico Colombiano 2020.



10/9/2023, 11:03:06 a. m.

Unidades Cronoestratigráficas							
C-Sctm	E2-Pi	J1-Sct	MP3NP1-Mag	P-Sctm	Q1-Sm	T-Mmg	b5k6-Sm
D2D3-Sctm	E2-Pm	J1J2-VCct	N1-Sm	PT-VCm	Q1-l	T-Pi	e3e4-Sm
DC-Sctm	E2n1-Sm	J2J3-Sm	N1-St	Q-al	Q2-l	b17b4-Sct	e5e6-Sm
E1-Pi	J-Hf	J2J3-VCc	N2-Sc	Q-ca	Q2-m	b1b2-Sctm	e5e6-St
E1-Pm	J-Mbg	K1-Pi	NP-Mmg	Q-e	S4D1-Mbg	b2-Vf	e8n2-Sm
E1-Sc	J-Pi	K2-Mbg	P-Pf	Q-g	T-Mag	b2k1-Sm	k2k6-Sm
E1-St	J-Vf	K2-Pi	P-Pi	Q-t	T-Mbg	b4k1-Sm	k6E1-Sm



Gómez, J. & Montes, N.E., compiladores. 2020. Mapa Geológico de Colombia en Relieve 2020. Escala 1:1 000 000. Servicio Geológico Colombiano, 2 hojas. Bogotá, Esri, HERE, Garmin, Foursquare, FAO, METI/NASA,

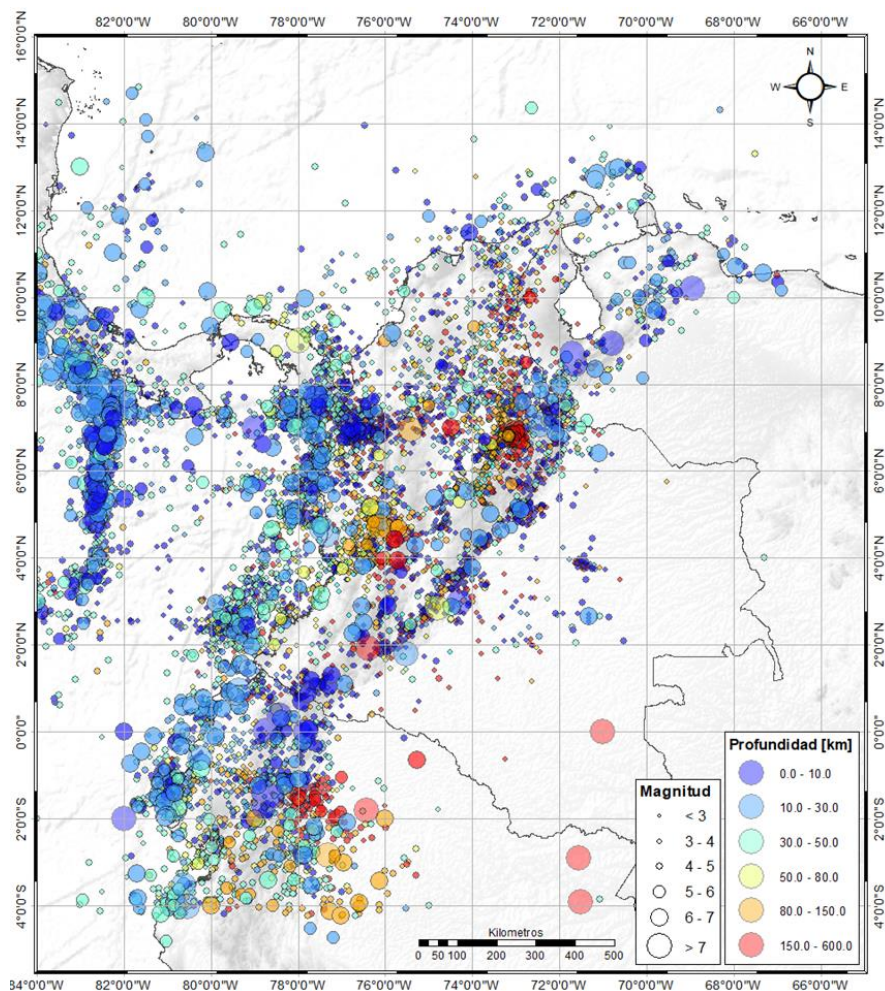
Gómez, J. & Montes, N.E., compiladores. 2020. Mapa Geológico de Servicio Geológico Colombiano

6.5.Sismicidad

En el Catálogo Sísmico Integrado, resultado de todo los eventos nacionales, unificados y depurado de eventos localizados entre los años 1610 y 2014, con rango de magnitudes entre 2.9 y 8.8, profundidades menores a 700 km, realizado por el SGC, podemos observar que la zona donde se encuentra el proyecto en estudio no es ajena a la sismicidad, se observa en el siguiente mapa sismos desde profundidades de 0.0 – 10.0 km con magnitud mayores a 7 y entre profundidades de 10.0 –50.0 km con magnitudes entre 3 – 5. (SGC, 2018).

Figura 33.

Catálogo Sísmico Integrado (CSI).



6.6. Estudios de vulnerabilidad sísmica.

La Casa de Eventos Mi Ranchito, dado a sus condiciones de abandono y deterioro de la edificación por partes de sus propietarios, no presenta un estudio de vulnerabilidad sísmica.

6.7. Historia de sismos en la zona de estudio.

La ciudad de Santa Marta, por ser una zona con presencia de fallas geológicas esta propensa a fenómenos sísmicos.

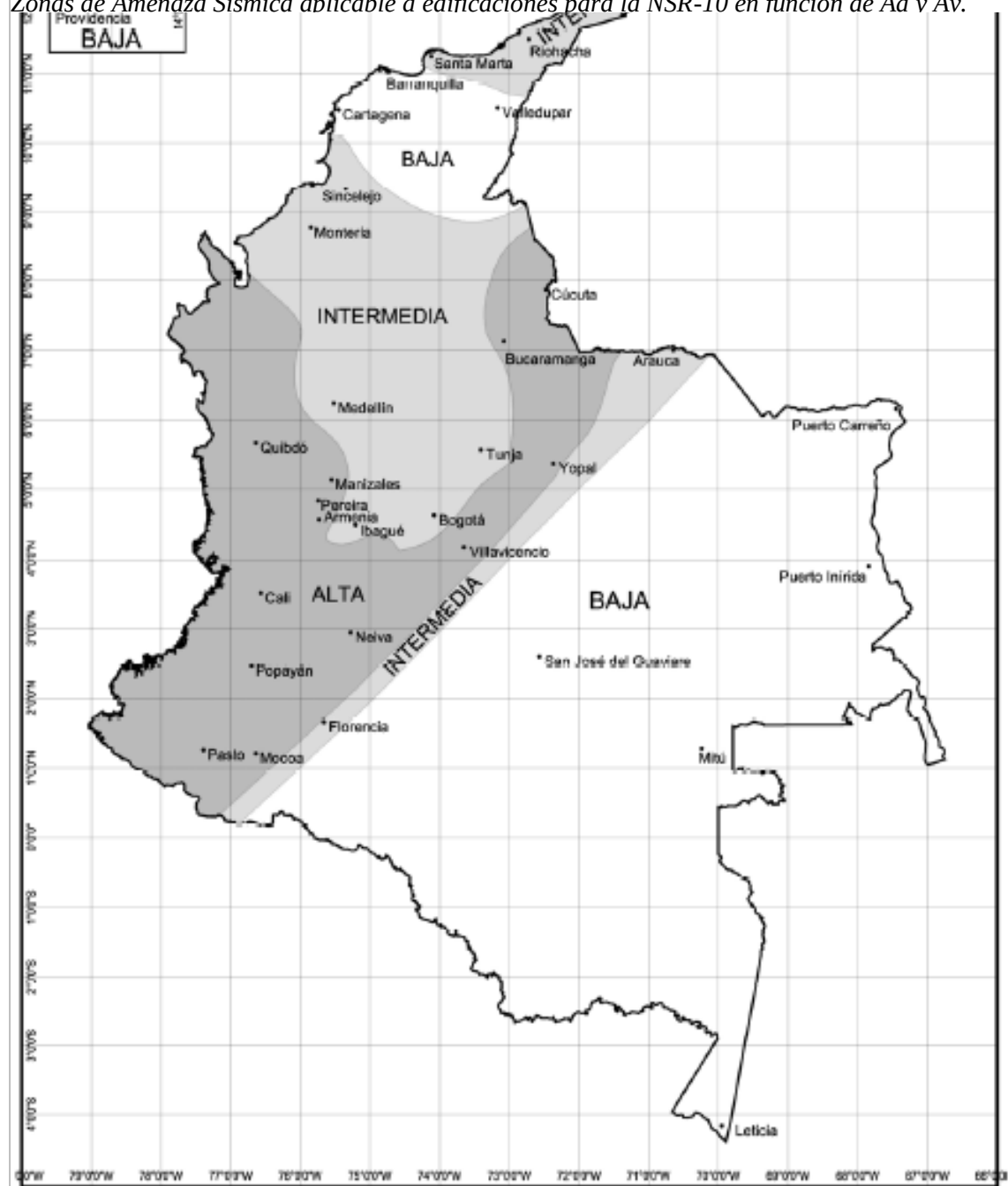
Con la ocurrencia del terremoto de Armenia en el año 1999 que causó grandes pérdidas económicas y humanas, y que tuvo un efecto psicológico hacia las demás ciudades, el gobierno colombiano debido a esto y a los estudios que se estaban realizando anteriormente amplió su red sismológica para estar más alerta ante este fenómeno, en la cual se determinó que en algunas zonas presentaban más amenazas sísmicas de la que estaban establecida, lo cual reemplazó el código colombiano construcción sismo resistente (CCSR-86) en las Normas Colombianas Sismo Resistente (NSR-98). Un ejemplo de esto fue la ciudad de Santa Marta que según el código anterior la zona se encontraba en Amenaza sísmica baja y con el nuevo código paso a Amenaza sísmica Intermedia. (Fredy Mazenet, 2003)

Complementando lo anterior, el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente se actualizó en el 2010 (NSR-10).

La zona donde se encuentra ubicado la edificación en estudio, puede presentar movimiento sísmico y está catalogada como zona de amenaza sísmica intermedia (figura 8), y dado a que la edificación tiene más de 30 años, por ende, esta estructura, está diseñada y construida con los códigos o normas anteriores y tiene que hacerse un estudio de vulnerabilidad sísmica.

Figura 34.

Zonas de Amenaza Sísmica aplicable a edificaciones para la NSR-10 en función de Aa v Av.



Fuente: Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.

Se relaciona los datos en la *tabla 16*:

Tabla 16.

Datos históricos de sismos en Santa Marta.

Fecha (UTC)	Hora (UTC)	Latitud(°)	Longitud(°)	Profundidad(Km)	MagnitudTipo	Magnitud	Rms(Seg)
1998-04-18	08:42:57	10.145	-73.983	0	3 ML		0.7
2010-02-18	10:41:06	10.137	-73.757	32.1	3.7 MLr		0.4
2014-03-28	12:29:40	10.241	-73.877	17.8	1.7 MLr		0.4
2014-05-01	11:16:17	10.193	-73.638	31.8	1.7 MLr		0.3
2014-05-25	21:03:00	10.144	-74.054	26.4	2.2 MLr		0.4
2014-06-27	10:42:12	10.195	-73.781	25.6	1.6 MLr		0.4
2014-09-28	09:08:58	10.157	-73.827	4	1.4 MLr		0.3
2015-10-19	06:02:32	10.15	-74.071	22.8	0.8 MLr_4		0.4
2015-10-21	01:14:55	10.129	-74.073	22.5	0.8 MLr_4		0.1
2016-03-08	06:24:44	10.122	-74.087	31.1	1.6 MLr_4		0.4
2017-01-13	10:29:49	10.248	-73.838	4.3	1.5 MLr		0.5
2017-01-16	19:23:54	10.116	-74.089	15.5	1 MLr_4		0.3
2017-03-08	06:03:48	10.219	-73.621	22	1 MLr_4		0.3
2017-06-16	01:33:00	10.127	-74.072	22.5	0.9 MLr_4		0.3
2017-12-11	17:49:51	10.196	-74	0.1	0.8 MLr		0.3
2018-04-13	01:44:06	10.23	-73.65	44.4	1.5 MLr_4		0.4
2018-05-19	08:01:33	10.165	-73.868	33.1	1.8 MLr_4		0.7
2019-01-14	08:36:34	10.232	-73.866	47.8	1.2 MLr_4		0.5
2019-04-08	23:52:18	10.164	-73.769	24.8	1.4 MLr_4		0.3
2019-07-25	00:13:27	10.12	-74.079	30.3	1.7 MLr_4		0.6
2019-09-24	09:48:21	10.189	-73.641	25.7	1.5 MLr_4		0.3
2019-10-28	13:25:05	10.175	-74.035	33.1	1.2 MLr_4		0.5
2020-05-29	13:58:56	10.182	-73.915	24.4	1.6 MLr_4		0.8
2020-05-29	05:44:05	10.159	-73.875	34.4	2.8 MLr_4		0.4
2020-05-29	06:14:14	10.129	-73.921	28.2	1.2 MLr_4		0.5
2020-06-03	06:28:54	10.185	-73.921	27	1.6 MLr_4		0.6
2021-03-23	06:32:13	10.134	-74.07	21	1.7 MLr_4		0.7
2021-05-26	04:58:16	10.187	-73.866	0	1.5 MLr_4		1
2021-09-24	02:11:38	10.265	-73.602	27.3	1.3 MLr_4		0.3
2021-11-02	15:35:03	10.255	-73.623	47	1.6 MLr_4		0.6

El Servicio Geológico Colombiano, tiene en su red de monitoreo una estación con Código SMAR en el Municipio de Santa Marta, con las siguientes características:

Tabla 17.

Punto de monitoreo.

	
Código Estación	SMAR
Nombre	SANTA MARTA
Municipio	SANTA MARTA
Estado	ACTIVA
Latitud (°)	11.1638
Longitud (°)	-74.2245
Elevación (msnm)	116
Agencia	SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO
Topografía	MONTAÑOSO
Geología	POR IDENTIFICAR
Calidad del Terreno	POR IDENTIFICAR
Fecha de instalación	2012-09-18
Fecha de retiro	



6.8.Geografía de la zona.

El Rodadero, con una longitud de 1.579m, ubicado en la ensenada de Gaira o Rodadero, se ubica al sur de la ciudad de Santa Marta, este llega hasta la punta Cabeza de negros al norte y por el sur el río Gaira, que se separa por playa salguero y desemboca en la calle 22.

6.9.Fichas de vulnerabilidad

MUROS EN MAMPOSTERÍA				
Localización	Daño		Descripción del daño	
	Tipo	Estado	Criterio	Apariencia típica
Piso 1	Dilatación por asentamiento diferencial	Muy Grave	Grietas	
Piso 1	Mecánico	Muy Grave	Grietas mayores a 5mm por asentamiento diferencial	

Piso 2	Humedad	Grave	Desprendimiento de material por avanzado estado de humedad	
Piso 2	Humedad	Grave	Descascaramiento de mortero de pañete, de estuco y pintura a causa de húmedas por filtración	
Piso 2, Piso 1	Biológica y química	Grave	Proliferación de agentes xilófagos debido a la germinación de semillas dentro de grietas por deterioro en la losa del tercer piso debido a la carencia de cubierta.	

ETAPAS DE VULNERABILIDAD EN MAMPOSTERÍA		
Probabilidad de ocurrencia	Definición	Categoría
Frecuente	Significativa probabilidad de ocurrencia	A
Moderado	Mediana probabilidad de ocurrencia	B
Remota	Baja probabilidad de ocurrencia	C
Extremadamente remota	Difícil que ocurra	D

CLASIFICACIÓN DE RIESGO	
Categoría	Riesgo
1	Muy alto
2	Alto
3	Medio
4	Bajo

MATRIZ DE VULNERABILIDAD							
Probabilidad	Frecuente	5					
	Posible	4				X	
	Ocasional	3					
	Remota	2					
	Improbable	1					
			1	2	3	4	5
	Severidad		Muy leve	Leve	Seria	Grave	Catastrófica

LOSAS DE ENTREPISOS				
Localización	Daño		Descripción del daño	
	Tipo	Estado	Criterio	Apariencia típica
Piso 1	Físico, Mecánico	Grave	Grietas debido al asentamiento diferencial de la edificación y por la falta de acero de refuerzo.	
Piso 1, Piso 2, Piso 3	Físico, Mecánico	Grave	La alta carbonatación del concreto produjo la corrosión en barras de acero de refuerzo elaboradas como viguetas dentro de las losas	

Piso 2	Químico y biológico	Grave	Es una lesión por causa química. Se ha proliferado agentes xilófagos provenientes de la parte alta de la edificación.	
--------	---------------------	-------	---	---

ETAPAS DE VULNERABILIDAD EN LOSAS DE ENTREPISOS		
Probabilidad de ocurrencia	Definición	Categoría
Frecuente	Significativa probabilidad de ocurrencia	A
Moderado	Mediana probabilidad de ocurrencia	B
Remota	Baja probabilidad de ocurrencia	C
Extremadamente remota	Difícil que ocurra	D

CLASIFICACIÓN DE RIESGO	
Categoría	Riesgo
1	Muy alto
2	Alto
3	Medio
4	Bajo

MATRIZ DE VULNERABILIDAD							
Probabilidad	Frecuente	5					
	Posible	4				X	
	Ocasional	3					
	Remota	2					
	Improbable	1					
			1	2	3	4	5
	Severidad		Muy leve	Leve	Seria	Grave	Catastrófica

COLUMNAS				
Localización	Daño		Descripción del daño	
	Tipo	Estado	Criterio	Apariencia típica
Piso 3	Físico, Mecánico	Grave	Grietas y perdida de material por causa de mal curado del elemento y por alta exposición al sol debido al colapso de la cubierta.	
Piso 1, Piso 2 y Piso 3	Mecánico y químico	Grave	La alta carbonatación del concreto produjo la corrosión en barras de acero de refuerzo.	

Piso 2	Mecánico	Grave	Desportillamientos en parte superior e inferior de las columnas debido a la alta compresión del elemento por deficiente reforzamiento estructural.	
Piso 1, Piso 3	Mecánico	Grave	Fisuras y grietas longitudinales	

ETAPAS DE VULNERABILIDAD EN COLUMNAS		
Probabilidad de ocurrencia	Definición	Categoría
Frecuente	Significativa probabilidad de ocurrencia	A
Moderado	Mediana probabilidad de ocurrencia	B
Remota	Baja probabilidad de ocurrencia	C
Extremadamente remota	Difícil que ocurra	D

CLASIFICACIÓN DE RIESGO	
Categoría	Riesgo
1	Muy alto
2	Alto
3	Medio
4	Bajo

MATRIZ DE VULNERABILIDAD							
Probabilidad	Frecuente	5					
	Posible	4				X	
	Ocasional	3					
	Remota	2					
	Improbable	1					
			1	2	3	4	5
	Severidad		Muy leve	Leve	Seria	Grave	Catastrófica

VIGAS				
Localización	Daño		Descripción del daño	
	Tipo	Estado	Criterio	Apariencia típica
Piso 2 y Piso 3	Físico, Mecánico y químico	Muy Grave	Pérdida de recubrimiento debido a la carbonatación del concreto, por lo cual ha sido cauda para la oxidación corrosión del acero de refuerzo.	

Piso 1, Piso 2 y Piso 3	Mecánico y químico	Grave	La alta carbonatación del concreto produjo la corrosión en barras de acero de refuerzo.	
Piso 2	Mecánico	Grave	Desportillamientos en parte superior e inferior de las columnas debido a la alta compresión del elemento por deficiente reforzamiento estructural.	
Piso 1, Piso 3	Mecánico	Grave	Fisuras y grietas longitudinales	

ETAPAS DE VULNERABILIDAD EN VIGAS		
Probabilidad de ocurrencia	Definición	Categoría
Frecuente	Significativa probabilidad de ocurrencia	A
Moderado	Mediana probabilidad de ocurrencia	B
Remota	Baja probabilidad de ocurrencia	C
Extremadamente remota	Difícil que ocurra	D

CLASIFICACIÓN DE RIESGO	
Categoría	Riesgo
1	Muy alto
2	Alto
3	Medio
4	Bajo

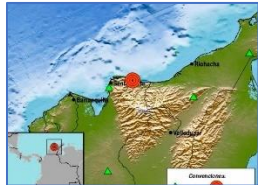
MATRIZ DE VULNERABILIDAD							
Probabilidad	Frecuente	5					
	Posible	4				X	
	Ocasional	3					
	Remota	2					
	Improbable	1					
			1	2	3	4	5
	Severidad		Muy leve	Leve	Seria	Grave	Catastrófica

6.10. Matriz de Vulnerabilidad

MATRIZ DE VULNERABILIDAD SÍSMICA						
Estudio Patológico Casa de eventos Mi Ranchito, ubicada en el corregimiento del El Rodadero, Santa Marta, Magdalena 2023						
MATRIZ DE VULNERABILIDAD	Estructura					Suelos
	Fachada	Placa	Columnas	Vigas	Muros	
Estudio Patológico:		  	  	  	 	
Ejes	Eje 3 y Eje A	Segundo piso y tercer piso	Segundo piso	Fachadas, cubiertas y losas de entrepisos.	Eje 2, desde el eje G hasta el eje H, en el primer piso.	Ubicación al lado de la columna 3H. Primer piso.

Descripción	La edificación carece de cubierta y ventanas, por lo que está expuesto a intemperie, proliferación de hongos por humedad, suciedad, huerto de elementos estructurales y no estructurales.	En el segundo piso, la losa presenta descascaramientos, se encuentra en puntos dispersos vistas desde la parte inferior.	Pérdida de recubrimiento y alto grado de oxidación tipo 2 de los aceros de refuerzo. Tanto en la parte superior e inferior de las columnas. Estas lesiones se encuentran en todas las columnas del segundo piso.	Las vigas que se encuentran en la segunda planta presentan lesiones de descascaramiento, pérdida de recubrimiento, corrosión del acero, debido al agrietamiento que ha generado la desprotección de la losa superior que se encuentra a la intemperie. Este tipo de lesión se presenta en la totalidad de la losa en el segundo nivel. Exposición a agentes atmosféricos principalmente las vigas que se encuentran en las cubiertas, fachadas, pérdida de recubrimiento y exposición del acero, lo que genera oxidación y corrosión.	Lesión tipo mecánico: Empuje de edificación al costado del muro. Las grietas superan los 5mm de abertura y se registran a lo largo de la del espacio de la cocina en el primer piso.	La profundidad de desplante de la edificación se encuentra con una aproximación de 1m.
		Las losas, están elaboradas con vigas de concreto reforzado. El acero contiene alto nivel de corrosión nivel 4.				

Tabla 18.
Tabla de estudio patológico Casa de eventos Mi ranchito.

Ejes	Fotografía	Materiales	Sismo	Grietas	Organismos	Cuerpos de agua
					Vegetales 	Agentes Xilófagos 
					Tercer piso	Primer Piso
						Losa se entrepiso entre el primer y segundo piso.

Descripción	Concreto 3000PSI con reforzamiento de acero liso barras longitudinales de Ø½” en columnas y 5/8” en vigas, con estribos de 3/8”.	Santa Marta se encuentra en zona de amenaza sísmica alta. - En 1835 se tuvo un sismo de magnitud de 6.4(MW) en la Escala de Richter. El ultimo temblor en Santa Marta ocurrió en el mes de junio de 2023, tuvo una Magnitud de 3.4 y se Produjo en el Mar Caribe, con una profundidad superficial de menos de 30 km.	- Mecánica: Deficiencia en instalación y concreto.	Debido a la planta causada por falta de mantenimiento, hace que agentes xilófagos proliferaran en casi toda la edificación. Además, de crear grietas y fisuras en toda la parte estructural de la losa de entrepiso que divide el segundo y el tercer piso.	Es una lesión por causa química. Se ha proliferado agentes xilófagos provenientes de la parte alta de la edificación. Estos agentes se encuentran en la losa de entrepiso que divide el primer con el segundo piso.	Presenta filtraciones debido al deterioro de acometidas de tubería de agua potable.
-------------	---	---	--	--	---	--

		El epicentro se ubicó A 38 kilómetros de Santa Marta, a 54 km del municipio de Ciénaga en el mismo departamento, y a 60 km de Dibulla, en La Guajira.				
--	--	---	--	--	--	--

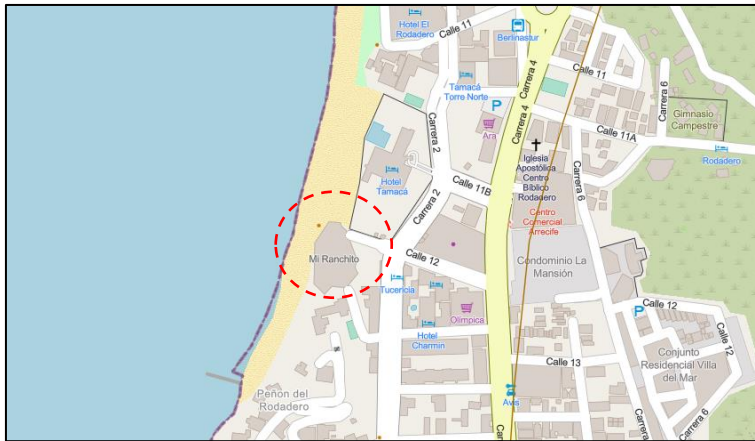
Calificación: A1	
Color: 	Riesgos que necesitan Mitigación: planes de actuación correctivos

6.11. Análisis de Vulnerabilidad Sísmica del Paciente

La casa de eventos Mia Ranchito corresponde a una edificación de tres plantas, ubicada en la carrera 12, Rodadero, Santa Marta, Colombia.

Figura 35.

Ubicación de la edificación sobre zona sísmica.



Fuente: Google maps.

Santa marta se encuentra en zona sísmica intermedia, sus valores de aceleración es el siguiente Aa:0.10, Av:0.10.

Según la *tabla 17* de la A.2.3-2., de la NSR-10, título A.

Tabla 19.

Valores de A_a y de A_v para las ciudades capitales de departamento de la A.2.4-1 NSR-10.

Ciudad	A_a	A_v	Zona de Amenaza Sísmica
Arauca	0.15	0.15	Intermedia
Armenia	0.25	0.25	Alta
Barranquilla	0.10	0.10	Baja
Bogotá D. C.	0.15	0.20	Intermedia
Bucaramanga	0.25	0.25	Alta
Cali	0.25	0.25	Alta
Cartagena	0.10	0.10	Baja
Cúcuta	0.35	0.30	Alta
Florencia	0.20	0.15	Intermedia
Ibagué	0.20	0.20	Intermedia
Leticia	0.05	0.05	Baja
Manizales	0.25	0.25	Alta
Medellín	0.15	0.20	Intermedia
Mitú	0.05	0.05	Baja
Mocoa	0.30	0.25	Alta
Montería	0.10	0.15	Intermedia
Neiva	0.25	0.25	Alta
Pasto	0.25	0.25	Alta
Pereira	0.25	0.25	Alta
Popayán	0.25	0.20	Alta
Puerto Carreño	0.05	0.05	Baja
Puerto Inírida	0.05	0.05	Baja
Quibdó	0.35	0.35	Alta
Riohacha	0.10	0.15	Intermedia
San Andrés, Isla	0.10	0.10	Baja
Santa Marta	0.15	0.10	Intermedia
San José del Guaviare	0.05	0.05	Baja
Sincelejo	0.10	0.15	Intermedia
Tunja	0.20	0.20	Intermedia
Valledupar	0.10	0.10	Baja
Villavicencio	0.35	0.30	Alta
Yopal	0.30	0.20	Alta

La Norma ATC-40 según los procedimientos para la evaluación de la edificación existente en caso de un sismo, se utiliza para plantear un adecuado sistema de reforzamiento estructural, basándose en el desempeño de la estructura, donde se puede determinar mejora el desempeño estructural irregularidades de la estructura y determinando el estado de operatividad de la edificación.

Esta norma ACT-40 y actualizado por el FEMMA 440, donde presentan mejoras de los procedimientos de la implementación del método del espectro de capacidad y el método de los coeficientes, permitiendo obtener mejores resultados.

El FEMMA 273 procedimiento propuesto para obtener la representación bilineal de la curva de capacidad, utilizado ampliamente.

El FEMMA 440 el método del espectro de capacidad, determina la capacidad de una estructura en el rango inelástico cuando se encuentra sometida a movimiento sísmico. Para poder determinar la capacidad del paciente, es necesario obtener la curva que relaciona el cortante basal con la resistencia por carga lateral de la estructura y desplazamiento del techo, también se puede definir modelando mediante software de análisis y diseño estructural de elementos finitos.

El paciente al ser un edificio de 3 pisos con sistema estructural tipo pórtico de concreto reforzado de diferentes alturas y bajo diferentes condiciones estructurales, se debe analizar bajo zona de amenaza sísmica intermedia, para poder conocer el posible comportamiento de la edificación, determinar el espectro de respuesta para el sitio donde se localiza la estructura, determinar la curva de capacidad y transformarla a un espectro de capacidad, calcular la rigidez, el amortiguamiento efectivo, periodo efectivo. Para asegurar la funcionalidad de la edificación, se sugiere hacer una evaluación integral que considere el comportamiento de los elementos no estructurales.

6.12. Desempeño de la edificación

Para el desempeño se cuantifica en términos de cantidad de daño sufrido por un edificio afectado por un movimiento sísmico y el impacto que tienen los daños en las actividades posteriores al evento sísmico. Para ello, en la siguiente tabla, se compara los estados de daños y los niveles de desempeño de la edificación con referente a los resultados de la Matriz y fichas de vulnerabilidad sísmica de la edificación, donde la matriz tiene una calificación de una estructura en estado Grave y que necesita pronta intervención. Ambas informaciones muestran similitud en los resultados.

Tabla 20.

Tabla de estados de daño y niveles de desempeño.

Estado de daño	Nivel de desempeño	Características principales
Despreciable	Totalmente Operacional	Daño estructural y no estructural despreciables o nulo. Las instalaciones continúan prestando sus servicios y funciones después del sismo
Ligero	Operacional	Daños ligeros. Las instalaciones esenciales continúan en servicio y las no esenciales pueden sufrir interrupciones de inmediata recuperación.
Moderado		Daños moderados. La estructura sufre daños, pero permanece estable. Seguridad de ocupantes. Algunos
	Seguridad	elementos no estructurales pueden dañarse.
Severo	Pre-colapso	Daño estructural severo, en la proximidad del colapso estructura. Falla de elementos no estructurales. Seguridad de ocupantes comprometidas.
Completo	Colapso	Colapso estructural.

Fuente: SEAOC,1995

Los siguientes parámetros fueron analizados con referencia a la norma NSR-10 Capítulo 10 para la Evaluación e intervención de edificaciones construidas antes de la vigencia de la presente versión del Reglamento:

Reparaciones y cambios menores.

Las reparaciones más frecuentes de la edificación son resane de grietas y fisuras, recubrimientos con morteros en puntos donde los elementos estructurales hayan perdido material por causa de la humedad y la carbonatación del concreto.

Cambio de uso.

La edificación no ha tenido cambio de usos, solamente ha estado en servicio para eventos de baile, restaurante y hospedaje.

Vulnerabilidad sísmica.

Los resultados fueron determinados bajo el calificativo de una edificación de en estado grave y que es necesario una pronta intervención de mitigación de riesgo de colapso.

Modificaciones.

La edificación si ha sufrido modificaciones en su tiempo de uso. Una de ellas fue columnas en el tercer piso para una posible ampliación, pero que solamente han quedado las columnas expuestas a la intemperie.

Reforzamiento estructural.

Hasta la fecha que se presenta este informe, no se ha registrado actividades de reforzamiento estructural.

Reparación de edificaciones dañadas por sismos.

Debido a que la edificación muestra deterioros por causas diferentes a la provocada por un sismo; no ha existido alguna autoridad de riesgo que haya emitido alguna orden para intervención de mejora de la edificación.

Además, se espera resultado de ensayos destructivos y no destructivos como ensayos de carbonatación en columnas con realización de regatas, ensayo de esclerometría, lecturas con Ferroskan y, por último, los resultados de los apiques realizados para la caracterización de los tipos de suelos que soportan la estructura. Estos ensayos fueron realizados el día 23 de septiembre de 2023.

6.13. Intervención del sistema estructural

La edificación debe acobijarse bajo las normas NSR-10(13), para actualizar todo el análisis estructural y así garantizar los mecanismos de reforzamiento estructural del paciente, debido a que la edificación fue construida en el año 1953 cuando no existía alguna norma que rigiera los parámetros estructurales a nivel nacional. Para eso, ya existe un avance en los trabajos de caracterización del suelo, fichas de historia clínica, fichas para la evaluación de vulnerabilidad sísmica, planos de ubicación de daños, además de la supervisión técnico para el control de los deterioros del paciente. También se espera, que con base a las anteriores informaciones se pueda obtener memorias para el análisis estructural actual de la edificación y así poder buscar el objetivo de realizar un plan de intervención para mitigar el riesgo de colapso.

6.14. Mapas estructurales y arquitectónicos

- *Planos de ejes de columnas.*

Figura 36.

Planos arquitectónicos de vista en planta de Primer piso.

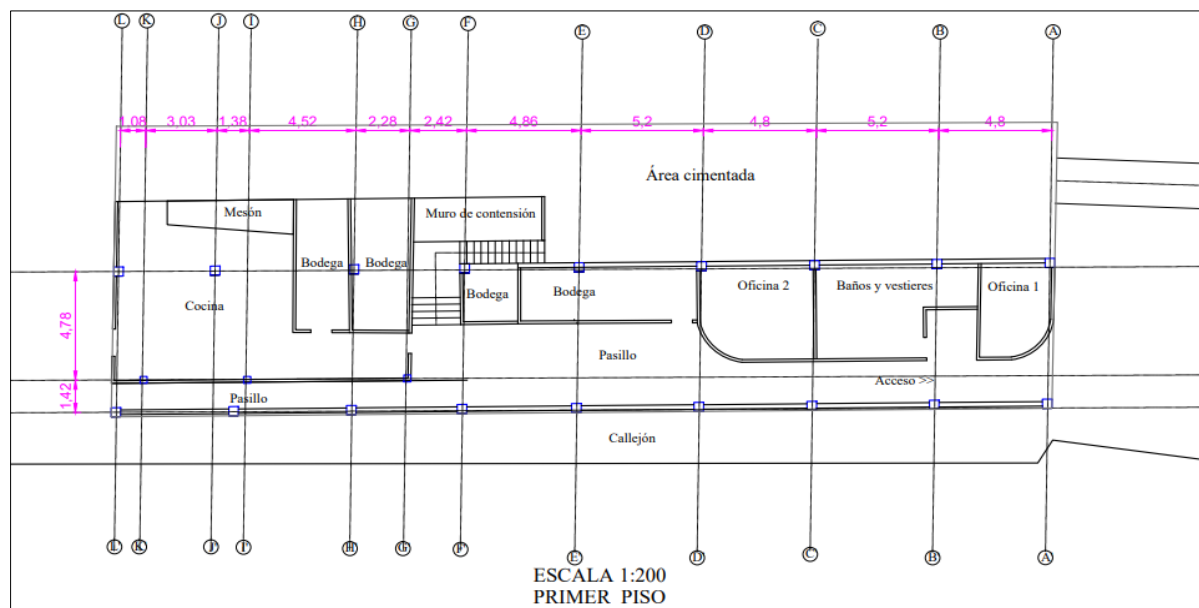


Figura 37.

Planos arquitectónicos de vista en planta de segundo piso.

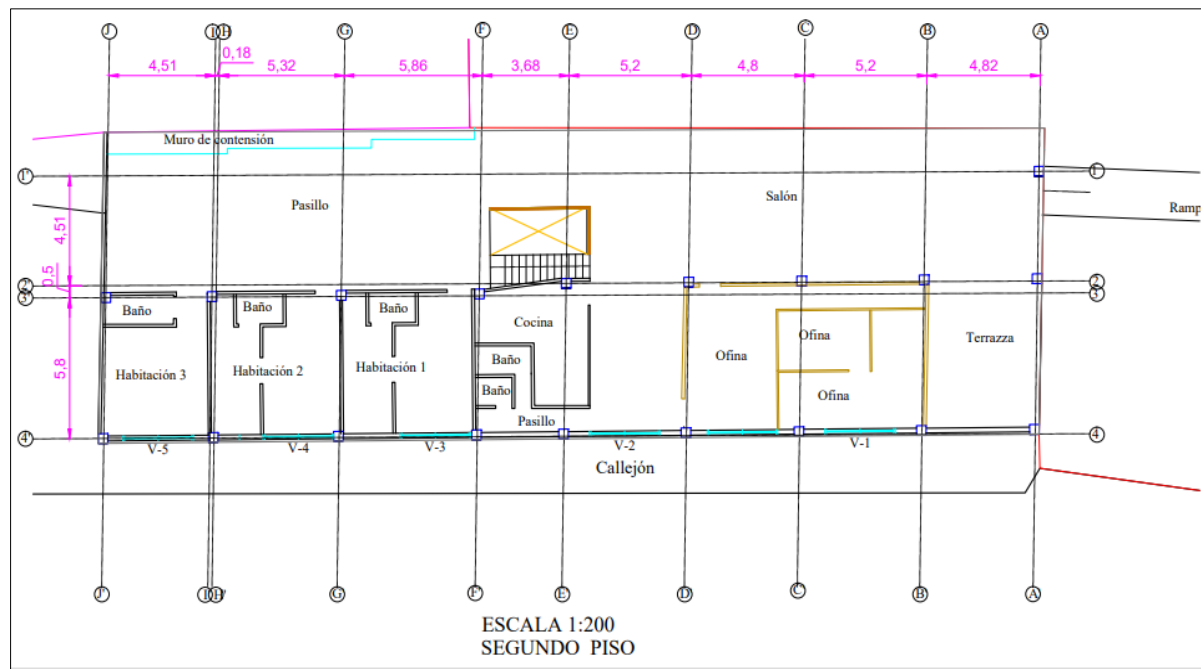
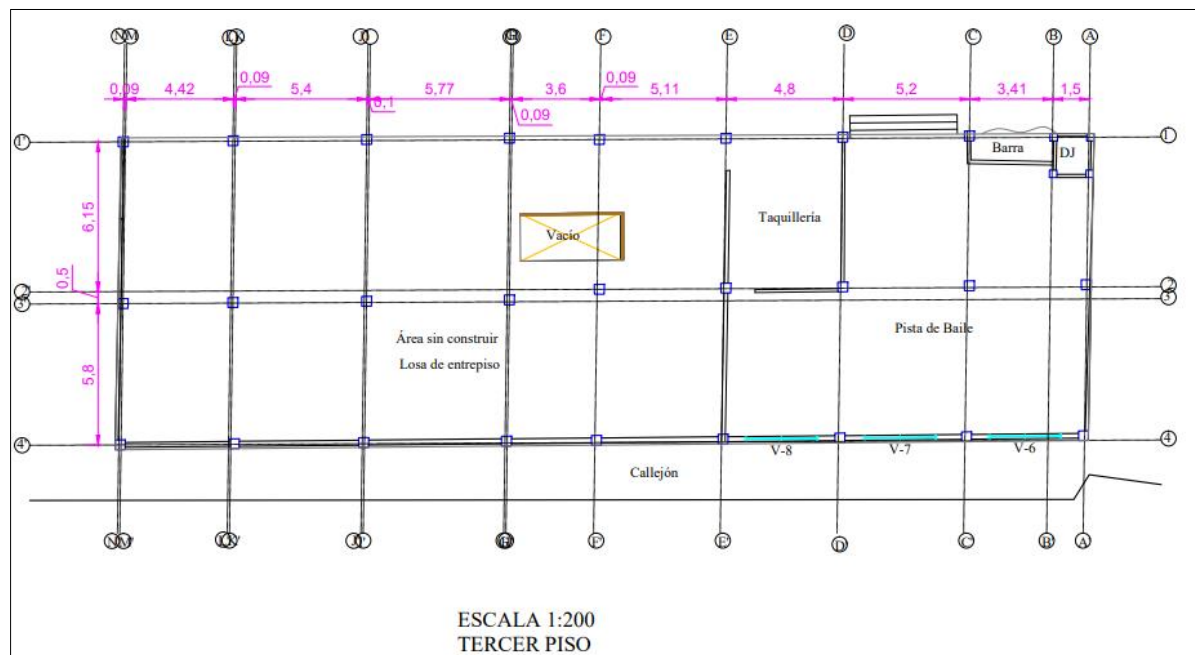


Figura 38.

Planos arquitectónicos de vista en planta de tercer piso.



Planos arquitectónicos.

Figura 39.

Plano en alzado desde fachadas norte y oriental.

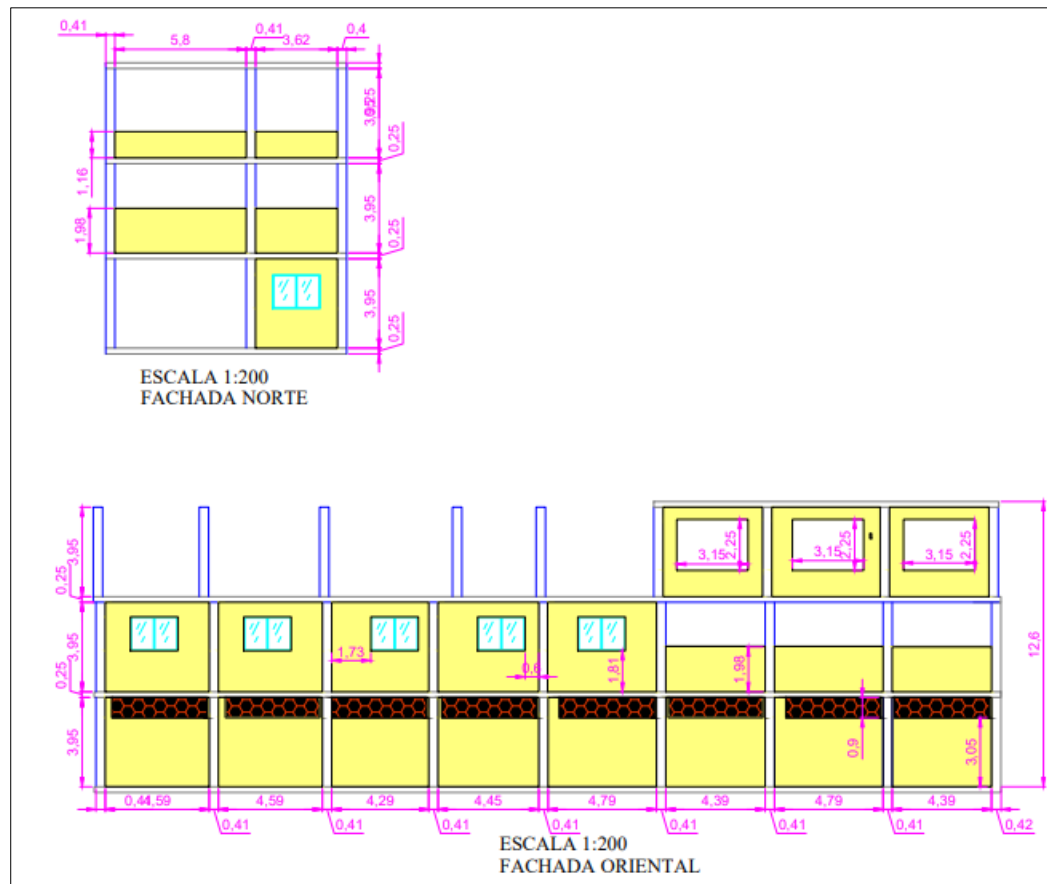


Figura 40.

Plano arquitectónico con distribución de áreas de primer piso.

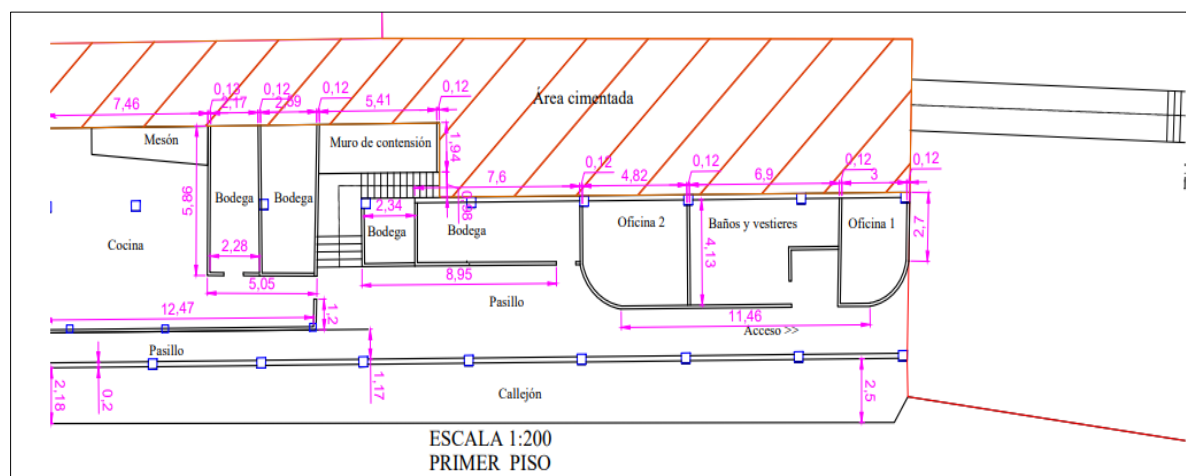
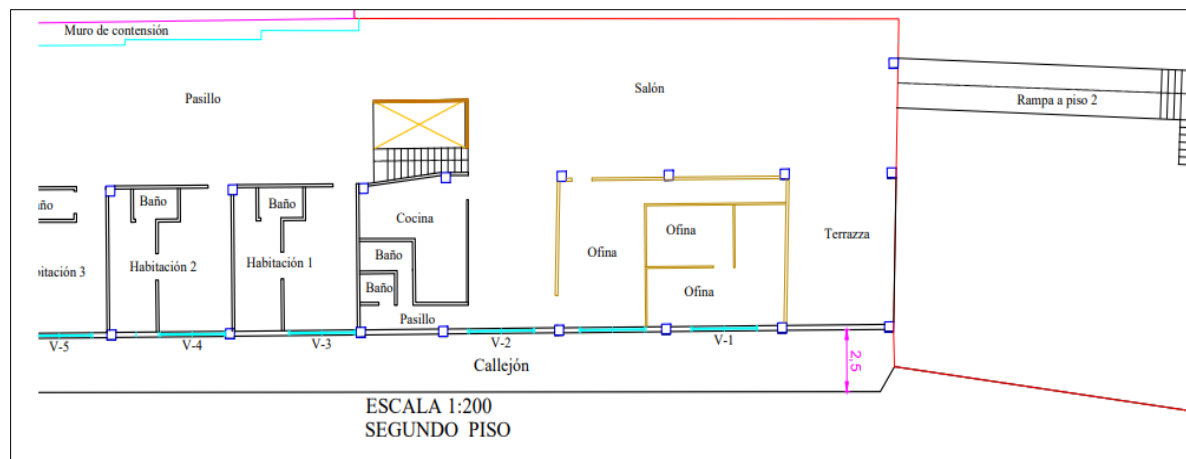
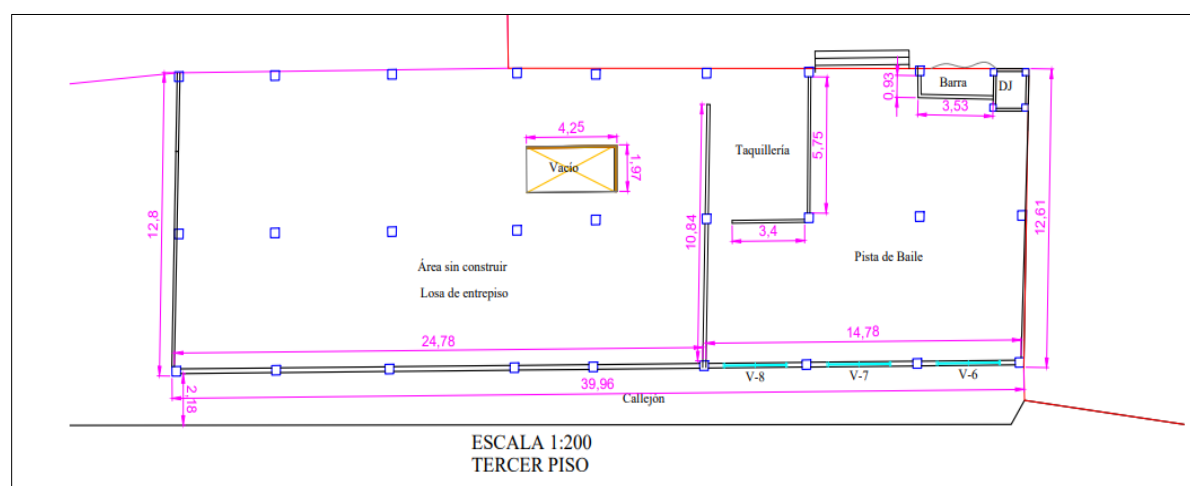


Figura 41.

Plano arquitectónico con distribución de áreas de segundo piso.

**Figura 42.**

Plano arquitectónico con distribución de áreas de tercer piso.



Planos con Patologías.

Figura 43.

Plano arquitectónico con distribución de áreas con patologías en primer piso.

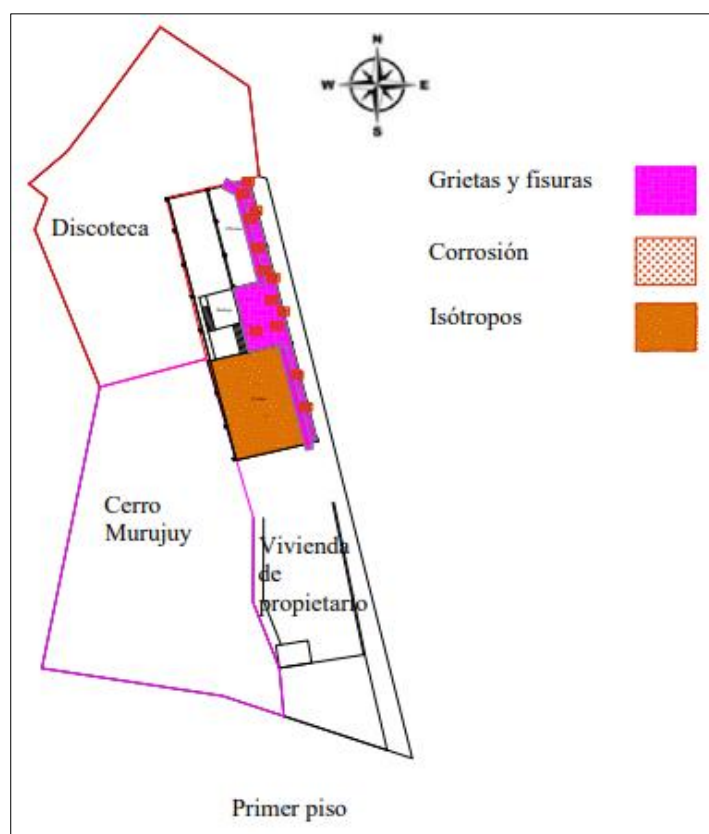


Figura 44.

Plano arquitectónico con distribución de áreas con patologías en segundo piso.

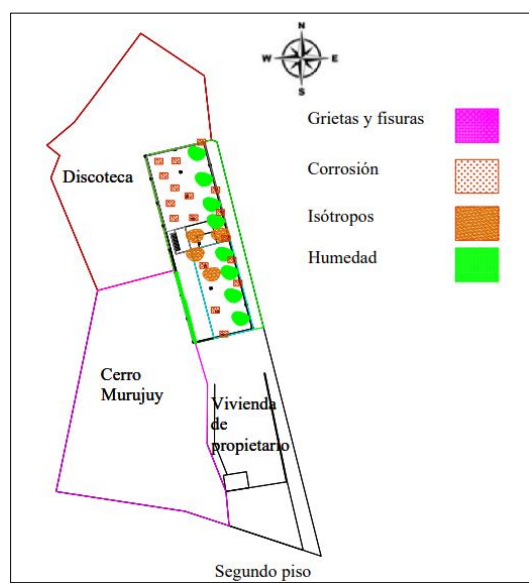
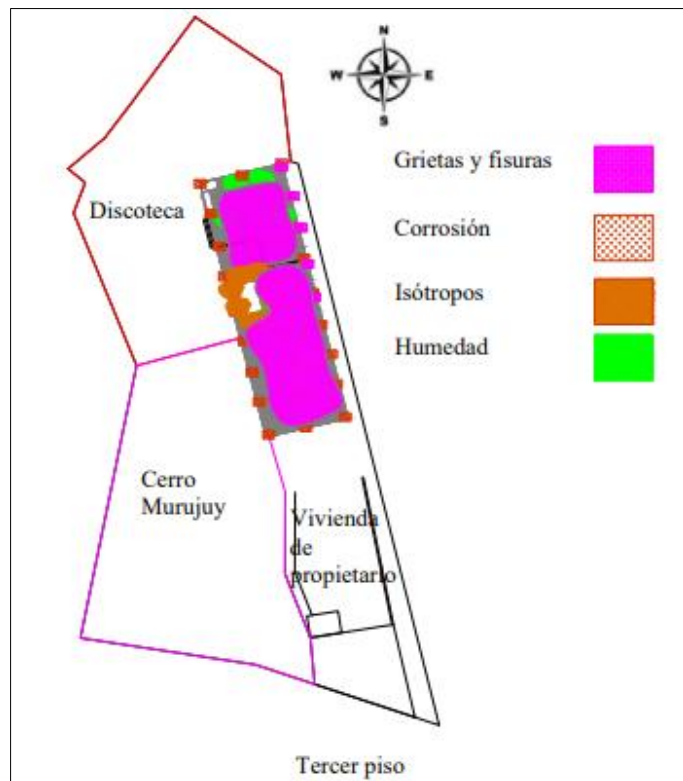


Figura 45.

Plano arquitectónico con distribución de áreas con patologías en tercer piso.



6.15. Análisis de los resultados de ensayos

Esclerometría.

El resultado del promedio 3176,4PSI en la toma de las tres columnas no determina la buena resistencia de la totalidad de las columnas de la edificación debido a que la resistencia de la columna C1 arroja un resultado inferior de 3000PSI, por lo que su resistencia es muy cercana a la de un concreto pobre de 2000PSI.

Clasificación.

Muestra 1: Según AASHTO el material de la muestra pertenece al grupo **A-4** (Limo: Suelos limosos de arena, sedimentos y finos de baja compresión).

Muestra 2: Según AASHTO el material de la muestra pertenece al grupo **A-2-4** (Fragmentos de piedras, arena o pedregullo: Suelos granulados arcillosos o barrosos. Arenas y gravas con un alto contenido de finos.).

7. Propuesta de intervención

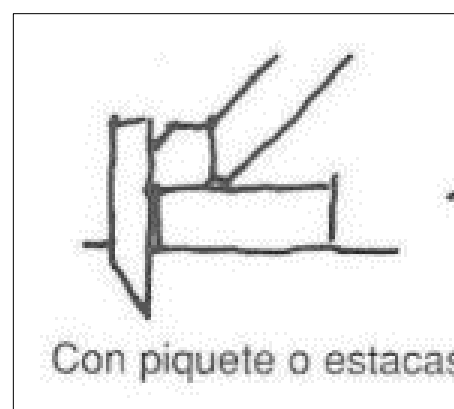
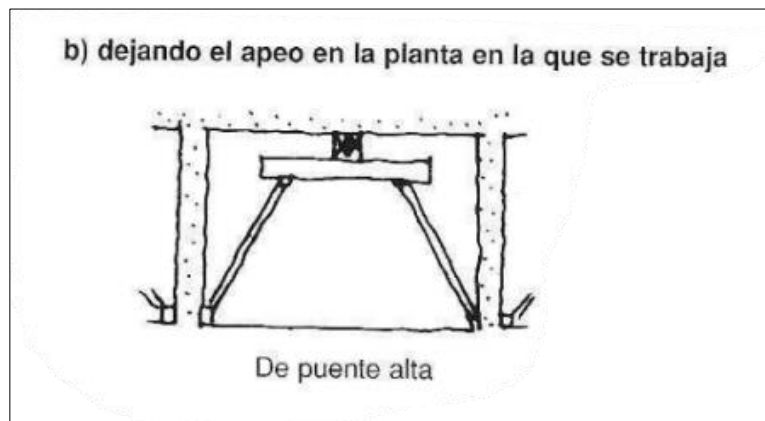
Sabiendo de que como principal causa de la pérdida de la cubierta, fue la falta de mantenimiento preventivo en la edificación; y que consecuentemente se han derivado otros tipos de deterioros como apariciones de grietas en la totalidad de lo que representa físicamente la losa de entrepiso, columnas y vigas que sostenían la cubierta, debido a la proliferación de raíces como elemento biológico como segunda tipo biológico se presentará a continuación tres tipos de intervenciones de las siguientes maneras posibles:

Propuesta n°1: Proyecto de restauración. Casa de Eventos Mi Ranchito

- *Pisos:* Se repararán parcialmente pisos de primer y segundo piso. Además, se tendrá proyectado la demolición total de la losa de entrepiso del tercer piso de la edificación. Se realizarán reparaciones con Sika mortero de reparación.
- *Columnas:* Se realizarán reforzamiento estructural debido a que las dimensiones de las columnas deben tener más esbeltez para soportar carga para tres niveles en la edificación y darles más centralidad a sus ejes a cada una.
- *Muros:* En el primer piso, se reconstruirán los muros afectados por grietas longitudinales. En el segundo piso, se retirarán los muros falsos y harán mantenimiento con estuco y pintura para el resto de las áreas de este nivel.
- *Vigas:* Se demolerán las vigas que soportaban la cubierta. Para el segundo piso, se reforzará la losa con vigas, debido a que esta losa carece vigas nervadas.
- *Impermeabilizaciones:* Dentro de las restauraciones que se realizará en la edificación se harán actividades de preparación de superficies con sellado de fisuras, aplicación de estucos, morteros impermeabilizantes en todas las fachadas donde se necesite allanar las superficies. Cabe resaltar que los impermeabilizantes para el proyecto, tienen compuestos con fibras, fungicidas y que son productos con garantía mínima de 7 años para el control de fisuras y que no necesitan tela de refuerzo impermeabilizante.
- *Cubierta:* Se reconstruirá toda la estructura de madera para soportar la cubierta tipo palma. Los apoyos serán analizados estructuralmente.
- *Plan de manejo ambiental:* Solicitud de estudio ambiental para traslado de árbol de caucho (Hevea

Brasiliensis), debido a que esta especie de árbol es de gran tamaño y sus raíces están por todas partes por debajo de la edificación y, por ende, mantiene afectada toda el área de los pisos con grietas y escalonamientos.

- *Apeos de losas:* Se colocarán apeos de madera en posición transversal y longitudinal para que soporte la superior en el primer piso, mientras se realizan las labores de anclajes para reforzamiento estructural de la losa realizando viga

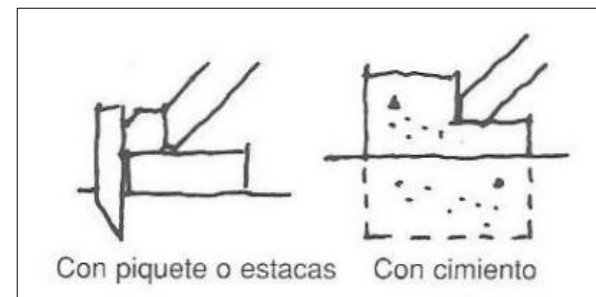
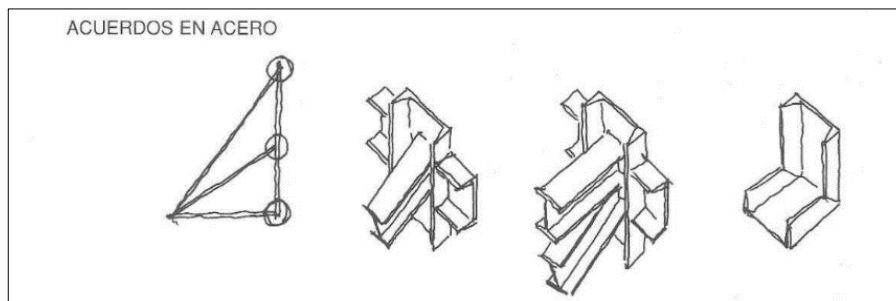


Propuesta n°2: Proyecto de consolidación. Casa de Eventos Mi Ranchito

- *Pisos:* Se repararán parcialmente pisos de primer y segundo piso. Además, se tendrá proyectado la demolición total de la losa de entrepiso del tercer piso de la edificación.
- *Columnas:* Se realizarán consolidaciones y reparaciones en columnas del primer y segundo piso. Además, se reconstruirán las columnas del tercer piso.
- *Muros:* En el primer piso, se reconstruirán los muros afectados por grietas longitudinales. En el segundo piso, se retirarán los muros falsos y harán mantenimiento con estuco y pintura para el resto de las áreas de este nivel.
- *Vigas:* Se demolerán las vigas que soportaban la cubierta. Para el segundo piso, se reforzará la losa con vigas, debido a que esta losa carece vigas nervadas.
- *Impermeabilizaciones:* Dentro de las restauraciones que se realizará en la edificación se harán actividades de preparación de superficies con sellado de fisuras, aplicación de estucos, morteros impermeabilizantes en todas las fachadas donde se necesite allanar las superficies. Cabe resaltar que los impermeabilizantes son compuestos con fibras, fungicidas y que son productos con garantía mínima de 7 años para el control de fisuras y que no necesitan tela de refuerzo impermeabilizante.
- *Cubierta:* Se reconstruirá toda la estructura de madera para soportar las cubierta tipo palma. Los

apoyos serán analizados estructuralmente.

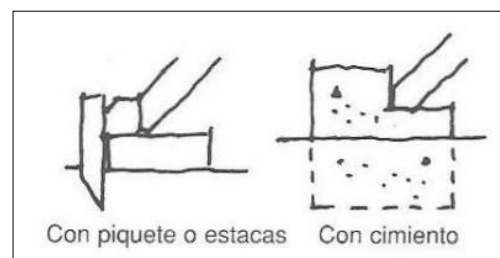
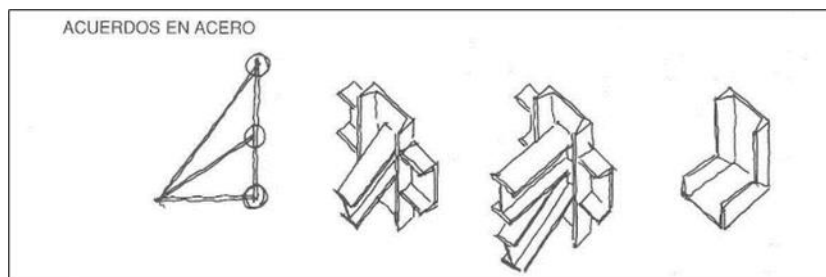
- *Plan de manejo ambiental:* Solicitud de estudio ambiental para traslado de árbol de caucho (*Hevea Brasiliensis*), debido a que esta especie de árbol es de gran tamaño y sus raíces están por todas partes por debajo de la edificación y, por ende, mantiene afectada toda el área de los pisos con grietas y escalonamientos.
- *Apeos de losas:* Se colocarán apeos metálicos en posición transversal y longitudinal para que soporte la superior en el primer piso, mientras se realizan las labores de anclajes para reforzamiento estructural de la losa realizando vigas.



Propuesta n°3. Proyecto de reconstrucción. Casa de Eventos Mi Ranchito

- *Losas:* Demoler, Diseñar y construir nuevamente la losa de entrepiso del tercer nivel de la edificación.
- *Cubierta:* Diseñar y construir nuevamente todo el sistema de cubierta en losa de concreto.
- *Columnas:* Demoler y reconstruir todas las columnas del tercer piso. Las columnas del primer y segundo piso estarán en proceso de reparación.
- *Vigas:* Diseñar y construir nuevamente todo el sistema de vigas en los tres niveles de la edificación.
- *Pisos:* Se reconstruirán pisos de primer piso y parte del segundo piso tendrá reconstrucción parcial y reparación.
- *Plan de manejo ambiental:* Solicitud de estudio ambiental para traslado de árbol de caucho (*Hevea Brasiliensis*), debido a que esta especie de árbol es de gran tamaño y sus raíces están por todas partes por debajo de la edificación y, por ende, mantiene afectada toda el área de los pisos con grietas y escalonamientos.

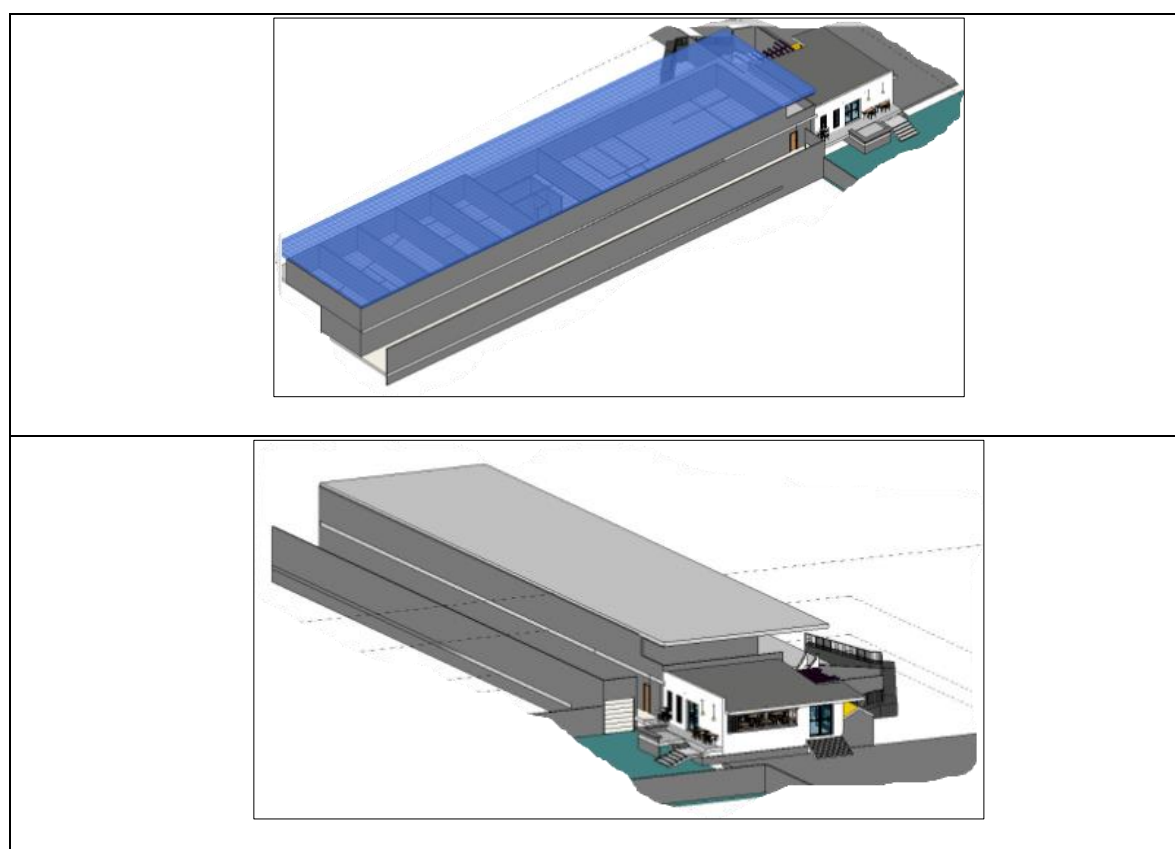
- *Apeos de losas:* Se colocarán apeos metálicos en posición transversal y longitudinal para que soporte la superior en el primer piso, mientras se realizan las labores de anclajes para reforzamiento estructural de la losa realizando vigas.



Propuesta de intervención:

Analizando los tipos, la cantidad, la vulnerabilidad, estudios patológicos, estudios de suelos, el tiempo de ejecución y buscando la mayor economía posible para que el proyecto de intervención sea factible se tomó la decisión de realizar la tercera propuesta de reconstrucción, de acuerdo a todos los criterios posibles de mayor preservación de la edificación y aceptación del cliente; con base a los precios actuales de las actividades.

Propuesta N°3. Reconstrucción de cubierta



7.1. Presupuesto de proyecto de reconstrucción

It.	DENOMINACIÓN	Un	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1	Tareas Previas				\$ 16.467.158,03
1,1	Cerramiento metálico	ml	160,3	\$ 78.820,12	\$ 12.634.865,24
1,2	Desmonte de carpinterías	Und	36	\$ 15.483,24	\$ 557.396,64
1,3	Retiro de cableado	ml	540	\$ 3.608,17	\$ 1.948.411,80
1,4	Desmonte de muro divisorio	m2	294,591	\$ 4.502,80	\$ 1.326.484,35
2	Demoliciones				\$ 78.472.044,86
2.1	Corte y demolición piso	m2	505,28	\$ 9.617,98	\$ 4.859.798,90
2.2	Corte y demolic. Piso sobrepuestos	m2	495,4	\$ 7.899,67	\$ 3.913.496,52
2.3	Demolición de columnas	m3	11,61	\$ 431.706,96	\$ 5.012.117,81
2.4	Demolición de vigas de concreto reforzadas	m3	41,69	\$ 431.706,96	\$ 17.999.330,97
2.5	Demolición de mampostería de bloques	m3	515,07	\$ 76.136,73	\$ 39.215.745,52
2,6	Demolición de losas de entrepisos a	m3	505,28	\$ 14.786,96	\$ 7.471.555,15
3	Apeos				\$ 116.157.050,65
3.1	Columnas	Und	20	\$ 3.671.592,16	\$ 73.431.843,20
3.2	Dinteles (Ventanas y Puertas)	Und	11	\$ 572.103,42	\$ 6.293.137,62
3.3	Losas	m2	1000,68	\$ 32.616,18	\$ 32.638.447,07
3.4	Vigas	ml	183,88	\$ 20.630,97	\$ 3.793.622,76
4	Reforzamiento estructural (incluye aceros, anclajes, époxicos, concretos, morteros)				\$ 53.999.149,97
4,1	Refuerzo de columnas	Und	40	\$ 87.084,32	\$ 3.483.372,80
4,2	Refuerzo de losas (Incluye reconstrucción y reemplazo de cubierta)	m2	1003	\$ 40.681,10	\$ 40.803.143,30
4,3	Refuerzo de Viguetas	ml	33,64	\$ 148.968,61	\$ 5.011.304,04
4,4	Refuerzo de vigas	ml	183,88	\$ 25.567,38	\$ 4.701.329,83
5	Mampostería estructural				\$ 38.719.238,64
5,1	Mampostería parcialmente reforzada con bloques de hormigón 40x20x15 cm	m2	515,07	\$ 75.172,77	\$ 38.719.238,64
6	Grapas				\$ 4.065.350,19
6,1	Grapas- Reparación de grietas con a	ml	44,96	\$ 90.421,49	\$ 4.065.350,19
7	Mortero fluido - Reparación de losa				\$ 87.286.212,64
7,1	Reparación estructural de concreto, con mortero fluido a base de cemento, modificado con polímeros.	m2	713,16	\$ 122.393,59	\$ 87.286.212,64
				Total Parcial	\$ 307.879.992,35

Los valores parciales para la intervención de la edificación son: \$307.879.992,35 (Trescientos millones ochocientos setenta y nueve mil novecientos noventa y dos pesos).

8. Conclusiones

El paciente, aunque se encuentra a pocos metros del mar, este no presenta descascamientos, filtraciones por capilaridad, daños por eflorescencia. La edificación le realizan periódicamente recubrimiento con pinturas en sus fachadas.

La edificación se sitúa sobre la falda del cerro Murujuy, este no presenta altos valores de asentamientos, ni desplazamientos diferenciales. Por lo tanto, este presenta consta de optimas fundaciones presentando una suficiente profundidad de desplante.

Es primordial que se realice un modelamiento estructural para analizar más afondo los comportamientos mecánicos con los elementos estructurales existentes y es de premura tomar acciones a la que la edificación sea sometida a un plan de mejoramiento de reforzamientos estructurales.

Dependiendo a un modelamiento de análisis estructural, se puede determinar la magnitud y el tipo de mejoramiento que se pueda implementar a la edificación. De acuerdo a lo anterior, y a los análisis económicos y técnicos, sería factible considerar la reconstrucción de una cubierta e intervenir ciertos elementos estructurales que fueron lesionados a causa de la caída de la cubierta.

Referencias

- Gutiérrez , Y., Noriega, O., Rangel, N., Fonseca , C., Ortega , E., García , H., & Gutiérrez , L. (2017). *Caracterización, diagnóstico y análisis de vulnerabilidades y amenazas del departamento del Magdalena*. Barranquilla: Corpamag, Universidad del Atlántico.
- Franco, Y., & Padilla, C. (2018). *Evaluación de la calidad del agua y su relación con factores antrópicos y del hábitat en el tramo medio del río Gaira en la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia*. Manizales, Caldas: Universidad de Manizales.
- Fredy Mazenet, V. A. (2003). ZONIFICACIÓN DE AMENAZAS POTENCIALES GEOLOGICAS DEL CASCO URBANO DEL DISTRITO DE SANTA MARTA. *UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA*, 88-91.
- G. Paris, J. R. (1993). FALLAS ACTIVAS EN COLOMBIA. *INGEOMINAS*, 25.
- García, J. I., Posada, B. O., & Guzmán, G. (2011). *Geomorfología de la zona costera adyacente al piedemonte occidental de la Sierra Nevada de Santa Marta entre los sectores de Pozos Colorados y el río Córdoba, Caribe Colombiano*. Santa Marta, Colombia: Invemar.
- Hernández, M. (1996). GEOLOGIA DE LAS PLANCHAS 11 SANTA MARTA Y 18 CIÉNAGA. *INGEOMINAS*, 90.
- Ministerio de Ambiente, V. y. (2010). *Reglamento colombiano de construcción sismo-resistente NSR-10* . Bogotá, Colombia: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
- Saenz-Reyes, J. R.-R. (2017). Itinerario geológico de la franja costera entre el Aeropuerto Internacional Simón Bolívar y la bahía de Taganga, Provincia Geotectónica de Santa Marta. *Boletín de Ciencias de la Tierra - Universidad Nacional de Colombia*, 42.
- SGC, S. (2018). Sistema de Consulta de la Amenaza Sísmica de Colombia. *SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO*.

9. Anexos

9.1.Fichas técnicas de inspección visual.



FORMATO DE INSPECCIÓN DE LESIONES

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

PROYECTO:

ESTUDIOS DE PATOLOGIA AL BLOQUE DE SALÓN DE EVENTOS MI RANCHITO, RODADERO EN LA CIUDAD DE SANTA MARTA.

LOCALIZACION

SECTOR EL RODADERO – SANTA

SEDE:

MARTA

ELEMENTO	MURO	ESTRUCTURA	EDIFICIO
ÁREA AFECTADA	ALTURA MEDIA	NIVEL	PRIMER NIVEL
MATERIAL	BLOQUE N°5	FECHA	06 de mayo de 2023
SISTEMA CONSTRUCTIVO	PÓRTICOS DE CONCRETO	FICHA No. 1	M1

INFORMACIÓN DE LA LESIÓN

TIPO DE LESIÓN

FÍSICA	HUMEDAD		MECÁNICA	DEFORMACIONES		QUÍMICA	EFLORESCIENCIAS	
	SUCIEDAD			GRIETAS	X		CORROSIÓN	
	EROSIÓN			FISURAS			ORGANISMOS	
				DESPRENDIMIENTOS			EROSIONES	

NIVEL DE AFECTACIÓN DE DAÑO

SEGURIDAD

FUNCIONABILIDAD

ASPECTO

X

X

X

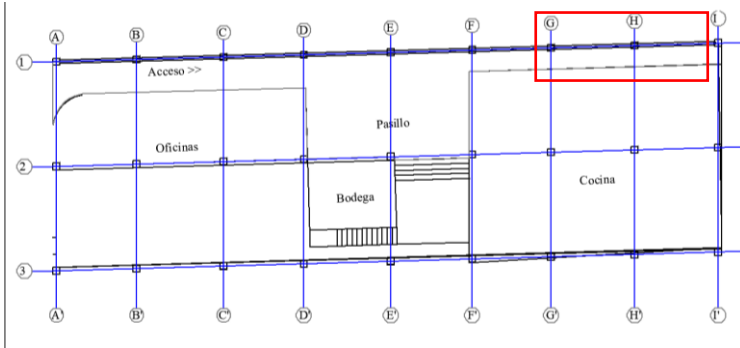
GRADO DE LA LESIÓN

LEVE

MODERADO

SEVERO

X

LOCALIZACIÓN ESPECÍFICA	FOTOGRAFÍA DE LA INSPECCIÓN
	
DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Fisura horizontal a lo largo del muro en el eje A entre el 5-4, detres (3)mm a 1,9 m del piso.	GENERALES La fisura reflejada en este muro coincide con el nivel del piso de la edificación en el costado derecho, aparentemente se presenta un empuje asentamiento.



FORMATO DE INSPECCIÓN DE LESIONES

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

PROYEC ESTUDIOS DE PATOLOGIA AL BLOQUE DE SALÓN DE EVENTOS MI RANCHITO, RODADERO EN LA CIUDAD DE SANTA MARTA.

TO:

LOCALIZACION SECTOR EL RODADERO- SANTA

SEDE: MARTA

ELEMENTO	MURO	ESTRUCTURA	EDIFICIO
ÁREA AFECTADA	PARTE MEDIA	NIVEL	PRIMER NIVEL
MATERIAL	BLOQUE No 5	FECHA	06 de mayo de 2023
SISTEMA CONSTRUCTIVO	PÓRTICOS DE CONCRETO	FICHA N°. 2	M2

INFORMACIÓN DE LA LESIÓN

TIPO DE LESIÓN

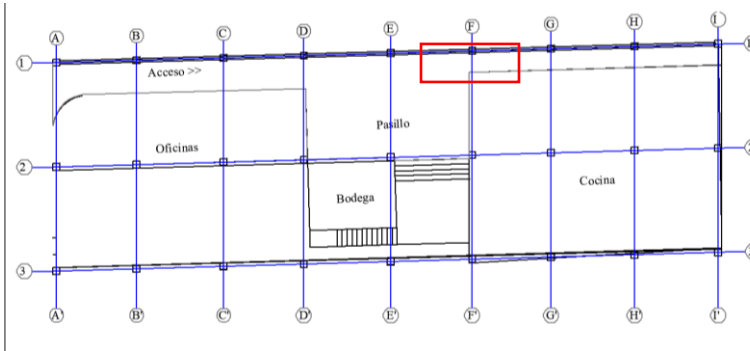
FÍSICA	HUMEDAD	MECÁNICA	DEFORMACIONES	QUÍMICA	EFLORESCIENCIAS
	SUCIEDAD		GRIETAS		CORROSIÓN
	EROSIÓN		FISURAS		ORGANISMOS
			DESPRENDIMIENTOS		EROSIONES

NIVEL DE AFECTACIÓN DE DAÑO

SEGURIDAD	
FUNCIONABILIDAD	
ASPECTO	X

GRADO DE LA LESIÓN

LEVE	X
MODERADO	
SEVERO	

LOCALIZACIÓN ESPECÍFICA	FOTOGRAFÍA DE LA INSPECCIÓN
	
DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES GENERALES
Fisura que proviene desde el suelo en sentido oblicuo de 5 mm de ancho y 3,5m de longitud.	La fisura reflejada en este muro coincide con el nivel del piso de la edificación en el costado derecho, aparentemente se presenta un empuje asentamiento.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

FORMATO DE INSPECCIÓN DE LESION

PROYECTO: ESTUDIOS DE PATOLOGIA AL BLOQUE DE SALÓN DE EVENTOS MI RANCHITO, RODADERO EN LA CIUDAD DE SANTA MARTA.

LOCALIZACION SECTOR EL RODADERO – SANTA

SEDE: MARTA

ELEMENTO	MURO	ESTRUCTURA	EDIFICIO
ÁREA AFECTADA	PARTE MEDIA	NIVEL	PRIMER NIVEL
MATERIAL	BLOQUE No 5	FECHA	06 de mayo de 2023
SISTEMA CONSTRUCTIVO	PÓRTICOS DE CONCRETO	FICHA N°.3	M3

INFORMACIÓN DE LA LESIÓN

TIPO DE LESIÓN

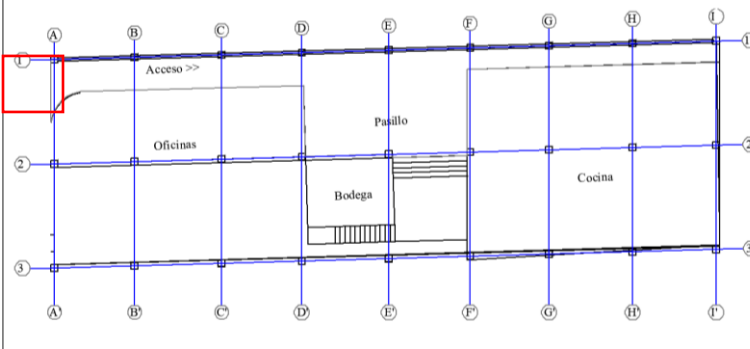
HUMEDAD		DEFORMACIONES		EFLORESCIENCIAS	
FÍSICA SUCIEDAD		MECÁNICA GRIETAS		QUÍMICA CORROSIÓN	
			X		
EROSIÓN		FISURAS		ORGANISMOS	
		DESPRENDIMIENTOS		EROSIONES	

NIVEL DE AFECTACIÓN DE DAÑO

SEGURIDAD	X
FUNCIONABILIDAD	X
ASPECTO	X

GRADO DE LA LESIÓN

LEVE	
MODERADO	
SEVERO	X

LOCALIZACIÓN ESPECÍFICA	FOTOGRAFÍA DE LA INSPECCIÓN
	
DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Fisura de 3 mm de ancho, y 1,7 m de longitud en la parte alta del muro a lo largo de altura de dintel.	GENERALES Muro expuesto a empujes por la topografía de la zona también por causas constructivas.



FORMATO DE INSPECCIÓN DE LESIONES

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

PROYECTO: ESTUDIOS DE PATOLOGIA AL BLOQUE DE SALÓN DE EVENTOS MI RANCHITO, RODADERO EN LA CIUDAD DE SANTA MARTA.

LOCALIZACION SEDE: SECTOR EL RODADERO – SANTA MARTA

ELEMENTO	MURO	ESTRUCTURA	EDIFICIO
ÁREA AFECTADA	PARTE ALTA	NIVEL	PRIMER NIVEL
MATERIAL	BLOQUE No 5	FECHA	06 de mayo de 2023
SISTEMA CONSTRUCTIVO	PÓRTICOS DE CONCRETO	FICHA N°. 4	M4

INFORMACIÓN DE LA LESIÓN

TIPO DE LESIÓN

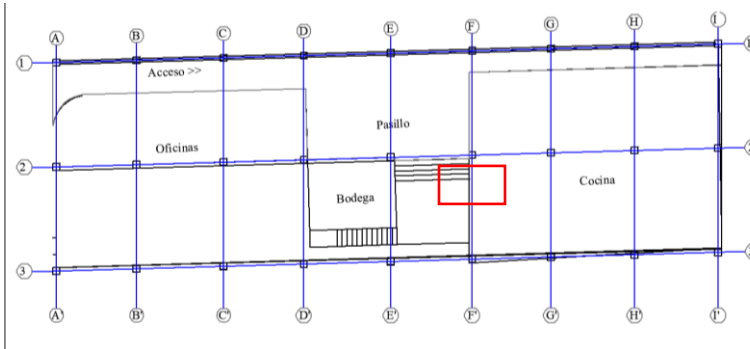
FÍSICA	HUMEDAD	☒	MECÁNICA	DEFORMACIONES	☐	QUÍMICA	EFLORESENCIAS	☒
	SUCIEDAD	☒		GRIETAS	☒		CORROSIÓN	☐
	EROSIÓN	☐		FISURAS	☒		ORGANISMOS	☒
				DESPRENDIMIENTOS	☒		EROSIONES	☐

NIVEL DE AFECTACIÓN DE DAÑO

SEGURIDAD	☒
FUNCIONABILIDAD	☒
ASPECTO	☒

GRADO DE LA LESIÓN

LEV E	☐
MODERAD O	☐
SEVER O	☒

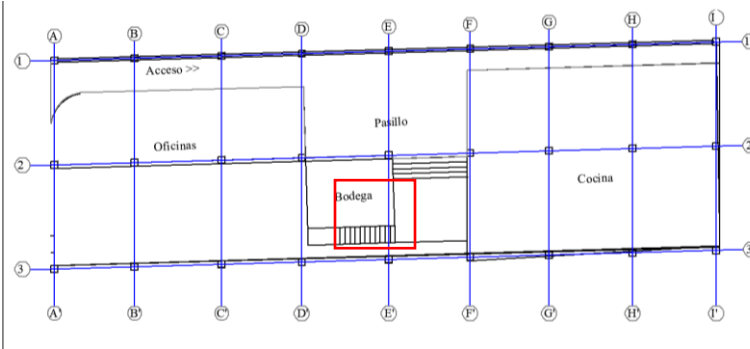
LOCALIZACIÓN ESPECÍFICA	FOTOGRAFÍA DE LA INSPECCIÓN
	 6 may. 2023 12:59:09 p.
DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Descascaramientos y rastros de eflorescencia en toda el área del muro, líneas de organismos xilófagos en un 30% de su estructura de 2.67m de ancho x 2.80 de alto.	GENERALES El muro presenta daño severo en la totalidad de su estructura, se observan que los organismos xilófagos afectan en casi toda su superficie. Por lo cual estos provienen desde la parte alta de la edificación (Azotea).



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

FORMATO DE INSPECCIÓN DE LESIONES

PROYECTO: ESTUDIOS DE PATOLOGIA AL BLOQUE DE SALÓN DE EVENTOS MI RANCHITO, RODADERO EN LA CIUDAD DE SANTA MARTA.																																	
LOCALIZACION SEDE:		SECTOR – EL RODADERO																															
ELEMENTO	MURO	ESTRUCTURA	EDIFICIO																														
ÁREA AFECTADA	BAJA	NIVEL	PRIMER PISO																														
MATERIAL	CONCRETO REFORZADO	FECHA	06 de mayo de 2023																														
SISTEMA CONSTRUCTIVO	PÓRTICOS EN CONCRETO	FICHA N°. 5	M5																														
INFORMACIÓN DE LA LESIÓN																																	
TIPO DE LESIÓN																																	
<table><tr><td rowspan="3">FÍSICA</td><td>HUMEDAD</td><td>☒</td><td rowspan="3">MECÁNICA</td><td>DEFORMACIONES</td><td>☐</td><td rowspan="3">QUÍMICA</td><td>EFLORESCIENCIAS</td><td>☒</td></tr><tr><td>SUCIEDAD</td><td>☒</td><td>GRIETAS</td><td>☐</td><td>CORROSIÓN</td><td>☐</td></tr><tr><td>EROSIÓN</td><td>☐</td><td>FISURAS</td><td>☐</td><td>ORGANISMOS</td><td>☐</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>DESPRENDIMIENTOS</td><td>☒</td><td></td><td>EROSIONES</td><td>☒</td></tr></table>				FÍSICA	HUMEDAD	☒	MECÁNICA	DEFORMACIONES	☐	QUÍMICA	EFLORESCIENCIAS	☒	SUCIEDAD	☒	GRIETAS	☐	CORROSIÓN	☐	EROSIÓN	☐	FISURAS	☐	ORGANISMOS	☐					DESPRENDIMIENTOS	☒		EROSIONES	☒
FÍSICA	HUMEDAD	☒	MECÁNICA		DEFORMACIONES	☐		QUÍMICA	EFLORESCIENCIAS		☒																						
	SUCIEDAD	☒			GRIETAS	☐			CORROSIÓN		☐																						
	EROSIÓN	☐		FISURAS	☐	ORGANISMOS	☐																										
				DESPRENDIMIENTOS	☒		EROSIONES	☒																									
<table><tr><td colspan="2">NIVEL DE AFECTACIÓN DE DAÑO</td><td colspan="2">GRADO DE LA LESIÓN</td></tr><tr><td>SEGURIDAD</td><td>☐</td><td>LEVE</td><td>☐</td></tr><tr><td>FUNCIONABILIDAD</td><td>☐</td><td>MODERADO</td><td>☒</td></tr><tr><td>ASPECTO</td><td>☒</td><td>SEVERO</td><td>☐</td></tr></table>				NIVEL DE AFECTACIÓN DE DAÑO		GRADO DE LA LESIÓN		SEGURIDAD	☐	LEVE	☐	FUNCIONABILIDAD	☐	MODERADO	☒	ASPECTO	☒	SEVERO	☐														
NIVEL DE AFECTACIÓN DE DAÑO		GRADO DE LA LESIÓN																															
SEGURIDAD	☐	LEVE	☐																														
FUNCIONABILIDAD	☐	MODERADO	☒																														
ASPECTO	☒	SEVERO	☐																														

LOCALIZACIÓN ESPECÍFICA	FOTOGRAFÍA DE LA INSPECCIÓN
	
DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Las eflorescencias presentes en los muros de la escalera permanecen en un 80% de su estructura. .	GENERALES Los muros de la escalera, presentan eflorescencia debido a que carece de cubierta en esa área.



FORMATO DE INSPECCIÓN DE LESIONE

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

PROYECTO: ESTUDIOS DE PATOLOGIA AL BLOQUE DE SALÓN DE EVENTOS MI RANCHITO, RODADERO EN LA CIUDAD DE SANTA MARTA.

LOCALIZACION SECTOR EL RODADERO – SANTA MARTA

SEDE:

ELEMENTO	PLACA DE ENTREPISO	ESTRUCTURA	EDIFICIO
ÁREA AFECTADA	ENTREPISO	NIVEL	INTERMEDIO PISO 1 Y 2
MATERIAL	CONCRETO REFORZADO	FECHA	06 de mayo de 2023
SISTEMA CONSTRUCTIVO	PÓRTICOS EN CONCRETO	FICHA No. 6	M6

INFORMACIÓN DE LA LESIÓN

TIPO DE LESIÓN

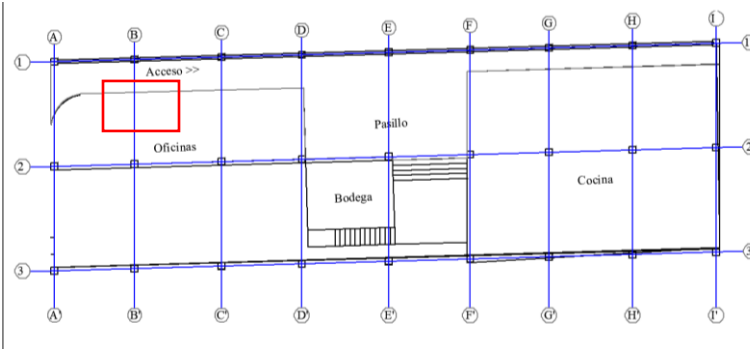
FÍSICA	HUMEDAD	☐	MECÁNICA	DEFORMACIONES	☒	QUÍMICA	EFLORESENCIAS	☐
	SUCIEDAD	☐		GRIETAS	☐		CORROSIÓN	☒
	EROSIÓN	☐		FISURAS	☐		ORGANISMOS	☐
				DESPRENDIMIENTOS	☒		EROSIONES	☐

NIVEL DE AFECTACIÓN DE DAÑO

SEGURIDAD	☒
FUNCIONABILIDAD	☒
ASPECTO	☒

GRADO DE LA LESIÓN

LEVE	☐
MODERADO	☐
SEVERO	☒

LOCALIZACIÓN ESPECÍFICA	FOTOGRAFÍA DE LA INSPECCIÓN
	
DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Perdida de recubrimiento con dimensiones de 150mm de ancho y 1,3m de largo.	GENERALES Desprendimiento de recubrimiento de la parte inferior de la losa en casi el 30% de su dimensión total.



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

FORMATO DE INSPECCIÓN DE LESIONES

PROYECTO: ESTUDIOS DE PATOLOGIA AL BLOQUE DE SALÓN DE EVENTOS MI RANCHITO, RODADERO EN LA CIUDAD DE SANTA MARTA.

LOCALIZACION SECTOR EL RODADERO – SANTA MARTA

SEDE:

ELEMENTO	PLACA DE ENTREPISO	ESTRUCTURA	EDIFICIO
ÁREA AFECTADA	ENTREPISO	NIVEL	INTERMEDIO PISO 1 Y 2
MATERIAL	CONCRETO REFORZADO	FECHA	06 de mayo de 2023
SISTEMA CONSTRUCTIVO	PÓRTICOS EN CONCRETO	FICHA N°.7	M7

INFORMACIÓN DE LA LESIÓN

TIPO DE LESIÓN

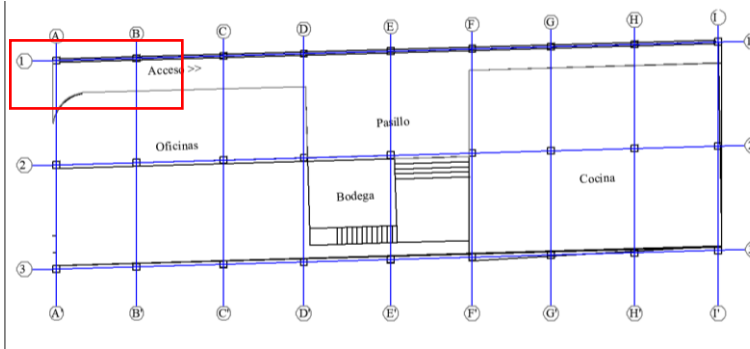
FÍSICA	HUMEDAD	☐	MECÁNICA	DEFORMACIONES	☐	QUÍMICA	EFLORESCIENCIAS	☐
	SUCIEDAD	☐		GRIETAS	☒		CORROSIÓN	☐
	EROSIÓN	☐		FISURAS	☒		ORGANISMOS	☐
				DESPRENDIMIENTOS	☐		EROSIONES	☐

NIVEL DE AFECTACIÓN DE DAÑO

SEGURIDAD	☒
FUNCIONABILIDAD	☒
ASPECTO	☐

GRADO DE LA LESIÓN

LEVE	☐
MODERADO	☒
SEVERO	☐

LOCALIZACIÓN ESPECÍFICA	FOTOGRAFÍA DE LA INSPECCIÓN
	
DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Perdida de recubrimiento con dimensiones de 150mm de ancho y 2.20m de largo.	GENERALES Desprendimiento de recubrimiento de la parte inferior de la losa en casi el 30% de su dimensión total



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

FORMATO DE INSPECCIÓN DE LESIONES

PROYECTO:

ESTUDIOS DE PATOLOGIA AL BLOQUE DE SALÓN DE EVENTOS MI RANCHITO, RODADERO EN LA CIUDAD DE SANTA MARTA.

LOCALIZACION SEDE:

SECTOR EL RODADERO – SANTA MARTA

ELEMENTO	PLACA DE ENTREPISO	ESTRUCTURA	EDIFICIO
ÁREA AFECTADA	ENTREPISO	NIVEL	INTERMEDIO PISO 1 Y 2
MATERIAL	CONCRETO	FECHA	06 de mayo de 2023
SISTEMA CONSTRUCTIVO	PÓRTICOS EN CONCRETO	FICHA N°.8	M8

INFORMACIÓN DE LA LESIÓN

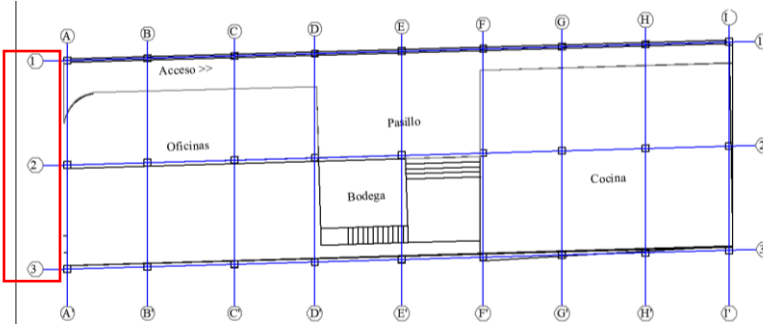
TIPO DE LESIÓN

FÍSICA	HUMEDAD		MECÁNICA	DEFORMACIONES		QUÍMICA	EFLORESENCIAS	
	SUCIEDAD			GRIETAS	X		CORROSIÓN	
	EROSIÓN			FISURAS	X		ORGANISMOS	
	DESPRENDIMIENTOS				EROSIONES			

NIVEL DE AFECTACIÓN DE DAÑO

GRADO DE LA LESIÓN

SEGURIDAD	X	LEVE	
FUNCIONABILIDAD	X	MODERADO	
ASPECTO	X	SEVERO	

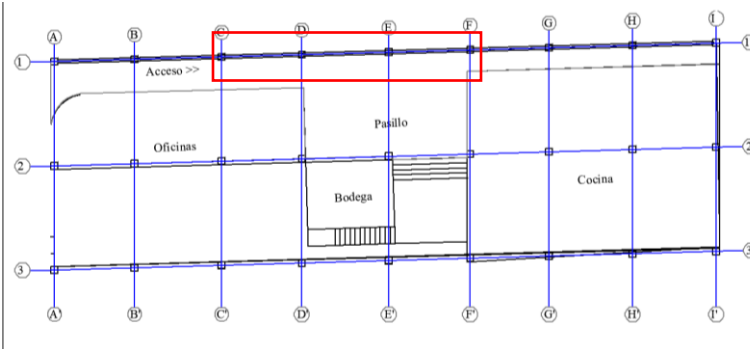
LOCALIZACIÓN ESPECÍFICA	FOTOGRAFÍA DE LA INSPECCIÓN
	
DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES GENERALES
Grietas longitudinales a lo largo de 12m.	Se evidencia grietas longitudinales en gran parte de la fachada de la edificación.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

FORMATO DE INSPECCIÓN DE LESIONES

PROYECTO: ESTUDIOS DE PATOLOGIA AL BLOQUE DE SALÓN DE EVENTOS MI RANCHITO, RODADERO EN LA CIUDAD DE SANTA MARTA.																																	
LOCALIZACION SEDE: SECTOR EL RODADERO – SANTA MARTA																																	
ELEMENTO	PLACA ENTREPISO	ESTRUCTURA	EDIFICIO																														
ÁREA AFECTADA	ENTREPISO	NIVEL	PRIMER PISO																														
MATERIAL	CONCRETO REFORZADO	FECHA	06 de mayo de 2023																														
SISTEMA CONSTRUCTIVO	PÓRTICOS EN CONCRETO	FICHA N°.9	M9																														
INFORMACIÓN DE LA LESIÓN																																	
TIPO DE LESIÓN																																	
<table><tr><td rowspan="3">FÍSICA</td><td>HUMEDAD</td><td>☐</td><td rowspan="3">MECÁNICA</td><td>DEFORMACIONES</td><td>☐</td><td rowspan="3">QUÍMICA</td><td>EFLORESCIENCIAS</td><td>☐</td></tr><tr><td>SUCIEDAD</td><td>☐</td><td>GRIETAS</td><td>☐</td><td>CORROSIÓN</td><td>☐</td></tr><tr><td>EROSIÓN</td><td>☐</td><td>FISURAS</td><td>☐</td><td>ORGANISMOS</td><td>☒</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>DESPRENDIMIENTOS</td><td>☐</td><td></td><td>EROSIONES</td><td>☐</td></tr></table>				FÍSICA	HUMEDAD	☐	MECÁNICA	DEFORMACIONES	☐	QUÍMICA	EFLORESCIENCIAS	☐	SUCIEDAD	☐	GRIETAS	☐	CORROSIÓN	☐	EROSIÓN	☐	FISURAS	☐	ORGANISMOS	☒					DESPRENDIMIENTOS	☐		EROSIONES	☐
FÍSICA	HUMEDAD	☐	MECÁNICA		DEFORMACIONES	☐		QUÍMICA	EFLORESCIENCIAS		☐																						
	SUCIEDAD	☐			GRIETAS	☐			CORROSIÓN		☐																						
	EROSIÓN	☐		FISURAS	☐	ORGANISMOS	☒																										
				DESPRENDIMIENTOS	☐		EROSIONES	☐																									
<table><tr><td colspan="2">NIVEL DE AFECTACIÓN DE DAÑO</td><td colspan="2">GRADO DE LA LESIÓN</td></tr><tr><td>SEGURIDAD</td><td>☐</td><td>LEVE</td><td>☒</td></tr><tr><td>FUNCIONABILIDAD</td><td>☒</td><td>MODERADO</td><td>☐</td></tr><tr><td>ASPECTO</td><td>☒</td><td>SEVERO</td><td>☐</td></tr></table>				NIVEL DE AFECTACIÓN DE DAÑO		GRADO DE LA LESIÓN		SEGURIDAD	☐	LEVE	☒	FUNCIONABILIDAD	☒	MODERADO	☐	ASPECTO	☒	SEVERO	☐														
NIVEL DE AFECTACIÓN DE DAÑO		GRADO DE LA LESIÓN																															
SEGURIDAD	☐	LEVE	☒																														
FUNCIONABILIDAD	☒	MODERADO	☐																														
ASPECTO	☒	SEVERO	☐																														

LOCALIZACIÓN ESPECÍFICA	FOTOGRAFÍA DE LA INSPECCIÓN
	
DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES GENERALES
Afectación por agentes xilófagos.	Afectación por agentes xilófagos son provenientes desde la parte alta de la edificación.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

FORMATO DE INSPECCIÓN DE LESIONES

PROYECTO: ESTUDIOS DE PATOLOGÍA AL BLOQUE DE SALÓN DE EVENTOS MI RANCHITO, RODADERO EN LA CIUDAD DE SANTA MARTA.

LOCALIZACIÓN SEDE: SECTOR EL RODADERO – SANTA MARTA

ELEMENTO	PLACA ENTREPISO	ESTRUCTURA	CASA
ÁREA AFECTADA	ENTREPISO	NIVEL	PRIMER NIVEL
MATERIAL	BLOQUE n°5 Y CONCRETO REFORZADO	FECHA	06 de mayo de 2017
SISTEMA CONSTRUCTIVO	PÓRTICOS DE CONCRETO	FICHA No. 10	M10

INFORMACIÓN DE LA LESIÓN

TIPO DE LESIÓN

FÍSICA	HUMEDAD	☒	MECÁNICA	DEFORMACIONES	☐	QUÍMICA	EFLORESCENCIAS	☒
	SUCIEDAD	☐		GRIETAS	☐		CORROSIÓN	☐
	EROSIÓN	☒		FISURAS	☐		ORGANISMOS	☒
				DESPRENDIMIENTOS	☐		EROSIONES	☒

NIVEL DE AFECTACIÓN DE DAÑO

SEGURIDAD

FUNCIONABILIDAD

ASPECTO

☐
☐
☒

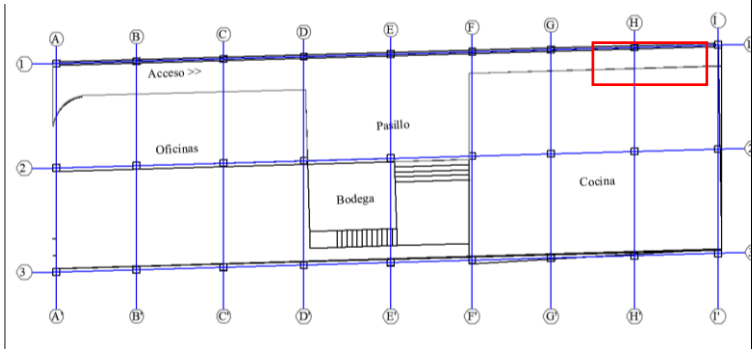
GRADO DE LA LESIÓN

LEVE

MODERADO

SEVERO

☐
☐
☒

LOCALIZACIÓN ESPECÍFICA	FOTOGRAFÍA DE LA INSPECCIÓN
	 6 may. 2023 12:58:47 p. m.
DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES GENERALES
Erosión en la parte inferior de la placa de entrepiso, en la entrada del área de servicios.	Perdida de recubrimiento de mortero y proliferación de agentes xilófagos.



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

FORMATO DE INSPECCIÓN DE LESIONES

PROYECTO: ESTUDIOS DE PATOLOGIA AL BLOQUE DE SALÓN DE EVENTOS MI RANCHITO, RODADERO EN LA CIUDAD DE SANTA MARTA.

LOCALIZACION SEDE: SECTOR EL RODADERO – SANTA MARTA

ELEMENTO	PLACA	ESTRUCTURA	CASA
ÁREA AFECTADA	ENTREPISO	NIVEL	TERCER NIVEL
MATERIAL	CONCRETO REFORZADO	FECHA	06 de mayo de 2023
SISTEMA CONSTRUCTIVO	PÓRTICO DE CONCRETOS	FICHA N°.11	M11

INFORMACIÓN DE LA LESIÓN

TIPO DE LESIÓN

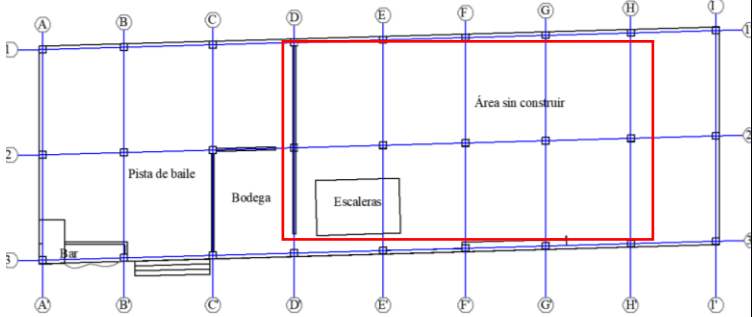
FÍSICA	HUMEDAD	☐	MECÁNICA	DEFORMACIONES	☐	QUÍMICA	EFLORESCIENCIAS	☐
	SUCIEDAD	☒		GRIETAS	☒		CORROSIÓN	☐
	EROSIÓN	☐		FISURAS	☒		ORGANISMOS	☐
				DESPRENDIMIENTOS	☐		EROSIONES	☐

NIVEL DE AFECTACIÓN DE DAÑO

SEGURIDAD	☐
FUNCIONABILIDAD	☐
ASPECTO	☒

GRADO DE LA LESIÓN

LEVE	☐
MODERADO	☐
SEVERO	☒

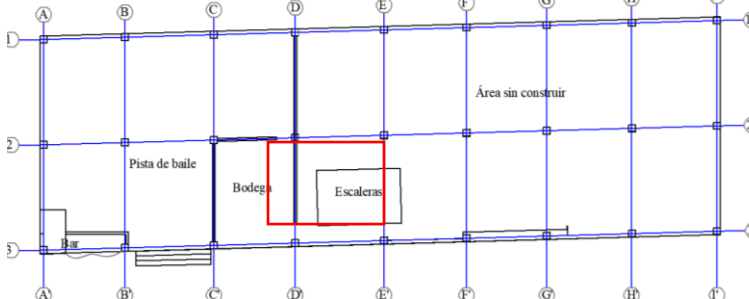
LOCALIZACIÓN ESPECÍFICA	FOTOGRAFÍA DE LA INSPECCIÓN
	
DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES GENERALES
La losa de entepiso presenta grietas debido a que haya perdido recubrimiento de impermeabilizante en la totalidad de su área.	Presenta desprendimiento de lo fue una aplicación de impermeabilizante, por lo cual ya cumplió su ciclo de vida.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

FORMATO DE INSPECCIÓN DE LESIONES

PROYECTO: ESTUDIOS DE PATOLOGIA AL BLOQUE DE SALÓN DE EVENTOS MI RANCHITO, RODADERO EN LA CIUDAD DE SANTA MARTA.																																	
LOCALIZACION SEDE: SECTOR EL RODADERO – SANTA MARTA																																	
ELEMENTO	PLACA	ESTRUCTURA	EDIFICIO																														
ÁREA AFECTADA	ENTREPISO	NIVEL	TERCER NIVEL																														
MATERIAL	CONCRETO REFORZADO	FECHA	06 de mayo de 2023																														
SISTEMA CONSTRUCTIVO	PÓRTICOS DE CONCRETO	FICHA N°.12	M12																														
INFORMACIÓN DE LA LESIÓN																																	
TIPO DE LESIÓN																																	
<table><tr><td rowspan="3">FÍSICA</td><td>HUMEDAD</td><td>☐</td><td rowspan="3">MECÁNICA</td><td>DEFORMACIONES</td><td>☒</td><td rowspan="3">QUÍMICA</td><td>EFLORESENCIAS</td><td>☐</td></tr><tr><td>SUCIEDAD</td><td>☒</td><td>GRIETAS</td><td>☒</td><td>CORROSIÓN</td><td>☐</td></tr><tr><td>EROSIÓN</td><td>☐</td><td>FISURAS</td><td>☐</td><td>ORGANISMOS</td><td>☒</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>DESPRENDIMIENTOS</td><td>☐</td><td></td><td>EROSIONES</td><td>☐</td></tr></table>				FÍSICA	HUMEDAD	☐	MECÁNICA	DEFORMACIONES	☒	QUÍMICA	EFLORESENCIAS	☐	SUCIEDAD	☒	GRIETAS	☒	CORROSIÓN	☐	EROSIÓN	☐	FISURAS	☐	ORGANISMOS	☒					DESPRENDIMIENTOS	☐		EROSIONES	☐
FÍSICA	HUMEDAD	☐	MECÁNICA		DEFORMACIONES	☒		QUÍMICA	EFLORESENCIAS		☐																						
	SUCIEDAD	☒			GRIETAS	☒			CORROSIÓN		☐																						
	EROSIÓN	☐		FISURAS	☐	ORGANISMOS	☒																										
				DESPRENDIMIENTOS	☐		EROSIONES	☐																									
<table><tr><td colspan="2">NIVEL DE AFECTACIÓN DE DAÑO</td><td colspan="2">GRADO DE LA LESIÓN</td></tr><tr><td>SEGURIDAD</td><td>☒</td><td>LEVE</td><td>☐</td></tr><tr><td>FUNCIONABILIDAD</td><td>☒</td><td>MODERADO</td><td>☐</td></tr><tr><td>ASPECTO</td><td>☒</td><td>SEVERO</td><td>☒</td></tr></table>				NIVEL DE AFECTACIÓN DE DAÑO		GRADO DE LA LESIÓN		SEGURIDAD	☒	LEVE	☐	FUNCIONABILIDAD	☒	MODERADO	☐	ASPECTO	☒	SEVERO	☒														
NIVEL DE AFECTACIÓN DE DAÑO		GRADO DE LA LESIÓN																															
SEGURIDAD	☒	LEVE	☐																														
FUNCIONABILIDAD	☒	MODERADO	☐																														
ASPECTO	☒	SEVERO	☒																														

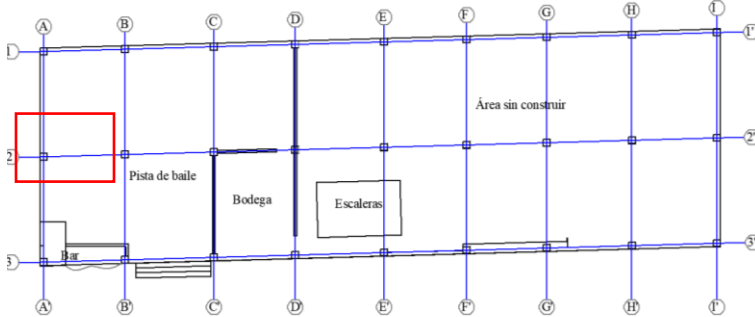
LOCALIZACIÓN ESPECÍFICA	FOTOGRAFÍA DE LA INSPECCIÓN
	 6 may. 2023 12:30:18 p. m.
DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES GENERALES
Proliferación de agente biológico en el área de escalera en tercer nivel del edificio debido a la suciedad que presenta la estructura.	La placa de entrepiso tiene organismo biológico(planta), debido a que en una de sus grietas, germinó la planta que aparece en la imagen. Por ende, esto ha dado la causa para que agentes xilófagos proliferaran en casi toda la edificación y que también por el debido crecimiento de la planta está debilitando física y mecánicamente gran parte de la losa.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

FORMATO DE INSPECCIÓN DE LESIONES

PROYECTO: ESTUDIOS DE PATOLOGIA AL BLOQUE DE SALÓN DE EVENTOS MI RANCHITO, RODADERO EN LA CIUDAD DE SANTA MARTA.																																	
LOCALIZACION SEDE: SECTOR EL RODADERO – SANTA MARTA																																	
ELEMENTO	PLACA	ESTRUCTURA	EDIFICIO																														
ÁREA AFECTADA	ENTREPISO	NIV EL	TERCER NIVEL																														
MATERIAL	CONCRETO REFORZADO	FEC HA	06 de mayo de 2023																														
SISTEMA CONSTRUCTIVO	PÓRTICOS DE CONCRETO	FICHA N°.13	M13																														
INFORMACIÓN DE LA LESIÓN																																	
TIPO DE LESIÓN																																	
<table><tr><td rowspan="3">FÍSICA</td><td>HUMEDAD</td><td>☒</td><td rowspan="3">MECÁNICA</td><td>DEFORMACIONES</td><td>☐</td><td rowspan="3">QUÍMICA</td><td>EFLORESCENCIAS</td><td>☐</td></tr><tr><td>SUCIEDAD</td><td>☐</td><td>GRIETAS</td><td>☒</td><td>CORROSIÓN</td><td>☐</td></tr><tr><td>EROSIÓN</td><td>☐</td><td>FISURAS</td><td>☐</td><td>ORGANISMOS</td><td>☐</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>DESPRENDIMIENTOS</td><td>☒</td><td></td><td>EROSIONES</td><td>☐</td></tr></table>				FÍSICA	HUMEDAD	☒	MECÁNICA	DEFORMACIONES	☐	QUÍMICA	EFLORESCENCIAS	☐	SUCIEDAD	☐	GRIETAS	☒	CORROSIÓN	☐	EROSIÓN	☐	FISURAS	☐	ORGANISMOS	☐					DESPRENDIMIENTOS	☒		EROSIONES	☐
FÍSICA	HUMEDAD	☒	MECÁNICA		DEFORMACIONES	☐		QUÍMICA	EFLORESCENCIAS		☐																						
	SUCIEDAD	☐			GRIETAS	☒			CORROSIÓN		☐																						
	EROSIÓN	☐		FISURAS	☐	ORGANISMOS	☐																										
				DESPRENDIMIENTOS	☒		EROSIONES	☐																									
NIVEL DE AFECTACIÓN DE DAÑO				GRADO DE LA LESIÓN																													
<table><tr><td>SEGURIDAD</td><td>☒</td></tr><tr><td>FUNCIONABILIDAD</td><td>☒</td></tr><tr><td>ASPECTO</td><td>☒</td></tr></table>				SEGURIDAD	☒	FUNCIONABILIDAD	☒	ASPECTO	☒	<table><tr><td>LEVE</td><td>☐</td></tr><tr><td>MODERADO</td><td>☐</td></tr><tr><td>SEVERO</td><td>☒</td></tr></table>				LEVE	☐	MODERADO	☐	SEVERO	☒														
SEGURIDAD	☒																																
FUNCIONABILIDAD	☒																																
ASPECTO	☒																																
LEVE	☐																																
MODERADO	☐																																
SEVERO	☒																																

LOCALIZACIÓN ESPECÍFICA	FOTOGRAFÍA DE LA INSPECCIÓN
	
DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES
Daño en losa por instalación de elementos hidráulicos esto ha generado grietas y filtraciones de agua de lluvia.	GENERALES Las filtraciones de agua de lluvia que se produce en gran mayoría de la placa de contrapiso entre los niveles 2 y 3 de la edificación tienen causa por daños en el mismo elemento por maniobras indebidas de instalación de elementos hidráulicos.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

FORMATO DE INSPECCIÓN DE LESIONES

PROYECTO: ESTUDIOS DE PATOLOGIA AL BLOQUE DE SALÓN DE EVENTOS MI RANCHITO, RODADERO EN LA CIUDAD DE SANTA MARTA.

LOCALIZACION SEDE: SECTOR EL RODADERO - SANTA MARTA

ELEMENTO	PLACA	ESTRUCTURA	EDIFICIO
ÁREA AFECTADA	ENTRE PISO	NIV EL	TERCER NIVEL
MATERIAL	CONCRETO REFORZADO	FEC HA	206 de mayo de 2023
SISTEMA CONSTRUCTIVO	PÓRTICO DE CONCRETOS	FICHA N°.14	M14

INFORMACIÓN DE LA LESIÓN

TIPO DE LESIÓN

FÍSICA	HUMEDAD	☒	MECÁNICA	DEFORMACIONES	☐	QUÍMICA	EFLORESCIENCIAS	☐
	SUCIEDAD	☒		GRIETAS	☐		CORROSIÓN	☐
	EROSIÓN	☐		FISURAS	☐		ORGANISMOS	☒
				DESPRENDIMIENTOS	☐		EROSIONES	☐

NIVEL DE AFECTACIÓN DE DAÑO

SEGURIDAD	☐
FUNCIONABILIDAD	☐
ASPECTO	☒

GRADO DE LA LESIÓN

LEVE	☒
MODERADO	☐
SEVERO	☐

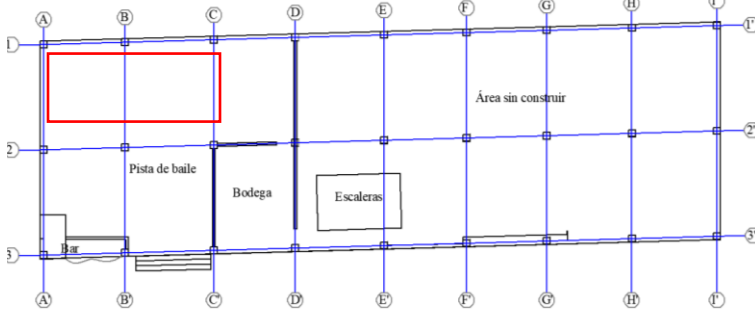
LOCALIZACIÓN ESPECÍFICA	FOTOGRAFÍA DE LA INSPECCIÓN
DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES GENERALES
Acumulación de organismo bilógico por causa de empozamiento de agua.	Presenta acumulación de moho debido a que no existe sistema de drenaje en el elemento, tampoco existe un plan de limpieza y mantenimiento.



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

FORMATO DE INSPECCIÓN DE LESIONES

PROYECTO: ESTUDIOS DE PATOLOGIA AL BLOQUE DE SALÓN DE EVENTOS MI RANCHITO, RODADERO EN LA CIUDAD DE SANTA MARTA.																																
LOCALIZACION SEDE: SECTOR EL RODADERO – SANTA MARTA																																
ELEMENTO	PLACA	ESTRUCTURA	EDIFICIO																													
ÁREA AFECTADA	CONTRAPISO	NIVEL	TERCER NIVEL																													
MATERIAL	MORTERO	FECHA	06 de mayo de 2023																													
SISTEMA CONSTRUCTIVO	PÓRTICOS DE CONCRETO	FICHA N°.15	M15																													
INFORMACIÓN DE LA LESIÓN																																
TIPO DE LESIÓN																																
<table><tr><td rowspan="3">FÍSICA</td><td>HUMEDAD</td><td>☐</td><td rowspan="3">MECÁNICA</td><td>DEFORMACIONES</td><td>☐</td><td rowspan="3">QUÍMICA</td><td>EFLORESCIENCIAS</td><td>☐</td></tr><tr><td>SUCIEDAD</td><td>☐</td><td>GRIETAS</td><td>☒</td><td>CORROSIÓN</td><td>☐</td></tr><tr><td>EROSIÓN</td><td>☐</td><td>FISURAS</td><td>☐</td><td>ORGANISMOS</td><td>☐</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>DESPRENDIMIENTOS</td><td>☐</td><td>EROSIONES</td><td>☐</td><td></td></tr></table>				FÍSICA	HUMEDAD	☐	MECÁNICA	DEFORMACIONES	☐	QUÍMICA	EFLORESCIENCIAS	☐	SUCIEDAD	☐	GRIETAS	☒	CORROSIÓN	☐	EROSIÓN	☐	FISURAS	☐	ORGANISMOS	☐				DESPRENDIMIENTOS	☐	EROSIONES	☐	
FÍSICA	HUMEDAD	☐	MECÁNICA		DEFORMACIONES	☐		QUÍMICA	EFLORESCIENCIAS		☐																					
	SUCIEDAD	☐			GRIETAS	☒			CORROSIÓN		☐																					
	EROSIÓN	☐		FISURAS	☐	ORGANISMOS	☐																									
			DESPRENDIMIENTOS	☐	EROSIONES	☐																										
<table><tr><td colspan="2">NIVEL DE AFECTACIÓN DE DAÑO</td><td colspan="2">GRADO DE LA LESIÓN</td></tr><tr><td>SEGURIDAD</td><td>☐</td><td>LEVE</td><td>☐</td></tr><tr><td>FUNCIONABILIDAD</td><td>☐</td><td>MODERADO</td><td>☐</td></tr><tr><td>ASPECTO</td><td>☒</td><td>SEVERO</td><td>☒</td></tr></table>				NIVEL DE AFECTACIÓN DE DAÑO		GRADO DE LA LESIÓN		SEGURIDAD	☐	LEVE	☐	FUNCIONABILIDAD	☐	MODERADO	☐	ASPECTO	☒	SEVERO	☒													
NIVEL DE AFECTACIÓN DE DAÑO		GRADO DE LA LESIÓN																														
SEGURIDAD	☐	LEVE	☐																													
FUNCIONABILIDAD	☐	MODERADO	☐																													
ASPECTO	☒	SEVERO	☒																													

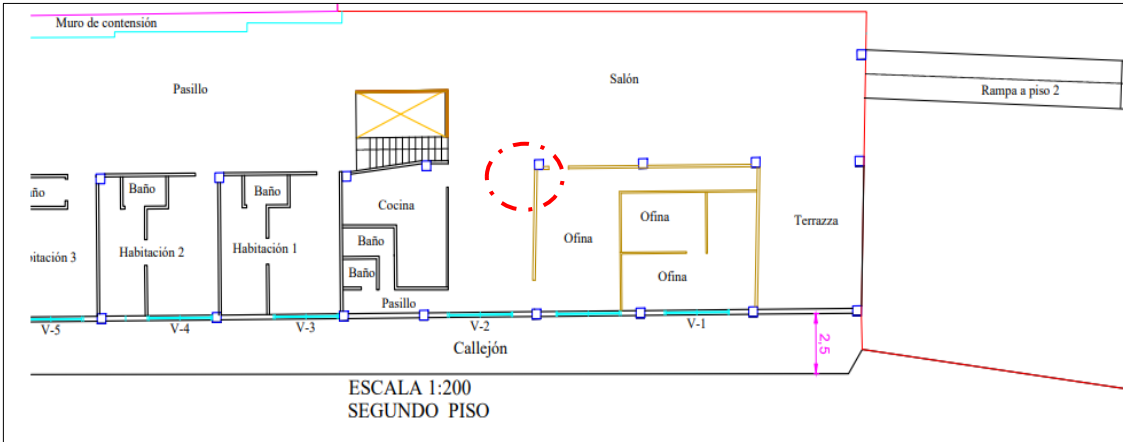
LOCALIZACIÓN ESPECÍFICA	FOTOGRAFÍA DE LA INSPECCIÓN
	
DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES GENERALES
Grietas en toda el área de la pista de baile del edificio con aberturas de 3 a 5 mm.	Posible mayor causa de las grietas inspeccionadas en el elemento es debido a la falta de cubierta y la proliferación de material biológico que están debilitando la estructura

10. Diagnóstico

10.1. Ensayos de inspección general al concreto.

Tabla 21.

Tabla de ensayos de inspección general al concreto (columnas en segundo piso).

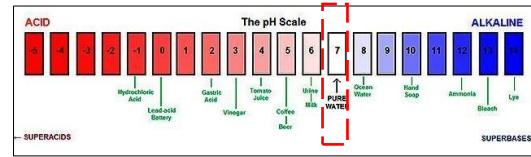
Columna C1	
 ESCALA 1:200 SEGUNDO PISO	
Ubicación de columna C1.	
 23 sept 2023 8:59:46 a. m. 11.1996752N 74.22773813W	Ferroskan: ● Columna con dimensiones de: 3.95m de altura, con sección transversal cuadrada de 0.40x0.40m. Presenta perdida de recubrimiento en la parta inferior. ● Tiene cuatro refuerzos longitudinales de Ø1/2” a cada 10cm de separación aproximadamente. Los

 Trazado de lectura con Ferroskan en columna C1.	refuerzos transversales (estribos) se encuentran a distancias de 15 cm a 16cm en toda la columna.
 Realización de regata en columna C1.	Regatas – Carbonatación: Se elaboró regatas para conocer el estado de carbonatación, para luego aplicar Fenolftaleína con solución al 1% y según el siguiente monográfico, el color de carbonatación de la columna fue del número 6, con una profundidad de 4.3mm. Con esta prueba se determina de que el Ph del hormigón a descendido y ya no protege las



Prueba del PH de concreto con ensayo de Carbonatación en columna C1.

armaduras de acero. Debido a su baja coloración.



Escala de PH de regata en columna C1.



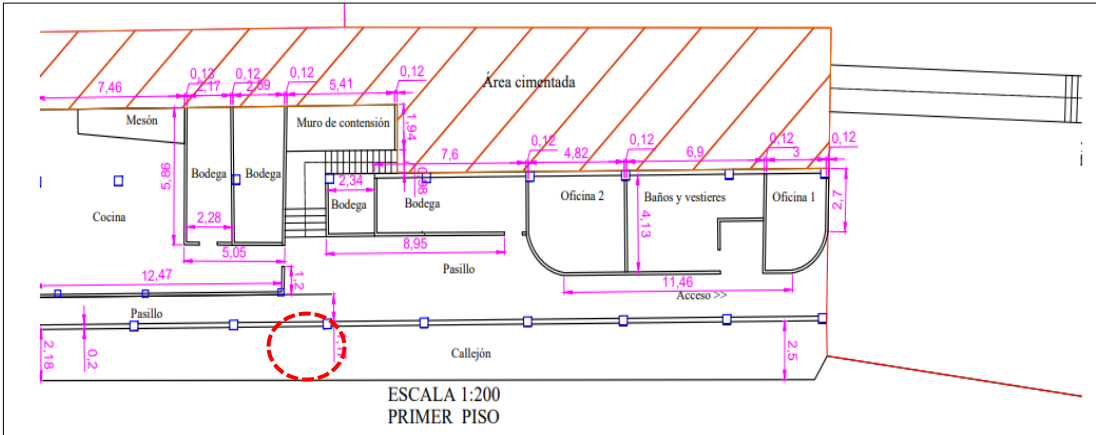
Realización de golpes con esclerómetro en columna C1.

Esclerometría:

Se realizó ensayo con esclerómetro a la columna arrojando el resultado de:
2591,5 PSI.

Tabla 22.

Tabla de ensayos de inspección general al concreto (columnas en primer piso).

Columna C2	
 ESCALA 1:200 PRIMER PISO	
Ubicación de columna C2.	
 23 sept 2023 11:26:24 a. m. 11.199329N 74.227774W	Ferroskan: ● Columna con dimensiones de: 3.95m de altura, con sección transversal cuadrada de 0.40x0.40m. Presenta perdida de recubrimiento en la parta inferior. ● Tiene cinco refuerzos longitudinales de Ø1/2", tres barras repartidas a cada 10cm y una se distancia a 9cm. Los refuerzos transversales (estribos) se encuentran a distancias de 10 en toda la columna.
Lectura y trazado con Ferroskan en columna C2.	



Trazado de lectura con Ferroskan en columna C2.



Lectura de diámetro promedio de barra longitudinal de refuerzo en columna C2.



Realización de regata en columna C2.



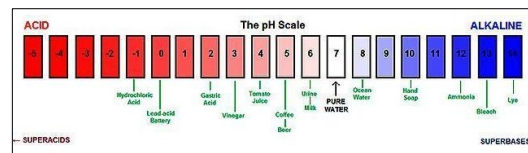
Prueba del PH de concreto con ensayo de Carbonatación en columna C2.



Prueba del PH de concreto con ensayo de Carbonatación en columna C2.

Regatas - Carbonatación:

Se elaboró regatas para conocer el estado de carbonatación y según la siguiente monográfico, el color de carbonatación de la columna fue del número 6, con una profundidad del 4.2mm. Con esta prueba se determina de que el Ph del hormigón a descendido y ya no protege las armaduras de acero. Debido a su baja coloración.

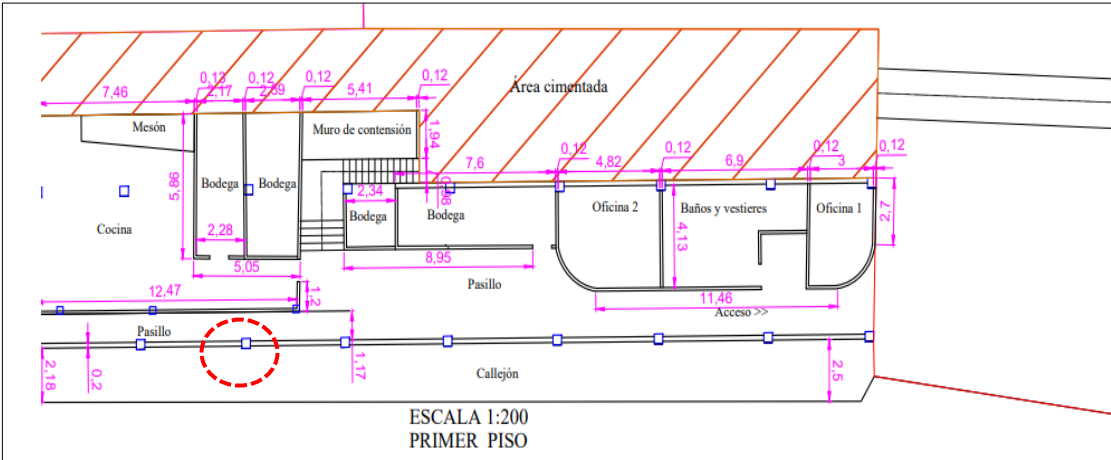


Escala de PH de regata en columna C2.

 28 sep. 2023 16:49:07 11.1997N 74.2280W 1.65 Calle 12 Gaira Santa Marta Magdalena Altitud 6.5h Velocidad 2.6mi/h Número de índice: 722 Realización de golpes con esclerómetro en columna C2.	Esclerometría: Se realizó ensayo con esclerómetro a la columna arrojando el resultado de: 3026,3 PSI.
--	--

Tabla 23.

Tabla de ensayos de inspección general al concreto (columnas en primer piso).

Columna C3 	Ubicación de columna C3.  Trazado de lectura con Ferroskan en columna C3. Ferroskan: Ferroskan: ● Columna con dimensiones de: 3.95m de altura, con sección transversal cuadrada de 0.40x0.40m. Presenta perdida de recubrimiento en la parta inferior. ● Tiene cinco refuerzos longitudinales de Ø1/2", tres barras repartidas a cada 10cm y una se distancia a 9cm. Los refuerzos transversales (estribos) se encuentran a distancias de 10 en toda la
--	---



Lectura de diámetro promedio de barra longitudinal de refuerzo en columna C2.

columna.

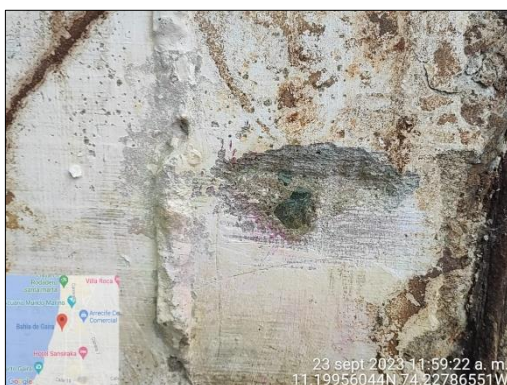
10,0 cm aproximadamente. Los refuerzos transversales (estribos) se encuentran a distancias de 15 cm en toda la columna.



Realización de regata en columna C3.

Regatas – Carbonatación:

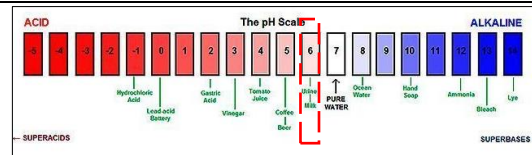
Se elaboró regatas para conocer el estado de carbonatación, para luego aplicar Fenolftaleína con solución al 1% y según el siguiente monográfico, el color de carbonatación de la columna fue del número 6 a una profundidad de 10mm. Con esta prueba se determina de que el Ph del hormigón a descendido y ya no protege las armaduras de acero. Debido a su baja coloración.



Prueba del PH de concreto con ensayo de Carbonatación en columna C3.



Prueba del PH de concreto con ensayo de Carbonatación en columna C3.



Escala de PH de regata en columna C3.



Realización de golpes con esclerómetro en columna C3.

Esclerometría:

Se realizó ensayo con esclerómetro a la columna arrojando el resultado de:

3911,4 PSI.

10.2. Ensayos de inspección general del suelo.

Tabla 24.

Tabla de ensayos de caracterización del suelo.

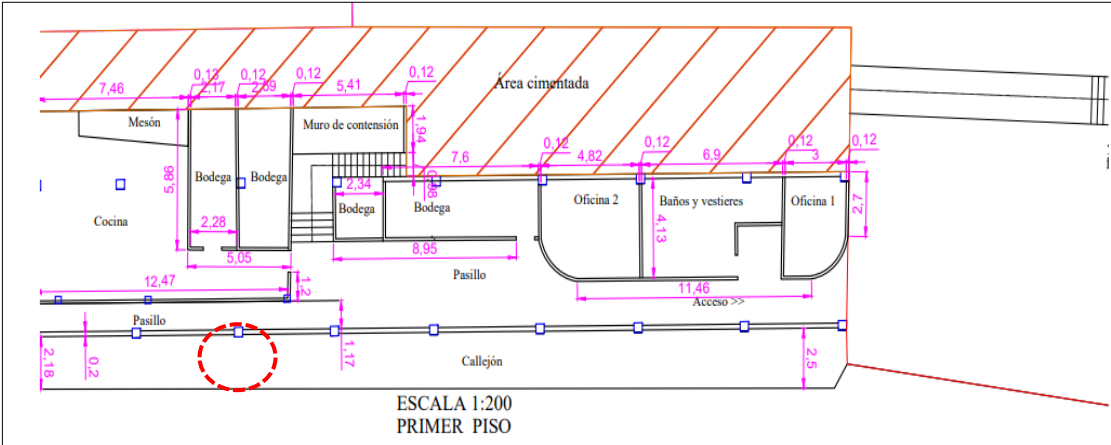
Apique para caracterización del suelo	
	
Ubicación del apique	
	• Se tomaron dos muestras de suelos, la zapata fue encontrada a una altura de desplante de 1.10m donde se realizó el apique.
Apique para caracterización del suelo de la edificación.	

Tabla 25.

Resultados de ensayos de esclerometría.

 SOLGEOTEC CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS S.A.S. Tel: 901.558.949 - B	METODO DE ENSAYO DE HORMIGON NO DESTRUCTIVO: ESCLEROMETRO																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">OBRA :</td> <td style="width: 40%;">CASA DE EVENTOS MI RANCHITO</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">FECHA:</td> </tr> <tr> <td>CLIENTE:</td> <td>ARMANDO TONCEL GONZALEZ</td> <td style="text-align: center;">25/09/2023</td> </tr> <tr> <td>LOCALIZACION</td> <td>SANTA MARTA - MAGDALENA</td> <td></td> </tr> </table>		OBRA :	CASA DE EVENTOS MI RANCHITO	FECHA:	CLIENTE:	ARMANDO TONCEL GONZALEZ	25/09/2023	LOCALIZACION	SANTA MARTA - MAGDALENA																																									
OBRA :	CASA DE EVENTOS MI RANCHITO	FECHA:																																																
CLIENTE:	ARMANDO TONCEL GONZALEZ	25/09/2023																																																
LOCALIZACION	SANTA MARTA - MAGDALENA																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">OBSERVACION/ LOCALIZACION</th> <th style="width: 10%;">CONCRETO DE (PSI)</th> <th style="width: 10%;">PESO DE LA MUESTRA (Grs)</th> <th style="width: 10%;">RESISTENCIA (EN KN)</th> <th style="width: 10%;">RESISTENCIA (EN PSI)</th> <th style="width: 30%;">LECTURA ESCLEROMETRO</th> <th style="width: 5%;">PROM LEC.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="7" style="text-align: center;">COMPORTAMIENTO DEL ESCLEROMETRO EN DIFERENTES ESPECIMENES.</td> </tr> <tr> <td>LEC PATRON</td> <td>2000</td> <td>11670</td> <td>250,7</td> <td>2068,7</td> <td>18 16 17 18 16 15 18 17 19 15</td> <td>16,9</td> </tr> <tr> <td>LEC PATRON</td> <td>3000</td> <td>12260</td> <td>378,6</td> <td>3124,2</td> <td>28 27 29 28 28 25 26 24 25 26</td> <td>26,6</td> </tr> <tr> <td>LEC PATRON</td> <td>4000</td> <td>12610</td> <td>492,3</td> <td>4062,4</td> <td>35 35 33 35 34 36 35 35 34 34</td> <td>34,6</td> </tr> <tr> <td>LEC PATRON</td> <td>5000</td> <td>12465</td> <td>608,0</td> <td>5017,2</td> <td>38 39 37 39 38 39 38 37 39 39</td> <td>38,3</td> </tr> <tr> <td>LEC PATRON</td> <td>6000</td> <td>12854</td> <td>732,0</td> <td>6040,4</td> <td>48 48 47 46 48 46 46 48 46 46</td> <td>46,9</td> </tr> </tbody> </table>		OBSERVACION/ LOCALIZACION	CONCRETO DE (PSI)	PESO DE LA MUESTRA (Grs)	RESISTENCIA (EN KN)	RESISTENCIA (EN PSI)	LECTURA ESCLEROMETRO	PROM LEC.	COMPORTAMIENTO DEL ESCLEROMETRO EN DIFERENTES ESPECIMENES.							LEC PATRON	2000	11670	250,7	2068,7	18 16 17 18 16 15 18 17 19 15	16,9	LEC PATRON	3000	12260	378,6	3124,2	28 27 29 28 28 25 26 24 25 26	26,6	LEC PATRON	4000	12610	492,3	4062,4	35 35 33 35 34 36 35 35 34 34	34,6	LEC PATRON	5000	12465	608,0	5017,2	38 39 37 39 38 39 38 37 39 39	38,3	LEC PATRON	6000	12854	732,0	6040,4	48 48 47 46 48 46 46 48 46 46	46,9
OBSERVACION/ LOCALIZACION	CONCRETO DE (PSI)	PESO DE LA MUESTRA (Grs)	RESISTENCIA (EN KN)	RESISTENCIA (EN PSI)	LECTURA ESCLEROMETRO	PROM LEC.																																												
COMPORTAMIENTO DEL ESCLEROMETRO EN DIFERENTES ESPECIMENES.																																																		
LEC PATRON	2000	11670	250,7	2068,7	18 16 17 18 16 15 18 17 19 15	16,9																																												
LEC PATRON	3000	12260	378,6	3124,2	28 27 29 28 28 25 26 24 25 26	26,6																																												
LEC PATRON	4000	12610	492,3	4062,4	35 35 33 35 34 36 35 35 34 34	34,6																																												
LEC PATRON	5000	12465	608,0	5017,2	38 39 37 39 38 39 38 37 39 39	38,3																																												
LEC PATRON	6000	12854	732,0	6040,4	48 48 47 46 48 46 46 48 46 46	46,9																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="15" style="text-align: center;">LECTURAS TOMADAS COLUMNAS EXISTENTES</th> <th style="text-align: center;">RESISTENCIA EN PSI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>COLUMNA (1) SEGUNDO PISO</td> <td>3000</td> <td>12260</td> <td>378,6</td> <td>3124,2</td> <td>25 26 28 25 27 30 28 28 25 27</td> <td>22,4</td> <td>2591,5</td> </tr> <tr> <td>COLUMNA (2) LADO DE LAVADORA</td> <td>3000</td> <td>12260</td> <td>378,6</td> <td>3124,2</td> <td>32 30 34 34 33 35 32 33 30 29</td> <td>26,8</td> <td>3026,3</td> </tr> <tr> <td>COLUMNA (3) PATIO / APIQUE</td> <td>3000</td> <td>12260</td> <td>378,6</td> <td>3124,2</td> <td>38 43 37 42 39 41 38 41 43 44</td> <td>33,8</td> <td>3911,4</td> </tr> <tr> <td colspan="7" style="text-align: right;">PROMEDIO</td> <td style="text-align: center;">3176,4</td> </tr> </tbody> </table>		LECTURAS TOMADAS COLUMNAS EXISTENTES															RESISTENCIA EN PSI	COLUMNA (1) SEGUNDO PISO	3000	12260	378,6	3124,2	25 26 28 25 27 30 28 28 25 27	22,4	2591,5	COLUMNA (2) LADO DE LAVADORA	3000	12260	378,6	3124,2	32 30 34 34 33 35 32 33 30 29	26,8	3026,3	COLUMNA (3) PATIO / APIQUE	3000	12260	378,6	3124,2	38 43 37 42 39 41 38 41 43 44	33,8	3911,4	PROMEDIO							3176,4	
LECTURAS TOMADAS COLUMNAS EXISTENTES															RESISTENCIA EN PSI																																			
COLUMNA (1) SEGUNDO PISO	3000	12260	378,6	3124,2	25 26 28 25 27 30 28 28 25 27	22,4	2591,5																																											
COLUMNA (2) LADO DE LAVADORA	3000	12260	378,6	3124,2	32 30 34 34 33 35 32 33 30 29	26,8	3026,3																																											
COLUMNA (3) PATIO / APIQUE	3000	12260	378,6	3124,2	38 43 37 42 39 41 38 41 43 44	33,8	3911,4																																											
PROMEDIO							3176,4																																											
OBSERVACIONES: LA ZAPATA FUE ENCONTRADA A UNA ALTURA DE DESPLANTE DE 1.10m DONDE SE RELIZO EL APIQUE.																																																		
FIRMA:  EDER SALGADO Laboratorista de Suelos Cel.: 304-6548110																																																		

Tabla 26.

Clasificación de suelo (muestra N°1).

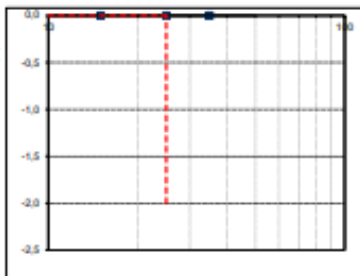
		ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN NORMAS IN.V. E-122 - E-213 - E-125 - E-126		CÓDIGO IN.V. E-122 - E-123 - E-125 - E-126 - F03
		REVISIÓN 01		FECHA 5- feb-2019
PROYECTO: CASA DE EVENTOS MI RANCHITO LOCALIZACIÓN: SANTA MARTA - MAGDALENA				
EMPRESA: ARMANDO TONCEL GONZALEZ		APIQUE: 1 LADO PR: 0		
POLIGONAL: -		MUESTRA: 1 PROF (m): 0.00 - 0.70 REGISTRO: 253		
DESCRIPCIÓN: arena limosa sm		ABCISA: - FECHA: 25-sep-2023		

LÍMITES DE CONSISTENCIA			
Límite Líquido de los Suelos IN.V. E-125			
ENSAYO	1	2	3
N° Golpes			
Tara N°			
Tara + Suelo Humedo (gr.)			
Tara + Suelo Seco (gr.)			
Peso Tara (gr.)			
% Humedad			

Límite Plástico e Índice Plástico de Suelos IN.V.E-126			
ENSAYO	1	2	HUMEDAD NATURAL
Tara N°			8
Tara + Suelo Humedo (gr.)			533.0
Tara + Suelo Seco (gr.)			490.0
Peso Tara (gr.)			43.00
% Humedad			9.62

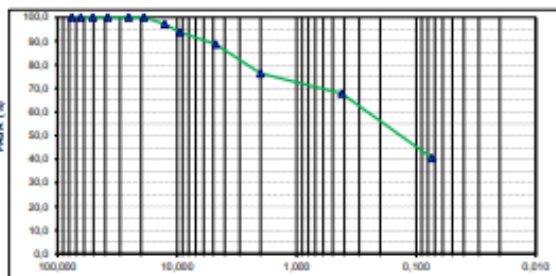
GRADACIÓN						
Peso seco antes de lavar g		447.0		Peso seco después de lavar g		205.8
TAMIZ	PESO	PORCENTAJE			ESPECIFICACIÓN	
PULGADA	mm	RETENIDO	RET. ACUM.	PASA		
3"	76.1	0.0	0.0	100.0		
2 1/2"	64.00	0.0	0.0	100.0		
2"	50.80	0.0	0.0	100.0		
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	100.0		
1"	25.40	0.0	0.0	100.0		
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0		
1/2"	12.70	12.5	2.6	97.2		
3/8"	9.51	15.3	3.4	95.8		
No. 4	4.75	23.0	5.1	88.6		
No. 10	2.00	55.0	12.3	76.3		
No. 40	0.42	38.0	8.5	87.8		
No. 100	0.149	0.0	0.0	87.8		
No. 200	0.074	122.0	27.3	40.5		
P200	P0.074	181.2	40.5	100.0	0.0	
			100.0			

RESULTADOS				CLASIFICACIÓN				
Humedad Natural	10	Gravas	11.4	%	Índice de Grupo	0	Cu	0.00
Límite Líquido	0	Arenas	27.3	%	A.A.S.H.T.O.	A-4	Cc	0.00
Límite Plástico	0	Finos	81.3	%	U.S.C.S.	SM	D60	0.14
Índice de Plasticidad	0						D30	0.00
							D10	0.00



CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

NUMERO DE GOLPES



PASA (%)

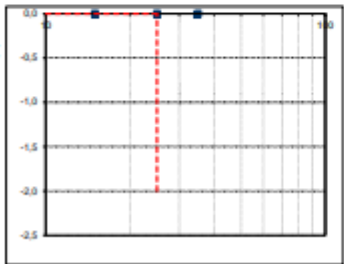
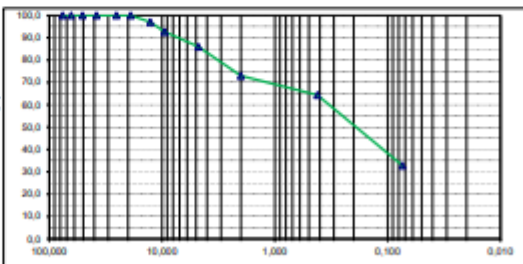
TAMIZ (mm)

OBSERVACIONES:


EIDER SALGADO
 Laboratorio de Suelos
 Cel.: 304-6548110

Tabla 27.

Clasificación de suelo (muestra N°2).

		ENSAYO DE CLASIFICACIÓN LÍMITES DE CONSISTENCIA Y GRADACIÓN NORMAS I.N.V. E-122 - E-213 - E-125 - E-126		CÓDIGO I.N.V. E-122 - E-123 - E-125 - E-126 - F03
				REVISIÓN 01
				FECHA 5-feb-2018
PROYECTO: CASA DE EVENTOS MI RANCHO		LOCALIZACIÓN: SANTA MARTA - MAGDALENA		
EMPRESA: ARMANDO TONCEL GONZALEZ		APIQUE: 1 LADO - PR: 0		
POLIGONAL: -		MUESTRA: 2 PROF (m): 0.70 - 1.50 REGISTRO: 253		
DESCRIPCIÓN: arena limosa sm		ABCISA: - FECHA: 25-sep-2023		
LÍMITES DE CONSISTENCIA				
Límite Líquido de los Suelos I.N.V. E-125				
ENSAYO	1	2	3	
N° Golpes				
Tara N°				
Tara + Suelo Humedo (gr.)				
Tara + Suelo Seco (gr.)				
Peso Tara (gr.)				
% Humedad				
Límite Plástico e Índice Plástico de Suelos I.N.V. E-126				
ENSAYO	1	2	3	HUMEDAD NATURAL
Tara N°				
Tara + Suelo Humedo (gr.)				
Tara + Suelo Seco (gr.)				
Peso Tara (gr.)				
% Humedad				
GRADACIÓN				
Peso seco antes de lavar g		523.0	Peso seco después de lavar g	
351.2				
TAMIZ	PESO RETENIDO	PORCENTAJE		
PULGADA mm	RETENIDO	RET. ACUM.	PASA	ESPECIFICACIÓN
3"	76.1	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	64.00	0.0	0.0	100.0
2"	50.80	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	38.10	0.0	0.0	100.0
1"	25.40	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.00	0.0	0.0	100.0
3/8"	12.50	15.7	3.0	97.0
No. 4	4.75	22.5	4.3	95.7
No. 10	2.00	35.0	6.7	93.3
No. 40	0.425	68.0	13.0	87.0
No. 100	0.150	86.0	14.0	86.0
No. 200	0.075	100.0	27.0	73.0
P200	0.075	171.8	32.8	67.2
			32.8	67.2
			100.0	0.0
RESULTADOS				
Humedad Natural	19	Gravas	14.8	%
Límite Líquido	8	Arenas	31.5	%
Límite Plástico	8	Finos	54.5	%
Índice de Plasticidad	8			
CLASIFICACIÓN				
Índice de Grupo	8	Cu	0.00	
A.A.S.H.T.O.	A-3-4	Cz	0.00	
U.S.C.S.	SM	D60	0.15	
		D30	0.00	
		D10	0.00	
				
				
OBSERVACIONES:				
 EDER SALGADO Ingeniero de Suelos C.R. 1. 3034-85461-10				