



ESTUDIO PATOLÓGICO DE LA CASA B5 UBICADA EN EL CONDOMINIO BARÚ, VILLAVICENCIO – META



**Facultad de Ciencias y
Tecnologías**

**Especialización Patología de la
Construcción**

**Ing. Luis Alejandro Suárez Villa
Ing. Yeiner Eduardo Pinilla Amaya**

2025

ESTUDIO PATOLÓGICO DE LA CASA B5 UBICADA EN EL CONDOMINIO BARÚ,
VILLAVICENCIO – META

Arq. Mg Manuel Fernando Martínez Forero
Director de opción de grado

Pinilla Amaya Yeiner Eduardo

Suárez Villa Luis Alejandro

Universidad Santo Tomás
Decanatura de División de Educación Abierta y a Distancia
Facultad de Ciencias y Tecnologías
Especialización en Patología de la Construcción
2025

ESTUDIO PATOLÓGICO DE LA CASA B5 UBICADA EN EL CONDOMINIO BARÚ,
VILLAVICENCIO – META

Pinilla Amaya Yeiner Eduardo

Suárez Villa Luis Alejandro

TRABAJO PROFESIONAL INTEGRADO (TPI)

Para optar el título de Especialista en Patología de la Construcción

Universidad Santo Tomás

Decanatura de División de Educación Abierta y a Distancia

Facultad de Ciencias y Tecnologías

Especialización en Patología de la Construcción

2025

CONTENIDO

RESUMEN.....	9
ABSTRACT	10
1. INTRODUCCIÓN	11
2. JUSTIFICACIÓN	12
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
3.1. Pregunta de Investigación:	14
4. OBJETIVOS	15
4.1. Objetivo General	15
4.2. Objetivos Específicos:.....	15
5. ALCANCE.....	16
6. METODOLOGÍA	17
6.1. Fase de Diagnóstico.....	17
6.2. Fase de Análisis:.....	17
6.3. Fase de Propuesta de Intervención	18
6.4. Análisis de Resultados y Conclusiones:.....	18
7. HISTORIA CLÍNICA	19
7.1. Datos generales del Paciente	19
7.1.3. Usos.....	21
7.1.4. Clasificación del Suelo:.....	21
7.1.5. Propietario de la Vivienda.....	21
7.1.6. Fecha de la Inspección.....	21
7.1.7. Tipo de Construcción	21
7.1.8. Año de construcción de la vivienda.....	21
7.1.9. Número de Plantas:.....	21
7.2. Contexto Histórico.....	22
7.2.1. Antecedentes:.....	22
7.3. Datos Específicos del Paciente	25
7.3.1. Cuadro de Áreas.....	25
7.3.2. Índice de Ocupación.....	25
7.3.3. Cédula Catastral Predio:.....	25
7.3.4. Matrícula Inmobiliaria	25
7.3.5. Linderos y Colindantes:	25
7.3.6. Esquema Interno de Ubicación del Predio:.....	26
7.3.7. Distribución Interior.....	26

7.3.8. Altura Total Edificación	26
7.3.9. Observaciones Iniciales:	27
7.4. Sistema Constructivo y Estructural	27
7.5. Marco Normativo.....	28
7.5.1. Normas Colombianas para Construcción y Diseño Estructural	28
7.5.2. Normas Internacionales para Evaluación y Rehabilitación de Estructuras:.....	29
7.5.3. Normativa de Seguridad e Higiene en Instalaciones Acuáticas:	30
7.5.4. Normas de Control de Corrosión y Protección de Estructuras Metálicas:	30
7.5.5. Normativas sobre Mantenimiento de Estructuras	31
7.5.6. Normativa Urbanística:	31
7.6. Datos Generales del Entorno	31
7.6.1. Topografía:	31
7.6.2. Hidrografía:	32
7.6.3. Clima:	32
7.6.4. División Política.....	33
7.6.5. Área de la Superficie:.....	33
7.6.6. Altitud Media:	33
7.6.7. Condominio Barú:	33
7.7. Condiciones Medioambientales	34
7.8. Condiciones de Riesgo y Vulnerabilidad Sísmica	36
7.8.1. Gestión de Riesgos:	36
7.8.2. Marco Geológico:.....	37
7.8.3. Comportamiento Sísmico	39
7.9. Información Existente	41
7.10. Historial de Mantenimiento y Reparaciones	42
7.11. Evaluación Estructural y Análisis de Documentación Técnica	42
8. INSPECCIÓN VISUAL	43
9. PREDIAGNÓSTICO	59
10. DIAGNÓSTICO	60
10.1. Piscina.....	60
10.2. Quiosco	63
10.3. Jacuzzi	66
10.4. Lesiones Internas de la Casa - Agente Biológico en Muros.....	69
10.5. Lesiones Internas de la Casa – Humedad de Infiltración	70
10.6. Lesiones Internas de la Casa – Humedad Capilar:	71

10.7. Zona de Ampliación de la Vivienda	72
10.8. Calificación de las Lesiones:	74
10.9. Clasificación General de las Lesiones:	75
11. COMPONENTE EXPERIMENTAL	75
11.1. Ensayos Realizados	76
11.1.1. Ensayo de Esclerometría.....	76
11.1.2. Extracción de Núcleos y Ensayos de Compresión	76
11.1.3. Ensayo de Carbonatación	77
11.2. Registro Fotográfico:	77
12. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....	78
12.1. Piscina.....	79
12.2. Quiosco	83
12.3. Jacuzzi	84
12.4. Humedades Internas de la Vivienda	86
12.5. Intervención en Elementos de Madera:.....	90
13. PROPUESTA ECONÓMICA DE LA INTERVENCIÓN.....	92
CONCLUSIONES.....	93
REFERENCIAS	95
ANEXOS	97

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Cuadro de áreas del proyecto...	25
Tabla 2. Parámetros Climáticos Promedio para Villavicencio...	32
Tabla 3. Número de sismos recientes en Villavicencio...	40
Tabla 4. Número promedio de sismos...	40
Tabla 5. Cuadro general de lesiones para la Piscina	61
Tabla 6. Cuadro general de lesiones para el Quiosco...	65
Tabla 7. Cuadro general de lesiones para el Jacuzzi	67
Tabla 8. Cuadro general de lesiones internas de la vivienda	70
Tabla 9. Cuadro general de lesiones por infiltración...	71
Tabla 10. Cuadro general de lesiones por humedad capilar	71
Tabla 11. Cuadro general de lesiones por variación de diseños...	73
Tabla 12. Calificación general de las lesiones...	74
Tabla 13. Propuesta económica de la intervención	92

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización General	20
Figura 2. Localización Específica Condominio... ..	21
Figura 3. Localización Específica Casa No.5-B	21
Figura 4. Localización Interna del Predio	26
Figura 5. Mapa Unificado de Riesgos de Villavicencio	36
Figura 6. Mapa Geológico Local.....	38
Figura 7. Número de Sismos por Año.....	40
Figura 8. Estructura de Cubierta Parquaderos vista desde la calle	44
Figura 9. Estructura de Cubierta Parquaderos vista desde la piscina	44
Figura 10. Fotografía Estado Actual de la Piscina.....	45
Figura 11. Estado Actual Estructura de la Piscina.....	46
Figura 12. Estado Actual del Andén Exterior	47
Figura 13. Estado Actual Exterior de la Vivienda.....	47
Figura 14. Estado Actual Estructura de Madera	48
Figura 15. Estado Actual Estructura en Madera y Perfiles Salón	49
Figura 16. Detalle Estado Actual de la Estructura de Madera... ..	49
Figura 17. Detalle Estado Actual Estructura Salón Exterior... ..	50
Figura 18. Estado Actual Pandeo de la Estructura en Madera... ..	50
Figura 19. Detalle del Pandeo de la Estructura de Madera... ..	51
Figura 20. Detalle Ventanas de Aluminio... ..	52
Figura 21. Fotografía Estado Actual Muros Internos... ..	52
Figura 22. Detalle Estado Actual Muros Internos.....	53
Figura 23. Detalle Estado Actual Muros Internos.....	54
Figura 24. Detalle Muros Internos y Cielorraso	54
Figura 25. Detalle Muros Internos, Cielorraso y Estructura Entrepiso... ..	55
Figura 26. Detalle Muros Internos, Cielorraso y Estructura Entrepiso... ..	56
Figura 27. Estado Actual Madera Closets.....	57
Figura 28. Estado Actual Madera Closets... ..	57
Figura 29. Estado Actual Alfajía Terraza	58

Figura 30. Detalle Alfajía y Cubierta Primer Piso...	58
Figura 31. Estado Actual Piscina	60
Figura 32. Lesiones en el Área del Quiosco	63
Figura 33. Vista General Zona Externa del Quiosco...	64
Figura 34. Vista General Estado de Deterioro del Jacuzzi	66
Figura 35. Lesiones en Áreas Internas.....	69
Figura 36. Zona de Ampliación de la Vivienda.....	72
Figura 37. Gráfico de Calificación de Lesiones de la Vivienda	74
Figura 38. Gráfico de Clasificación de las Lesiones de la Vivienda.....	75
Figura 39. Registro Fotográfico – Prueba de Esclerometría... ..	77
Figura 40. Registro Fotográfico – Extracción de Núcleos... ..	78
Figura 41. Registro Fotográfico – Fisurómetro... ..	80

RESUMEN

El presente estudio patológico examina las condiciones de deterioro de la piscina en la Casa B5 del Condominio Barú, en Villavicencio, Meta, construida en 2015 con un sistema estructural aporticado. La piscina, inicialmente levantada con paneles de PVC rellenos de concreto simple y recubierta con un revestimiento especial, sufrió daños estructurales, fue demolida y reconstruida en concreto reforzado con doble malla electrosoldada en sitio. Desde 2018, la vivienda ha estado deshabitada, y la piscina se encuentra en abandono, con agua contaminada y sin mantenimiento, lo que ha provocado el crecimiento de una capa vegetal en el área social y el desarrollo de fisuras, grietas, oxidación en la malla y desprendimiento del concreto.

El estudio incluye ensayos de esclerometría para evaluar la resistencia del concreto, un análisis de fisuras y grietas, y una inspección visual detallada para determinar la viabilidad de las actividades de limpieza o la necesidad de refuerzo estructural. Las actividades propuestas incluyen el drenaje de la piscina, limpieza de muros y placas, reparación de áreas erosionadas, tratamiento de corrosión, impermeabilización y un acabado final, de acuerdo con los requerimientos del propietario.

Se concluye que el principal factor de deterioro es el abandono prolongado de la estructura, lo que ha acelerado las patologías observadas, destacando la urgencia de una intervención para detener el deterioro y restaurar la piscina a condiciones óptimas.

Palabras Clave: Patología, Diagnóstico, Deterioro, Lesión, Reparación, Mantenimiento.

ABSTRACT

This pathological study examines the deteriorating conditions of the pool at House B5 in the Baru Condominium, Villavicencio, Meta, built in 2015 with a framed structural system. The pool was initially constructed with PVC panels filled with plain concrete and covered with a specialized coating. However, it suffered structural damage, was demolished, and rebuilt in reinforced concrete with double welded mesh on-site. Since 2018, the house has been unoccupied, and the pool remains abandoned, with contaminated water and no maintenance. This has led to vegetation growth in the social area, and the development of cracks, fissures, oxidation in the mesh, and concrete spalling.

The study includes sclerometer tests to assess concrete strength, an analysis of cracks and fissures, and a detailed visual inspection to determine whether cleaning activities are viable or if structural reinforcement is required. Proposed activities include draining the pool, cleaning walls and slabs, repairing eroded areas, corrosion treatment, waterproofing, and final finishing as per the owner's requirements.

It is concluded that the primary deterioration factor is the prolonged abandonment of the structure, which has accelerated the observed pathologies, highlighting the urgency of intervention to halt further degradation and restore the pool to optimal conditions.

Key Words: Pathology, Diagnosis, Deterioration, Injury, Repair, Maintenance.

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio patológico tiene como objetivo abordar de manera integral los procesos de diagnóstico, análisis y propuestas de intervención necesarios para la reparación de los daños y patologías que afectan la vivienda unifamiliar Casa No. B5, ubicada en el Condominio Barú, en Villavicencio. Aunque este estudio considera las condiciones generales de toda la vivienda, se pone un énfasis particular en la piscina, ya que esta concentra las patologías más significativas, convirtiéndose en el foco principal de la investigación.

La vivienda en estudio presenta una serie de problemas patológicos ocasionados por factores como la falta de mantenimiento prolongado debido al abandono de la propiedad, errores en el proceso constructivo y problemas relacionados con infiltraciones de agua. Estas condiciones han generado diversas patologías, incluyendo grietas, fisuras, humedades y erosión en los elementos estructurales, siendo la piscina el componente más afectado.

Con el fin de proponer soluciones efectivas, esta monografía desarrolla un plan de acción que contempla actividades específicas de reparación, prevención y mantenimiento, dirigidas tanto a la piscina como al resto de la vivienda. Se destacan además las medidas preventivas necesarias para evitar la recurrencia de las patologías, con el propósito de restaurar la funcionalidad de la vivienda y garantizar su sostenibilidad estructural en el tiempo.

A través de este trabajo, se busca no solo atender las necesidades de reparación inmediatas, sino también ofrecer un enfoque técnico y sistemático que pueda servir como referencia para intervenciones similares en otras estructuras con características y problemas comparables.

2. JUSTIFICACIÓN

La piscina de la Casa No. B5 en el Condominio Barú, ubicada en Villavicencio, Meta, representa un caso significativo de deterioro estructural y abandono prolongado, situaciones comunes en infraestructuras residenciales que no cuentan con un mantenimiento adecuado. La manifestación de patologías como fisuras, grietas, humedad y erosión en los muros de esta piscina no solo afecta la funcionalidad y seguridad de la estructura, sino que también ilustra las consecuencias de la falta de intervención oportuna en instalaciones de uso recreativo. Estos problemas comprometen el estado de la piscina y pueden influir negativamente en la calidad de vida de los residentes y en el valor de la propiedad.

La justificación de este estudio se fundamenta en la necesidad de abordar de manera integral los daños presentes en la estructura para devolverle su funcionalidad y asegurar su durabilidad en el tiempo. Además, esta investigación permite documentar y analizar las causas subyacentes de las patologías, tales como errores en el proceso constructivo, infiltraciones de agua y la falta de mantenimiento, factores que en conjunto aceleran el deterioro de las infraestructuras de concreto.

Este análisis no solo es valioso para la recuperación de esta piscina en particular, sino que también proporciona una guía metodológica y preventiva aplicable a otras infraestructuras residenciales. Al proponer un plan de intervención que combina técnicas de reparación, prevención y mantenimiento, el estudio destaca la importancia de una gestión adecuada de estas construcciones para prolongar su vida útil y evitar gastos significativos a futuro. De esta manera, se espera que el presente trabajo aporte un enfoque práctico para la intervención de patologías estructurales en entornos residenciales, contribuyendo al conocimiento técnico y a la práctica en el ámbito de la ingeniería civil y la gestión de infraestructuras.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La vivienda unifamiliar Casa No. B5, ubicada en el Condominio Barú en Villavicencio, Meta, presenta un deterioro significativo debido a un estado de abandono prolongado de más de seis (06) años, la falta de mantenimiento y posibles errores en el proceso constructivo. Estos factores han dado lugar a diversas patologías estructurales que afectan tanto a la vivienda en general como, de manera más crítica, a la piscina, que constituye el elemento más deteriorado.

Entre las patologías observadas se encuentran grietas, fisuras, problemas de humedad, erosión en los muros, y corrosión de la malla electrosoldada en la piscina. Estas fallas no solo comprometen la seguridad y funcionalidad de la estructura, sino que también afectan el valor de la propiedad y representan riesgos potenciales para la salud y la seguridad de futuros usuarios, particularmente debido a la acumulación de agua estancada y contaminada en la piscina.

La ausencia de un plan de mantenimiento adecuado y el abandono han acelerado el deterioro de toda la propiedad, haciendo evidente la necesidad de una intervención integral que permita no solo la reparación y rehabilitación de las estructuras, sino también la prevención de futuros problemas. Sin embargo, la falta de estudios previos sobre el estado patológico de la vivienda y la piscina dificulta la elaboración de una estrategia de intervención eficaz.

Dado lo anterior, surge la necesidad de realizar un estudio patológico detallado que abarque toda la vivienda, con un enfoque particular en la piscina, dada la gravedad de sus daños. Este estudio permitirá identificar las causas y el alcance del deterioro, así como proponer un plan de acción integral que contemple actividades de reparación, rehabilitación y mantenimiento. Además, este trabajo buscará establecer medidas preventivas que garanticen la durabilidad y funcionalidad de las estructuras a largo plazo.

Este esfuerzo no solo atenderá las necesidades específicas de la Casa No. B5, sino que también ofrecerá una metodología replicable para intervenciones similares en otras viviendas residenciales afectadas por condiciones equivalentes, contribuyendo al avance en el campo de la reparación y el mantenimiento de infraestructuras habitacionales y recreativas.

3.1. Pregunta de Investigación:

¿Cómo puede diseñarse y aplicarse un plan de intervención integral que permita la reparación y rehabilitación de la Casa No B5, ubicada en el Condominio Barú, con un énfasis especial en la piscina, considerando las patologías estructurales y los factores que han contribuido a su deterioro?

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General:

Desarrollar un plan de intervención integral para la reparación y rehabilitación de la Casa No. B5 en el Condominio Barú, en Villavicencio, Meta, mediante un estudio patológico detallado que identifique las causas y el alcance del deterioro estructural, con el fin de devolverle su funcionalidad y prevenir futuros daños.

4.2. Objetivos Específicos:

- Identificar y clasificar las patologías estructurales presentes en el paciente, mediante una inspección visual y el uso de pruebas diagnósticas específicas.
- Determinar las causas principales del deterioro de la vivienda.
- Proponer y realizar los ensayos y toma de muestras requeridas para evaluar la resistencia del concreto y el estado de la estructura de la piscina.
- Elaborar un plan de intervención que incluya actividades de reparación y prevención.
- Proponer medidas preventivas y un plan de mantenimiento a largo plazo para evitar la recurrencia de las patologías observadas, asegurando la durabilidad de la piscina y optimizando los costos de mantenimiento futuro.

5. ALCANCE

El presente trabajo de investigación se centra en el estudio patológico y la propuesta de un plan de intervención para la Casa No. B5 en el Condominio Barú, ubicado en la ciudad de Villavicencio, Departamento del Meta. Este estudio abarca la identificación, clasificación y análisis de las patologías estructurales presentes en la vivienda, tales como fisuras, grietas, problemas de humedad, corrosión y erosión, así como la determinación de las causas de estos deterioros. A partir de estos análisis, se propondrán soluciones específicas de reparación, rehabilitación y mantenimiento.

El alcance del estudio incluye la realización de ensayos para determinar la resistencia del concreto, inspecciones visuales y un análisis detallado de las fisuras y grietas para establecer el estado estructural de la piscina. También se abordará la planificación de actividades de reparación y prevención, como el tratamiento de la corrosión, la impermeabilización de superficies, la reparación de áreas erosionadas y el acabado final de la estructura.

Este estudio, a la hora de la realización de ensayos, se limita exclusivamente a la piscina de la Casa No. B5 y no abarca otros elementos estructurales de la vivienda o del área social circundante. Además, la investigación se enfocará en las patologías ya existentes, por lo que no considera el impacto de futuras modificaciones o cambios en las condiciones de uso de la piscina. Tampoco se incluirán estudios adicionales de impacto ambiental o de costos, aunque se sugiere implementar un plan de mantenimiento para la prevención de deterioros a largo plazo.

Este trabajo pretende proporcionar una metodología y un conjunto de soluciones técnicas aplicables a estructuras de piscinas residenciales en condiciones de abandono o deterioro similares, contribuyendo al conocimiento práctico y técnico en el ámbito de la reparación y mantenimiento de infraestructuras recreativas.

6. METODOLOGÍA

El presente estudio se desarrollará siguiendo una metodología de investigación aplicada y exploratoria, enfocada en el análisis de las patologías estructurales de la piscina de la Casa No. B5 en el Condominio Barú, en Villavicencio, Meta. La metodología se estructura en tres fases principales: diagnóstico, análisis y propuesta de intervención, cada una con actividades y técnicas específicas para alcanzar los objetivos planteados.

6.1. Fase de Diagnóstico:

En esta fase se realizará un estudio inicial para identificar y clasificar las patologías presentes en la piscina, con el objetivo de evaluar su estado actual y las principales causas de deterioro. Esta fase incluye:

- ✓ Inspección visual de la estructura para identificar signos de deterioro, tales como grietas, fisuras, humedad, corrosión y erosión en los muros y otros elementos de la piscina.
- ✓ Registro fotográfico de las patologías encontradas, para contar con un soporte visual que permita documentar el estado de la piscina y facilitar la comparación de los resultados después de la intervención.
- ✓ Entrevistas con propietarios y personas involucradas en la construcción y mantenimiento inicial de la piscina, para recabar información sobre el diseño, materiales utilizados y condiciones de mantenimiento.
- ✓ Recopilación de información obtenida de fuentes oficiales, como curadurías, archivo del condominio, entre otras, para obtener los insumos base del estudio patológico, como diseños preliminares, planos, estudios de suelos, etc.

6.2. Fase de Análisis:

En esta etapa se llevarán a cabo pruebas y análisis técnicos para determinar la gravedad de las patologías y definir los métodos de reparación adecuados:

- ✓ Ensayos de esclerometría (Prueba de martillo de Schmidt) para evaluar la resistencia del concreto en diversas zonas de la piscina. Esta prueba permitirá medir la dureza del concreto y detectar áreas con baja resistencia que puedan requerir refuerzo.
- ✓ Análisis de fisuras y grietas para determinar la profundidad, extensión y origen de cada tipo de patología estructural, con el fin de definir las intervenciones adecuadas para su reparación.
- ✓ Ensayos de núcleos en el área de la piscina para determinar la resistencia del concreto instalado.
- ✓ Evaluación de Carbonatación del concreto en la estructura de la piscina para así determinar que procedimiento seguir para la recuperación de la misma.

6.3. Fase de Propuesta de Intervención:

Con base en los resultados obtenidos en las fases anteriores, se desarrollará un plan de intervención que incluya actividades específicas de reparación y prevención:

- ✓ Propuesta de actividades de reparación que abarquen el tratamiento de fisuras y grietas, impermeabilización de superficies, aplicación de revestimientos protectores y reparación de las áreas con pérdida de concreto.
- ✓ Plan de tratamiento anticorrosivo para las zonas en las que la malla electrosoldada ha quedado expuesta, asegurando la durabilidad de la estructura de concreto.
- ✓ Definición de un plan de mantenimiento preventivo para evitar la recurrencia de las patologías, proponiendo una periodicidad de revisión y actividades de mantenimiento específicas para prolongar la vida útil de la piscina.

6.4. Análisis de Resultados y Conclusiones:

Se realizará un análisis de los resultados obtenidos en cada fase del estudio. Esta fase incluirá la comparación entre el estado inicial de la piscina y las condiciones en que se propone que

quede el paciente después de la intervención según las acciones de mantenimiento y reparación propuestas, evaluando la efectividad de la misma.

7. HISTORIA CLÍNICA

Es importante tener claridad de las etapas que deben desarrollarse para la correcta elaboración de una historia clínica cuyo paciente presenta patologías de la construcción, dichas etapas se mencionan a continuación:

- Anamnesis: Consiste en recopilar información sobre la edificación, como su historia, antigüedad, uso, mantenimiento realizado, cambios estructurales, entre otros.
- Exploración física: Se realiza una inspección visual detallada de la edificación para identificar posibles lesiones como grietas, humedades, deformaciones, entre otras.
- Diagnóstico: Se analizan los datos recopilados para determinar las causas patológicas identificadas y evaluar su magnitud catalogada en leve, mediana, severa o grave.
- Tratamiento: Se establecen las medidas correctivas necesarias para solucionar las patologías encontradas y evaluar su gravedad.
- Seguimiento: Se realiza un seguimiento periódico de la edificación para verificar la eficacia de las medidas correctivas aplicadas y prevenir la aparición de nuevas lesiones.

En este sentido a continuación se presenta la historia clínica realizada para nuestro paciente:

7.1. Datos generales del Paciente

7.1.1. Dirección: Casa No. 5 - Etapa B, Condominio Barú, Km 4 vía Puerto López, Vereda Rincón de la Cecilia, Villavicencio Meta.

7.1.2. Localización: A continuación, se presenta un mapa de localización donde se ubica la edificación en estudio.

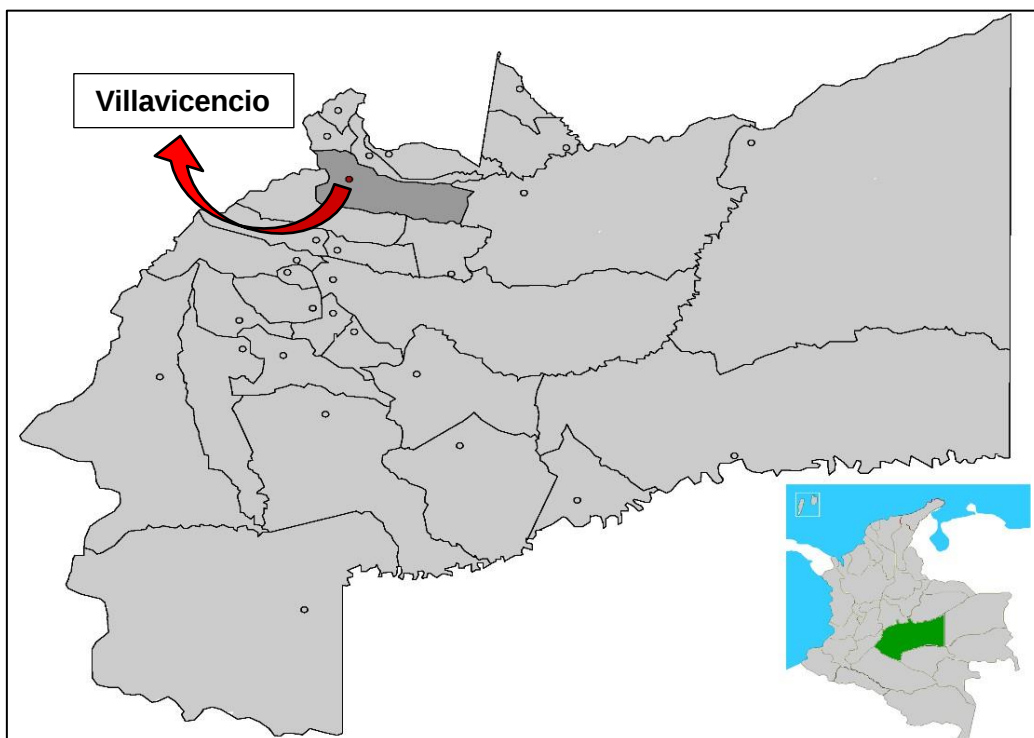


Figura 1. Localización General (Wikipedia, 2007)

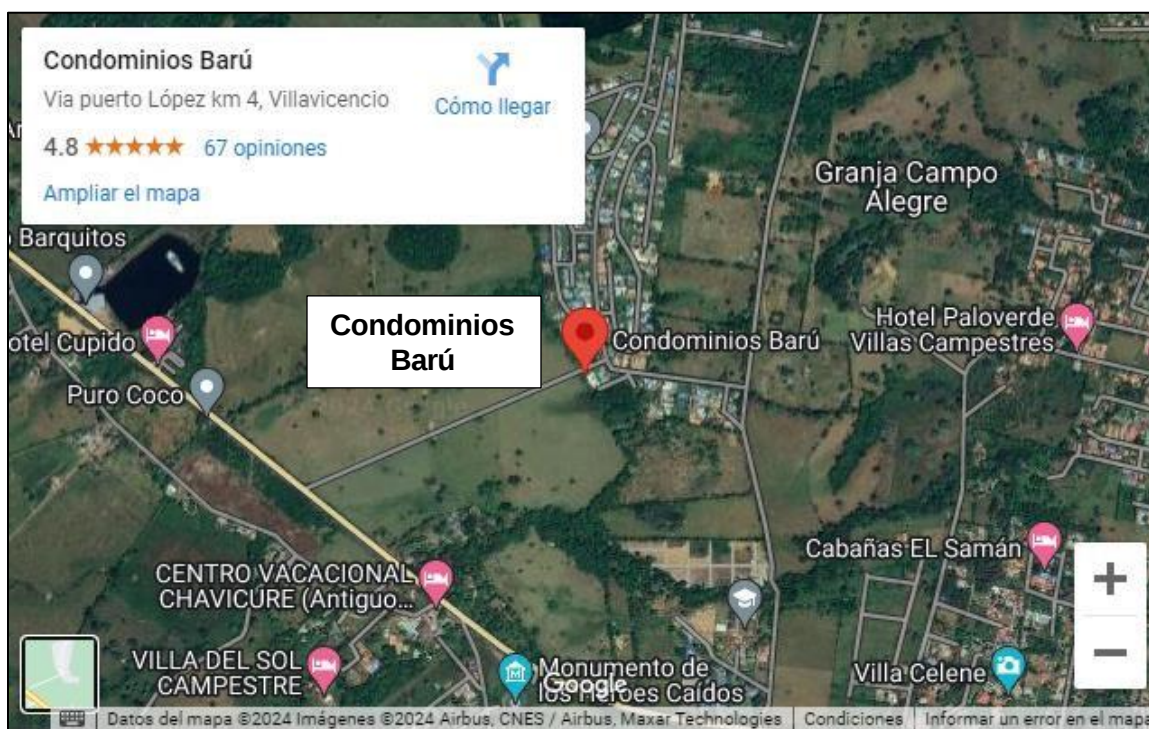


Figura 2. Localización Específica Condominio Barú (Condominio Barú, 2024)



Figura 3. Localización Específica Casa No. 5-B (Google Maps, 2024)

7.1.3. Usos: Habitacional

7.1.4. Clasificación del Suelo: Rural – Suburbano

7.1.5. Propietario de la Vivienda: Leasing Davivienda

7.1.6. Fecha de la Inspección: La primera inspección se llevó a cabo el día viernes 01 de marzo de 2024.

7.1.7. Tipo de Construcción: Vivienda unifamiliar estrato 5, con piscina en su patio y garajes cubiertos.

7.1.8. Año de construcción de la vivienda: 2007

7.1.9. Número de Plantas: Dos niveles.

7.1.10. Diseñador: Confort Arquitectura y Diseño – Arquitecto Harold F. Barreto González.

7.2. Contexto Histórico

La Casa No. B-5 ubicada en el Condominio Barú en Villavicencio, Meta, presenta una serie de daños patológicos que requieren un estudio detallado para su evaluación y posible rehabilitación. Con el ánimo de comprender mejor el origen y la naturaleza de estos problemas, es necesario analizar el contexto histórico en el que se enmarca la construcción de esta vivienda.

La historia de esta vivienda comienza con el nacimiento del Condominio Barú en la vereda Rincón de la Cecilia, en el año 2006, donde en un área 895.449,00 m² se proyecta un complejo urbanístico que consta de 453 unidades habitacionales y equipamiento urbano (Vías, parques, laguna y muelle para deportes náuticos, campo de golf, complejo deportivo). Este condominio campestre se proyecta como un sector exclusivo en una de las mejores áreas de crecimiento de la ciudad de Villavicencio. La casa No. 5 de la etapa B de este complejo urbanístico residencial, la cual es nuestro paciente de estudio, inicio su construcción en el año 2014 una vez expedida la respectiva licencia y permisos urbanísticos para su ejecución, los tiempos de construcción de la misma no duraron más de un año. La casa se dejó de habitada en el año 2018, ya que quienes la habían comprado y ejercían la posesión sobre la misma nunca terminaron de pagar el valor pactado sobre promesa de venta de la misma, al no terminar de pagar la casa tuvieron que desalojar y por tanto la casa quedo en estado de abandono y con el pasar del tiempo se ha deteriorado y presentado diversas patologías sobre los diferentes elementos que componen esta edificación.

7.2.1. Antecedentes:

- Licencia de urbanismo del proyecto general. (Resolución No. 150 del 03 de enero de 2006 Curaduría Urbana Primera de Villavicencio), Características del proyecto: Condominio campestre con 453 unidades habitacionales y equipamiento urbano (Vías, parques, laguna y muelle para deportes náuticos, campo de golf, complejo deportivo). Área: 895.449,00 m².

- Licencia de urbanismo Etapa A. (Res. 151 del 11 de enero de 2006 Curaduría Urbana Primera de Villavicencio), Características del proyecto: Desarrollo de la etapa A del Condominio campestre con 25 unidades habitacionales y equipamiento urbano. Área: 56.078,00 m².

- Aprobación del Reglamento de Propiedad Horizontal. Curaduría Urbana Primera de Villavicencio, Año: 2006.

- Licencia de construcción de zonas comunes. (Res. 194 del 21 de Sept. de 2006 Curaduría Urbana Primera de Villavicencio), Características del proyecto: Desarrollo de la etapa A del Condominio campestre con el equipamiento urbano: Portería, capilla, Administración y supermarket. Área: 334,00 m².

- Licencia de construcción casa modelo. (Res. 0491 del 19 de abril de 2007 Curaduría Urbana Primera de Villavicencio), Características del proyecto: Casa modelo del condominio Barú. Desarrollada en un nivel que consta de: parqueadero doble, hall de acceso, sala, comedor, cocina integral tipo isla, patio de ropas, alcoba del servicio con baño, baño social, hall privado de habitaciones, estudio o sala de televisión, tres habitaciones con baño privado y habitación principal con vestier y baño privado. Además, jardines exteriores, andenes exteriores y piscina. Área: 257,00 m² de construcción y 1.350 m² de terreno.

- Construcción total del avance de la obra: Laguna, vía de acceso, vías del condominio, administración, portería, casa modelo. Urbanismo general. 2004 – 2007.

- Diseño urbanístico y arquitectónico y administración de la construcción del condominio, Villavicencio Kilometro 4 Vía Puerto López. 2005 – 2012.

- Diseño general urbanístico y arquitectónico de un condominio campestre residencial en 90 hectáreas de terreno. El condominio consta de 8 zonas residenciales, con un lago de 6 hectáreas para la práctica de deportes náuticos, portería, capilla, Marquet, 7 parques

residenciales, 2 parques sociales, playas artificiales, salón comunal, piscinas, gimnasio, squash, canchas múltiples, campo de golf, canchas de tenis, vóley playa, entre otros deportes. 2007.

- Diseño y construcción por administración de obra del Marquet del Condominio. Año: 2007, Estado: Ejecutado. Local comercial para la dotación de víveres de primera necesidad para el condominio. Aproximadamente 100 m2 comerciales sumados a otros 100 m2 de cafetería externa.

- Diseño y construcción de la capilla del condominio. Año: 2008, Estado: Ejecutado. Construcción para la prestación de servicios religiosos del condominio. Cuenta con 178 m2 incluido cuarto cural.

- Diseño y construcción de las zonas sociales del condominio. Año: 2008 – 2010. Estado: Ejecutado. Área recreativa principal del condominio, donde se encuentra el equipamiento para deportes y entretenimiento. Ahí se encuentra el lago de 6 hectáreas con playas artificiales, salón comunal, piscina múltiple, gimnasio, canchas de squash, entre otros deportes. La extensión de esta zona es de 15 hectáreas de terreno.

- Diseño y construcción del salón comunal del condominio. Año: 2009 – 2010. Estado: Ejecutado. Equipamiento comunal del condominio, con 600 m2 de servicio con lobby, rampa de acceso, baños comunales, terrazas de comidas, área de cafetería y su respectiva zona de parqueaderos.

- Diseño Casa No.5-B Condominio Barú. 2009 – 2010.

- Licencia de Construcción Casa No. 5-B, Condominio Barú. Resolución No. 50001-1-14-0681 de 2014, por medio de la cual se otorga una licencia urbanística de construcción para una vivienda en la modalidad de obra nueva.

- Construcción de la Casa No.5-B, Condominio Barú. 2014 – 2015.

7.3. Datos Específicos del Paciente

7.3.1. Cuadro de Áreas:

CUADRO DE ÁREAS (m ²)	
Área Total del Lote	1.000,22
Área Construida Primer Nivel	204,32
Área Construida Abierta Primer Nivel	74,00
Área Construida Segundo Nivel	72,09
Área Construida Abierta Segundo Nivel	23,25
Área Total Construida	276,41
Área Total Cubierta	278,32
Área Libre (Área del lote - área construida primer nivel - área construida abierta primer nivel)	721,90

Tabla 1. Cuadro de áreas del proyecto

7.3.2. Índice de Ocupación:

- Índice de Ocupación Exigido: 30% = 300,07 m²
- Índice de Ocupación Propuesto: 27,82% = 278,32 m²

(Área edificada en primer piso bajo cubierta. Decreto 1069 del 31 de marzo de 2009 del Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial)

7.3.3. Cédula Catastral Predio: 50001-00-03-0001-1616-802

7.3.4. Matrícula Inmobiliaria: 230-148996

7.3.5. Linderos y Colindantes:

- **Norte:** Lote 6, Etapa B
- **Sur:** Lote 4, Etapa B
- **Oriente:** Vía Interna V-12
- **Occidente:** Vía Interna V-14

7.3.6. Esquema Interno de Ubicación del Predio:

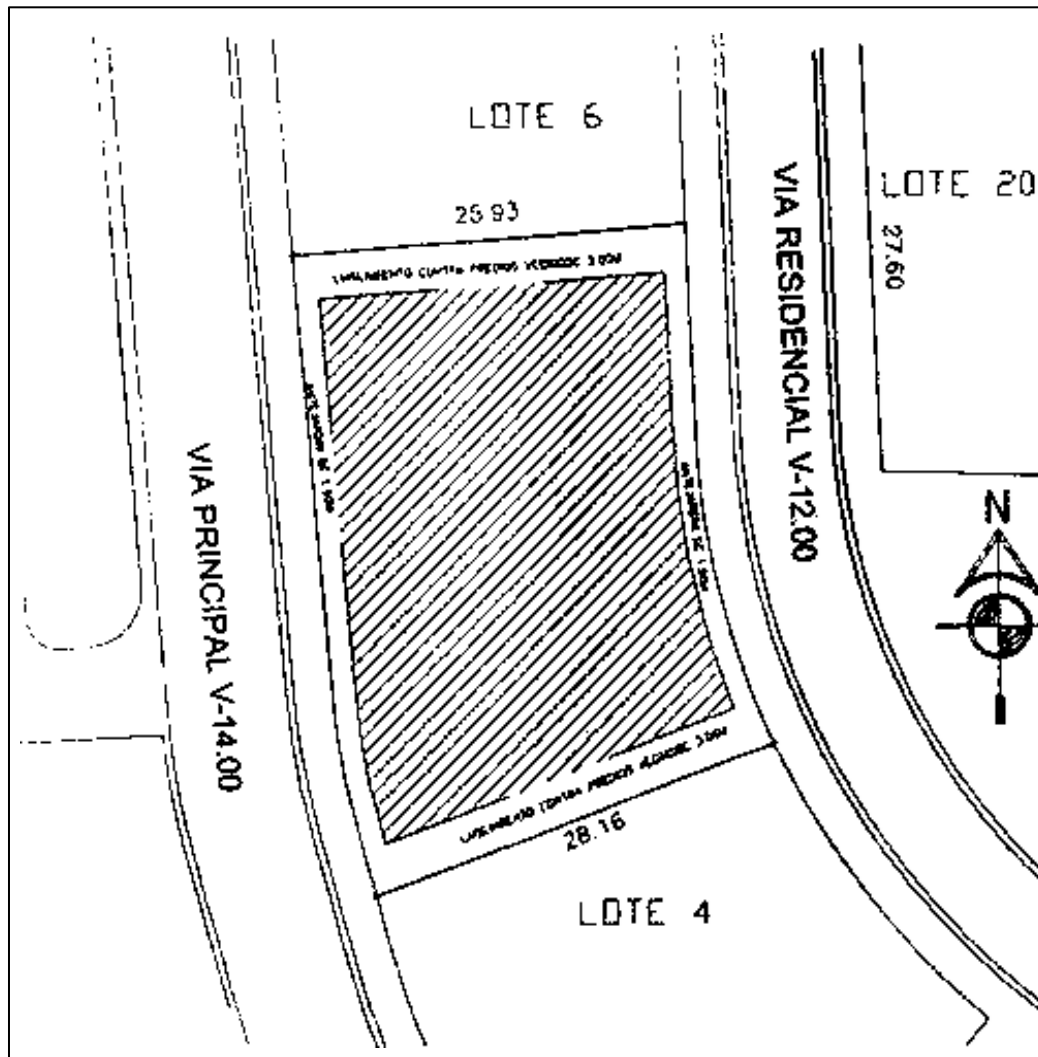


Figura 4. Localización Interna del Predio (Curaduría Urbana Primera de Villavicencio, 2014)

7.3.7. Distribución Interior:

- Nivel 1: Conformado por 2 alcobas, 2 garajes, sala, sala de T.V., cocina – comedor, una sala exterior, cuarto de ropas, cuarto de servicio, cuarto de máquinas, piscina y una oficina / estudio.

- Nivel 2: Dos alcobas, un balcón y una terraza.

7.3.8. Altura Total Edificación: 7,46 m

7.3.9. Observaciones Iniciales: Se observa un alto nivel de deterioro de la vivienda a falta de mantenimientos preventivo, ya que se encuentra deshabitada y en abandono.

7.4. Sistema Constructivo y Estructural

La casa está construida en un sistema tradicional o aporticado compuesto de zapatas, vigas de cimentación, columnas, vigas de amarre, placa de entrepiso y cubierta; conformada por dos (2) niveles y revisando la información suministrada podemos encontrar lo siguiente:

- La estructura tiene zapatas de diferentes dimensiones fundidas en sitio en concreto de 21 Mpa.
- Viga de cimentación de 30 cm X 30 cm y viguetas de 10 cm X 30 cm fundida en sitio en concreto de 21 Mpa.
- Losa de contrapiso de 8 cm fundida monolítica con la viga en concreto de 21 Mpa.
- Columnas de sección de 30 cm X 30 cm y Pantallas 100 cm X 15 cm todas en concreto de 21 Mpa.
- Placa de entrepiso con una sección de 30 cm, aligerada en casetón de 22 cm, con una torta inferior de 3 cm, sección de viga de 25 cm X 25 cm, riostras de 10 cm X 25 cm y una torta superior de 5 cm.
- El sistema continúa con vigas de 30 cm X 30 cm y una viga de amarre 30 cm X 25, viga cintas, viga canales todas fundidas en concreto de 21 Mpa.
- La cubierta consta de una estructura liviana con teja de asbesto cemento y encima teja de arcilla para minimizar el calor.
- Cielo raso en Drywall.
- Inicialmente piscina sistema americano con paneles en PVC y luego la reformaron para hacerla en concreto y se fundieron muros de piscina y Jacuzzi en concreto de 21 Mpa.
- Pisos de acceso en concreto de 21 Mpa.

7.5. Marco Normativo

Para realizar el diagnóstico, análisis y rehabilitación de nuestro paciente, es fundamental basarse en las normativas y estándares técnicos nacionales e internacionales que regulan los procesos constructivos, los métodos de inspección de estructuras de concreto y las técnicas de rehabilitación en instalaciones hidráulicas y recreativas. Durante el desarrollo del estudio, estas normativas guiarán tanto el diagnóstico como la propuesta de reparación, asegurando que cada intervención cumpla con los estándares de seguridad y calidad estructural. Además, el marco normativo facilitará la identificación de materiales y técnicas adecuadas para la reparación, así como la implementación de prácticas de mantenimiento que prolonguen la vida útil de la piscina y prevengan futuras patologías.

Este marco normativo asegura que los procedimientos realizados cumplan con los requisitos de seguridad, durabilidad y calidad estructural. A continuación, se detallan las normativas clave aplicables:

7.5.1. Normas Colombianas para Construcción y Diseño Estructural:

- **Norma Sismo Resistente (NSR-10):** La NSR-10 es la norma colombiana reglamentaria que establece los requisitos mínimos de diseño y construcción para edificaciones resistentes a sismos. Esta norma proporciona lineamientos aplicables a estructuras de concreto y acero, así como los métodos de análisis que permiten garantizar su estabilidad estructural. Aunque la piscina no es una estructura principal, es esencial revisar el cumplimiento de la NSR-10 en aspectos estructurales, especialmente si se planea realizar un refuerzo o reconstrucción.
- **NTC 3318 (ICONTEC):** Esta norma colombiana se centra en la **Producción de concreto**. Establece especificaciones técnicas para la producción, manejo y control de calidad del concreto, lo que es relevante para evaluar la resistencia del concreto en la piscina y proponer posibles reparaciones o reforzamientos.

- **NTC 3692 (ICONTEC): Método de ensayo para medir el número de rebote del concreto endurecido**, este ensayo se realiza con un martillo de acero cargado con un resorte que golpea la superficie del concreto y el rebote marca un valor, el promedio de 10 de lecturas será el valor a comparar si tiene concretos certificados con resistencia, si no es así, el aparato tiene una curva de resistencias donde puede obtener el valor de resistencia vs el número de rebote. En nuestro caso, se toma el valor de la curva del aparato ya que no tenemos ningún resultado conocido en concretos fundidos en la vivienda.
- **NTC 3658 (ICONTEC):** Establece los requisitos para la **extracción y compresión de núcleos** para la evaluación del concreto. Es un ensayo destructivo que ayuda a despejar las dudas de concretos que se tengan dudas o en nuestro caso que no tenemos ningún resultado poder evaluar la calidad del concreto instalado en la piscina.
- **ASTM-D1293:** basados en esta norma podemos se puede determinar el nivel de alcalinidad del concreto de muestras extraídas (núcleos en nuestro caso) y utilizando un indicador de fenolftaleína para determinar el PH del concreto.

7.5.2. Normas Internacionales para Evaluación y Rehabilitación de Estructuras:

- **ACI 318 (American Concrete Institute):** Este estándar proporciona directrices para el diseño y construcción de estructuras de concreto, con especificaciones de calidad y prácticas recomendadas para la mezcla, curado y pruebas de resistencia. Es relevante en el proceso de diagnóstico y propuesta de reparación para asegurar la durabilidad del concreto en la piscina.
- **ACI 224.1R (American Concrete Institute):** Esta guía aborda la identificación, análisis y reparación de fisuras en el concreto, proporcionando métodos para la evaluación y técnicas de reparación específicas. Es aplicable en el análisis de las fisuras de la piscina y en la elección de métodos de rehabilitación.

- **ASTM C805/C805M** - Ensayo de dureza superficial de concreto mediante martillo de rebote: Norma que define el procedimiento estándar para el ensayo de esclerometría, el cual se empleará para evaluar la resistencia del concreto en el caso de estudio.

7.5.3. Normativa de Seguridad e Higiene en Instalaciones Acuáticas:

- **Resolución 1618 de 2021 (Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia):** Regula las condiciones de seguridad en instalaciones acuáticas de uso público y privado, estableciendo lineamientos para evitar accidentes y riesgos de salud. Esta normativa es relevante al rehabilitar la piscina y asegurar que se implementen medidas de seguridad y calidad del agua.
- **NSR-10: Capítulo J (Piscinas y otros estanques recreativos):** Aunque la NSR-10 regula primordialmente la construcción de edificaciones, en su capítulo J establece recomendaciones para estructuras recreativas, incluyendo piscinas. Es una referencia útil para revisar y garantizar que la estructura cumpla con los requisitos de estabilidad y seguridad.

7.5.4. Normas de Control de Corrosión y Protección de Estructuras Metálicas:

- **ISO 12944** - Protección contra la corrosión de estructuras de acero mediante sistemas de pintura protectora: Esta norma es aplicable para el tratamiento anticorrosivo de la malla electrosoldada expuesta en la piscina. Establece los criterios para evaluar el tipo de corrosión y seleccionar los recubrimientos protectores adecuados.
- **ACI 222R** - Guía para el control de la corrosión en el concreto reforzado: Proporciona recomendaciones para el diagnóstico y control de la corrosión en elementos de concreto reforzado, incluyendo técnicas de limpieza, aplicación de recubrimientos protectores y mantenimiento preventivo.

7.5.5. Normativas sobre Mantenimiento de Estructuras:

- **ISO 16311** - Mantenimiento y reparación de estructuras de concreto: Esta norma establece lineamientos para la identificación de patologías y defectos, así como para la planificación de mantenimiento preventivo y correctivo de estructuras de concreto. Es útil para elaborar un plan de mantenimiento preventivo que permita prolongar la vida útil de la piscina y evitar recurrencias de deterioro.

7.5.6. Normativa Urbanística:

- Plan de Ordenamiento Territorial vigente para la ciudad de Villavicencio.
- Decreto 1077 de 2015 – Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio.
- Decreto 1469 de 2010.
- Decreto 089 de 2014.

7.6. Datos Generales del Entorno

Villavicencio es una ciudad colombiana, capital del departamento del Meta y el centro de comercio más importante de los Llanos Orientales. Está ubicada en el piedemonte de la Cordillera Oriental, al noroccidente del departamento del Meta, en la margen derecha del río Guatiquía. Fundada el 6 de abril de 1840, cuenta con una población urbana aproximada de 552.010 habitantes en 2021. (Wikipedia, 2024)

7.6.1. Topografía: Topográficamente se distinguen dos regiones: una montañosa ubicada al occidente y noroccidente, formada por el costado de la Cordillera Oriental; la otra, una planicie inclinada ligeramente hacia el oriente y el nororiente, corresponde al piedemonte de la cordillera, bordeada al norte por el río Guatiquía. En la parte central de esta planicie cruzan los ríos Ocoa y

Negro, además de numerosos caños y afluentes menores. En el noroccidente se encuentra el P.N.N Chingaza con sus alrededores de El Calvario y San Juanito, al occidente del departamento se encuentra el P.N.N Sumapaz con cercanía a Bogotá.

7.6.2. Hidrografía: Entre los principales afluentes que riegan la jurisdicción de Villavicencio están los ríos: Guatiquía, Guayuriba, Negro y Ocoa.

7.6.3. Clima: Debido a su cercanía a la línea del ecuador y su baja altitud, comparte el clima monzónico Am, la ciudad tiene un clima cálido con temperaturas desde la mínima 20 °C, hasta la máxima 39 °C, anuales promedios durante el día que van desde 21 hasta 36 grados Celsius. La temperatura guarda cierta relación con la precipitación, de manera que los meses más calurosos son aquellos en que la lluvia es menor, en especial febrero y marzo, en los cuales la temperatura máxima sobrepasa en la zona urbana los 35 °C, y los meses más frescos son aquellos considerados como los meses más lluviosos, en enero mayo y julio siendo la temperatura máxima alrededor de 29 y 32 °C.

Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temp. máx. abs. (°C)	37.2	39.5	37.7	37.5	37.0	35.5	38.0	36.0	36.4	36.9	38.0	37.5	39.5
Temp. máx. media (°C)	31.6	32.0	31.4	30.2	29.5	28.7	28.5	29.4	30.3	30.5	30.4	30.7	30.3
Temp. media (°C)	26.7	27.2	26.8	25.7	25.2	24.5	24.2	24.9	25.5	25.6	25.6	25.9	25.6
Temp. mín. media (°C)	21.3	22.0	22.2	21.6	21.2	20.7	20.3	20.5	20.6	20.9	21.2	21.0	21.1
Temp. mín. abs. (°C)	15.0	16.0	18.0	18.0	16.0	15.0	15.0	15.0	16.5	15.0	16.0	16.0	15.0

Lluvias (mm)	63.0	132.2	230.4	520.2	673.8	541.6	460.6	399.6	408.8	498.9	424.5	186.3	4537.9
Días de lluvias ($\geq$ 1 mm)	9	11	16	24	27	27	28	25	22	24	22	15	250
Horas de sol	170.5	132.8	111.6	111.0	120.9	111.0	114.7	136.4	153.0	161.2	147.0	164.3	1634.4
Humedad relativa (%)	68	65	71	79	82	83	82	79	77	79	80	75	77

Tabla 2. Parámetros Climáticos Promedio de Villavicencio. (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, 2024)

7.6.4. División Política: La Ciudad de Villavicencio en su división Político – Administrativa se encuentra organizada de la siguiente manera: En la cabecera municipal (Urbana) está dividida en diez (10) comunas en las que se encuentran 446 barrios. A nivel rural, Villavicencio tiene bajo su jurisdicción varios centros poblados, que, en conjunto con otras veredas, constituye siete (07) corregimientos.

7.6.5. Área de la Superficie: Villavicencio cuenta con una superficie total de 1.328 km².

7.6.6. Altitud Media: 467 m s. n. m.

7.6.7. Condominio Barú: En cuanto al entorno dentro de este condominio campestre, cuenta con un hermoso lago para el esparcimiento y la práctica de deportes náuticos con playas artificiales, Capilla, campo de golf, playas artificiales, canchas de tenis y squash, cancha múltiple, zona para gimnasio, Portería y vigilancia 24 horas. A tan solo 4 kilómetros de Villavicencio Condominio Barú se encuentra en una buena ubicación de la ciudad, rodeado de colegios, universidades y la base aérea militar de Apiay, entre otros.

7.7. Condiciones Medioambientales

Villavicencio está constituida por dos grandes paisajes o unidades fisiográficas: a) La Llanura, en la cual se presentan planicies y terrazas aluviales con diferentes elevaciones y valles; y b) la Cordillera, que se puede dividir en pie de vertiente con abanicos fluviotorrenciales, laderas irregulares muy disectadas y colinas.

Las conexiones aéreas, fluviales, y especialmente la vía a San José del Guaviare, puerta de entrada a la amazonia por el costado norte de ésta, generan grandes expectativas frente al desarrollo futuro de este territorio, pero también preocupaciones por los impactos ambientales que se pueden dar ligados a dicho desarrollo.

La autoridad ambiental en Villavicencio y en los 29 municipios del departamento del Meta es la Corporación para el Desarrollo Sostenible del área de manejo especial La Macarena - Cormacarena. La Corporación fue creada a partir del artículo 38 de la Ley 99 de diciembre 22 de 1993, y desde el año 2005 ejerce jurisdicción en todos los municipios del departamento.

La ciudad de Villavicencio presenta una problemática ambiental con respecto al incremento en la cantidad de residuos sólidos generados que aumentan en los focos donde se presenta una acumulación de los residuos sólidos sin clasificar, sin un adecuado manejo y sin una disposición final eficiente, en estos procesos de clasificación. En el último censo realizado en el año 2017, se identificó que los puntos críticos de acumulación de residuos se duplicaron en comparación con las cifras que se tenían hace seis meses. Antes se hablaba de 23 focos y ahora estos superan los 45 focos; los cuales hacen que los ambientes sean desagradables en el entorno. (Willian Alejandro Fierro Riveros, 2020)

En los últimos años el municipio de Villavicencio se ha venido desarrollando y por ello se ha modificado sustancialmente su modelo de ocupación, debido al crecimiento poblacional y por factores asociados a riesgos. Elementos como el desarrollo de la agroindustria y las actividades

petroleras, la generación de infraestructura (doble calzada), el desplazamiento forzado y el reciente impulso y desarrollo del turismo, han influido en dicho crecimiento durante los últimos años, siendo una de las ciudades con más rápido crecimiento poblacional en Colombia, y la número 11 en tamaño poblacional según datos del Observatorio del Sistema de Ciudades del DNP. Con el ritmo del crecimiento de la población, el territorio se ha venido transformando, al punto que hoy se tienen barrios, conjuntos cerrados y proyectos de vivienda que no han hecho parte de la planeación del territorio, como resultado del patrón desordenado de crecimiento urbano, generando nuevas situaciones de riesgo en zonas urbanas y rurales. La pérdida de vocación agrícola y ganadera, asociada al desarrollo de actividades petroleras y de turismo, podría llegar a producir crisis, por lo cual se plantea la necesidad de darle una mirada integral a los asuntos de gestión riesgos desde su plan de ordenamiento municipal.

Esa situación de crecimiento poblacional y crecimiento urbano sumado a la polución, la tala de bosques y las constantes invasiones del espacio público y de predios privados se están convirtiendo en enfermedades que laceran el lastimado corazón verde que aún tiene la ciudad.

La deforestación es otra gran problemática no solo que enfrenta el departamento del Meta, sino también la ciudad, ya que se ha vuelto agresiva y creciente, en su mayoría por producto de los invasores. El mejor ejemplo está en el sector del dique perimetral del río Guatiquía, el primero que se hizo. Hace siete años se sembraron más de 200.000 árboles y toda esa área fue deforestada.

No obstante, sumado a estas problemáticas, existe otra que se ha convertido en un nuevo riesgo para la ciudad, como lo es la exploración petrolera. En los últimos cinco años para la comunidad, los ambientalistas y organizaciones defensoras de los recursos naturales que viven en esta zona del país, el principal fantasma que ahora no los deja dormir es el tema de la explotación de hidrocarburos, ya que, el principal problema de la sismica y la exploración dejan

profundas huellas de contaminación en las fuentes hídricas y provocan desestabilizaciones y deslizamientos de tierra. (Llano 7 Días, 2013)

7.8. Condiciones de Riesgo y Vulnerabilidad Sísmica

7.8.1. Gestión de Riesgos: El alto riesgo que representan los eventos sísmicos para la ciudad de Villavicencio (Colombia), es un aspecto muy relevante a considerar por parte de las autoridades competentes, locales y regionales, con el fin de establecer políticas de desarrollo a corto, mediano y largo plazos. Ante esta situación, diferentes universidades y centros de investigación, en representación de la academia, han aportado conocimientos relacionados con el alcance de la amenaza sísmica en esta región de Colombia y han lanzado llamados de alerta ante el alto nivel de vulnerabilidad de la ciudad.

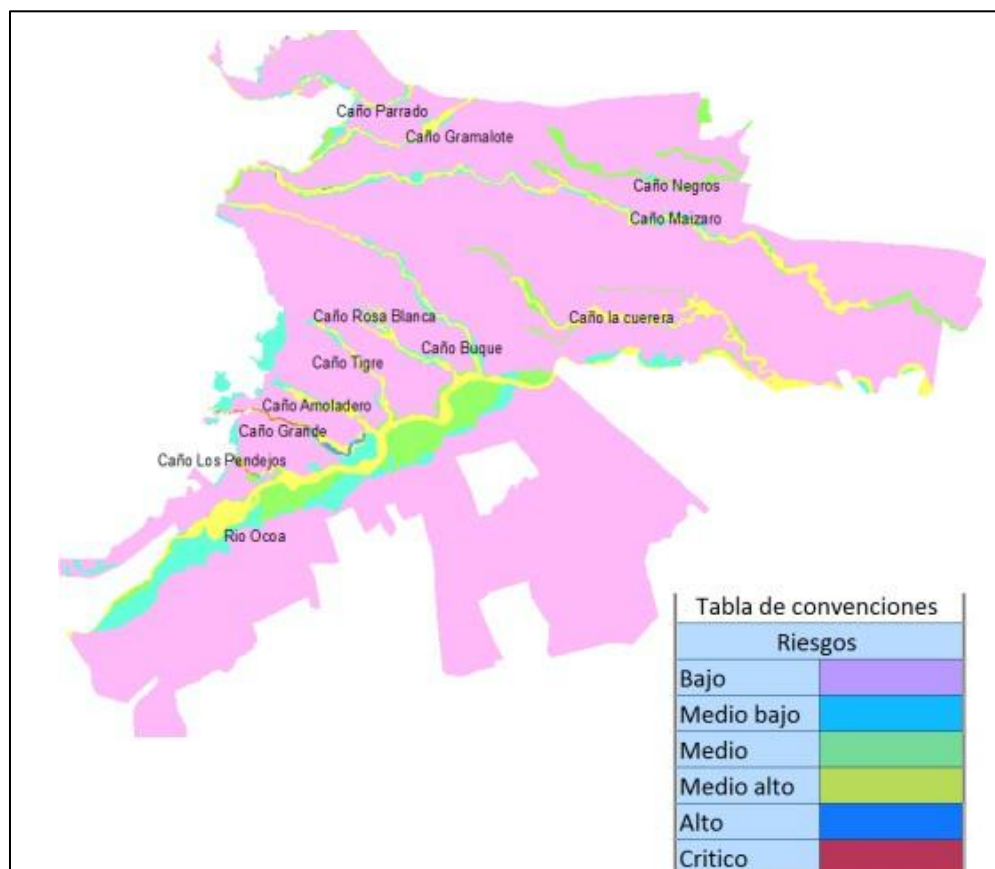


Figura 5. Mapa Unificado de los Riesgos en la Ciudad de Villavicencio. (JULIO CESAR GUEVARA, 2018)

Desde el punto de vista de la vulnerabilidad frente a un sismo, es claro que el alcance de este tipo de amenaza es muy alto cuando la comunidad desconoce que existe una amenaza sísmica grande para la ciudad y la región que la circunda.

Sobre el reconocimiento preliminar acerca del tipo subsuelo y la ubicación geográfica de la ciudad, la zonificación sismo geotécnica indicativo preliminar realizada para la ciudad, determinó que ésta se encuentra en una desventaja muy grande con respecto a otras ciudades de tamaño intermedio del país y que ya han sufrido sismos previamente, como lo es el caso de Armenia, Pereira o Popayán. Lo anterior nos lleva a que se deben impulsar estudios y medidas para mitigar el riesgo que implica la ocurrencia de un gran sismo en esta región del país, el cual igualmente afectaría en términos económicos y sociales importantes al centro de Colombia, en donde se asienta más de la cuarta parte de la población del país. (Germán Ernesto Chicangana Montón, 2010).

7.8.2. Marco Geológico: Villavicencio se encuentra en el centro de Colombia en el límite entre el piedemonte oriental de la cordillera Oriental y la altillanura de la Orinoquía colombiana. Su área urbana se asienta en su mayoría sobre un gran abanico aluvial desarrollado durante el lapso Plioceno - Pleistoceno.

Bajo el abanico, el cual está delimitado y cruzado por varias fallas pertenecientes al SFFFCO, se presentan rocas sedimentarias y metamórficas. Este subsuelo en parte aflora en el flanco oriental de la cordillera Oriental en vecindades al área urbana.

Las rocas más antiguas de esta región pertenecen al Complejo Quetame, el cual se compone de rocas metamórficas de bajo grado con edades que corresponden al lapso Neoproterozoico.

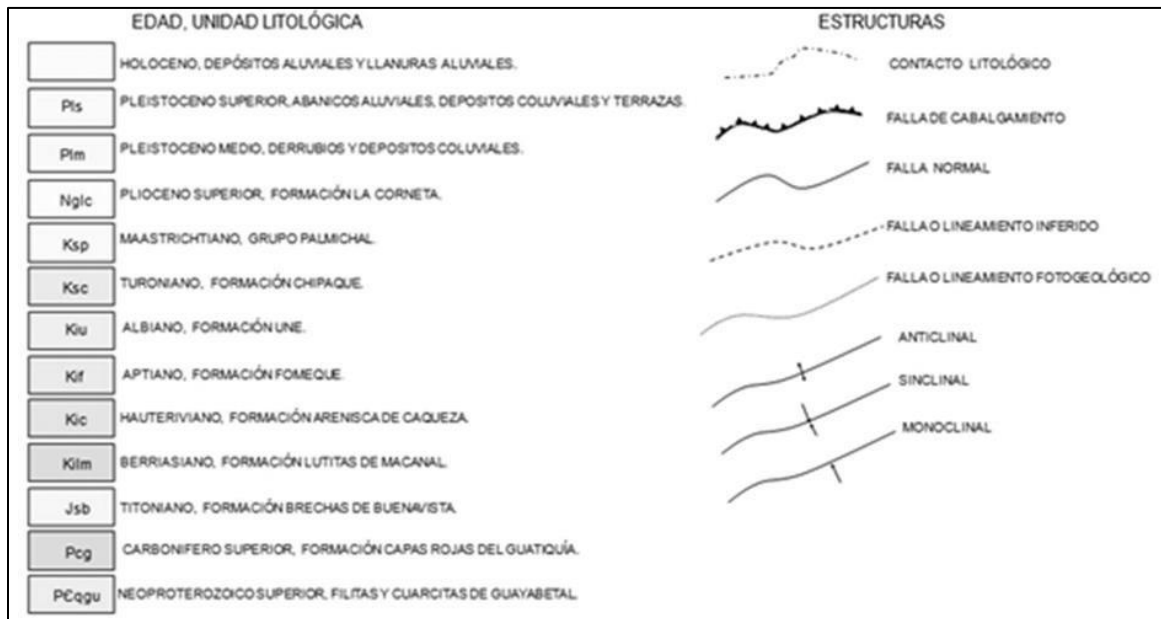
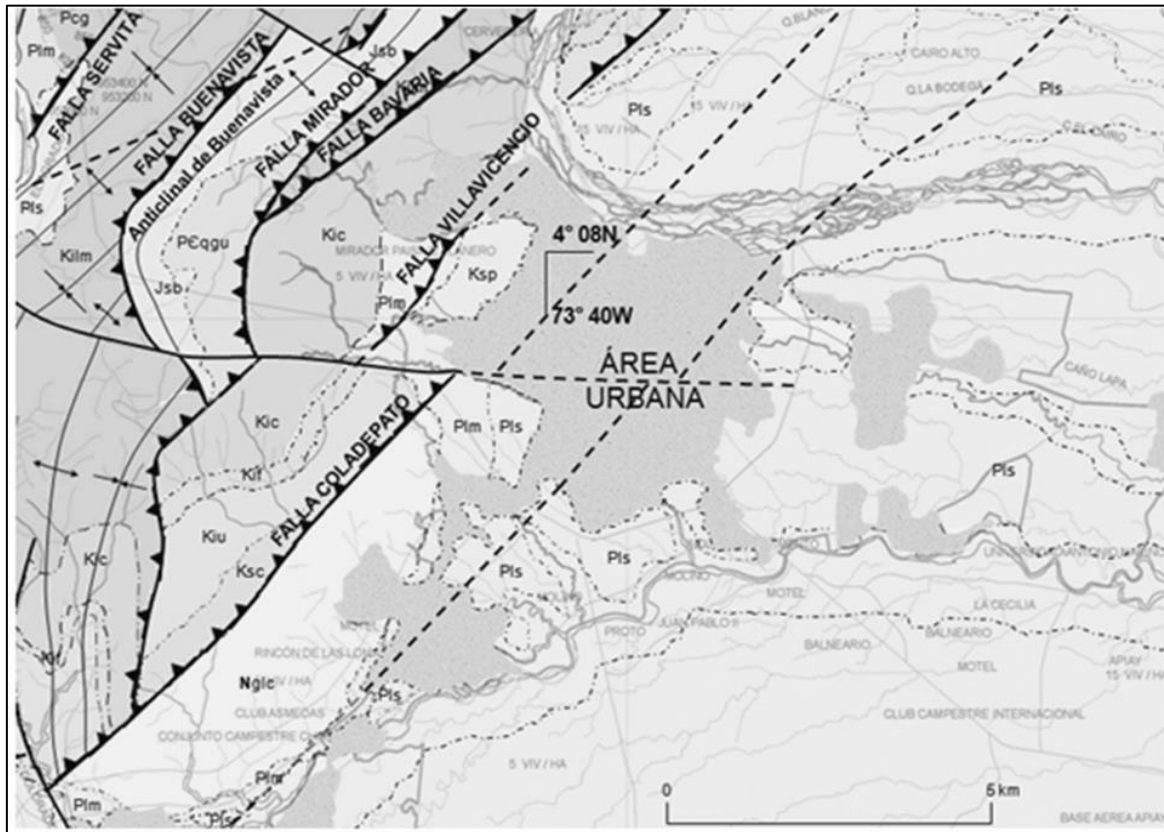


Figura 6. Mapa geológico local de la región donde se asienta el área urbana de Villavicencio. (Germán Ernesto Chicangana Montón, 2010)

La cordillera Oriental tiene una variedad de litologías afectadas por diferentes episodios tectónicos, y el impacto tectónico en los paquetes rocosos es directamente proporcional a la edad. Se cree que el basamento Mesoproterozoico, sobre el cual se colocan las unidades litológicas con edades que corresponden al lapso Neoproterozoico Superior hasta el presente, ha sufrido cambios tectónicos desde el Mesoproterozoico Superior. Como resultado, se presentan áreas en los bloques rocosos que seguirán su respuesta tectónica a lo largo de su trayectoria geológica como una herencia, como los planos de falla y estructuras que se originaron durante la colisión Mesoproterozoica inicial entre Laurentia y Gondwana. A lo largo del tiempo, estas estructuras que surgieron de las escamas o prismas y los planos de acreción que se desarrollaron en dicha colisión, experimentaron cambios en su geometría y, en algunos casos, en su conducta cinemática. Se propone que el frente de cabalgamiento actual que define la Falla de Guaicaramo desde el norte de nuestra región de estudio, junto con la Falla Servitá y la Falla Guayuriba Guaicaramo, sirva como límite de la acreción Mesoproterozoica en el basamento. Las fallas con vergencia hacia el E con un alto ángulo hacia la superficie, pero muy bajo ángulo en profundidad ha sido definido por estas estructuras como los planos en profundidad de los posibles límites de la acreción. Es probable que los planos principales de la acreción experimenten reactivaciones tectónicas importantes después de su creación. Estas reactivaciones se pueden observar en el flanco oriental de la Cordillera Oriental desde el punto de vista estratigráfico durante el Paleozoico y Mesozoico. (Germán Ernesto Chicangana Montón, 2010)

7.8.3. Comportamiento Sísmico: En los últimos 7 días, Villavicencio ha tenido 59 sismos de magnitud hasta 2.7:

- 3 sismos de magnitud 2 o superior
- 56 sismos de magnitud inferior a 2

	TOTAL NUMBER	<M2	M2+	M3+	M4+	M5+	M6+	M7+
Últimas 24 horas	2 sismos	-	-	-	-	-	-	-
Últimos 7 días	12 sismos	1	2	-	-	-	-	-
Últimos 30 días	59 sismos	25	3	-	-	-	-	-
Últimos 365 días	703 sismos	428	133	15	4	2	1	-
Últimos 3 años	774 sismos	492	147	16	6	3	1	-
Últimos 10 años	796 sismos	494	155	21	10	3	1	-

Tabla 3. Número de sismos recientes en o cerca de Villavicencio, Departamento del Meta, Colombia, por magnitud. (Volcano Discovery, 2024)

Villavicencio tiene un alto nivel de actividad sísmica. La ciudad ha tenido al menos 4 terremotos arriba magnitud 5 desde 2014, lo que sugiere que los terremotos más grandes de este tamaño ocurren con poca frecuencia, probablemente en promedio aproximadamente cada 1 a 5 años.

• Mag. 5 o más: 0.3 sismos por año (o 1 sismo cada 3.4 años)
• Mag. 4 o más: 1.28 sismos por año
• Mag. 3 o más: 5.1 sismos por año
• Mag. 2 o más: 40 sismos por año (o 3.4 sismos por mes)
• Mag. 1 o más: 161 sismos por año (o 13.4 sismos por mes)

Tabla 4. Número promedio de sismos. (Volcano Discovery, 2024)

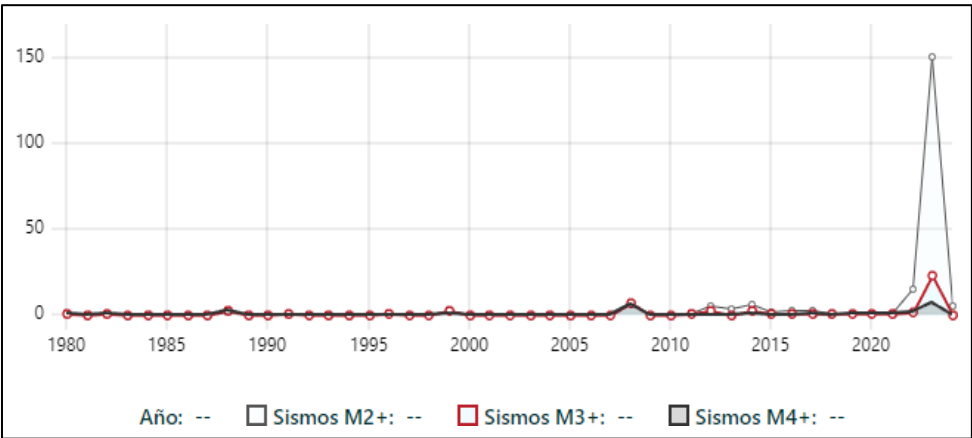


Figura 7. Número de sismos por año. (Volcano Discovery, 2024)

El sismo más grande que ocurrió en o cerca de Villavicencio durante los últimos 100 años fue un terremoto de magnitud 6.3 que golpeó Cundinamarca, República de Colombia, el jueves 17 de agosto de 2023 a las 12:04 hora local (América/Bogotá GMT -5). Este fue el terremoto más grande que haya ocurrido en o cerca de Villavicencio en más de 100 años (desde 1900).

7.9. Información Existente

Una vez se tuvo el primer acercamiento con el propietario de la vivienda, se realizó entrevista con él acerca de los documentos e información preliminar, entre la cual se obtuvo la siguiente:

- ✓ Escritura Pública
- ✓ Licencia Urbanística de Construcción
- ✓ Proyecto Arquitectónico conformado por siete (07) planos de la siguiente manera:
 1. Cuadro de áreas
 2. Planta de primer nivel
 3. Planta de segundo nivel
 4. Planta de cubiertas
 5. Fachada principal y posterior
 6. Fachada lateral derecha y lateral izquierda
 7. Fachada posterior, Corte A-A', Corte B-B'.
- ✓ Diseño Estructural conformado por siete (07) planos de la siguiente manera:
 1. Planta de localización, planta de cimentación y detalles generales.
 2. Plantas de vigas N+3.78, Planta de correas N+3.78 y detalles generales.
 3. Planta de vigas N+6.84, Planta de correas N+6.84 y detalles generales.
 4. Despiece de vigas, detalles generales.
 5. Planta de vigas, detalles generales.
 6. Despiece de columnas, despiece de pantallas y detalles generales.
 7. Elementos no estructurales.

7.10. Historial de Mantenimiento y Reparaciones

Nuestro paciente de estudio carece de un manual de reparaciones detallado que registre las intervenciones de mantenimiento y reparación realizadas desde que finalizó su construcción. No obstante, la carencia del mismo no obstaculiza la conclusión de que, debido a las afecciones que se presentan a lo largo, es evidente la falta de mantenimiento y reparación frecuentes. La falta de registros de intervenciones sugiere un historial de mantenimiento deficiente o inexistente, lo que podría haber contribuido al deterioro progresivo de la edificación y al agravamiento de las patologías observadas.

7.11. Evaluación Estructural y Análisis de Documentación Técnica

Es vital revisar detenidamente la documentación técnica antes de proceder con el diagnóstico patológico de una edificación, la revisión de la documentación técnica como lo son planos, estudios y diseños que se realizaron antes o durante la construcción de la vivienda es una de las primeras etapas de cualquier evaluación para determinar las causas de las patologías en una edificación. Los planos y diseños previos son una fuente importante de información de la estructura, materiales de construcción, diseño original y las especificaciones técnicas bajo las cuales se construyó. El estudio de estos documentos brinda una comprensión total de la edificación y se pueden identificar elementos clave que podrían influir en la aparición de patologías, su revisión detallada podría detectar posibles desviaciones entre el diseño original y la construcción ejecutada y anticipar problemas que durante la inspección visual no se manifiesten.

En este sentido, la revisión de la documentación técnica disponible permite efectuar un diagnóstico patológico preciso y completo tendiente a identificar las causas subyacentes de las patologías y a formular recomendaciones efectivas para la rehabilitación.

Anexos al presente documento se presentan los planos y diseños encontrados dentro de la información preliminar de la vivienda.

Una vez revisados estos diseños y realizada la inspección visual se evidenció que en los planos se indica que la configuración estructural está conformada por un sistema aporticado con columnas y vigas, y placa de entrepiso aligerada con casetón, por otro lado, durante la inspección visual se logró observar que en la zona de la sala del primer nivel de la vivienda se construyó una placa en sistema Metaldeck, en esta zona había un vano con un traga luz que se desinstaló y se construyó una placa en Metaldeck en un área de 3 mt x 2 mt, constructivamente se llevó a cabo la ejecución de manera correcta, este cambio realizado no tiene inferencia en las patologías presentadas en el paciente, sin embargo, este nuevo elemento no contemplado en los diseños de la vivienda (Metaldeck) presenta también daños en su estructura como lo es corrosión y oxidación derivada por la filtración de agua desde el exterior de la vivienda.

8. INSPECCIÓN VISUAL

Fecha de Realización: 01 de marzo de 2024

La inspección visual en patología de la construcción es un método utilizado para identificar y evaluar los daños, defectos o lesiones presentes en una estructura o edificación.

Consiste en realizar una observación detallada, tanto en su interior como en exterior, para detectar las lesiones que puedan afectar la integridad, seguridad o funcionalidad de la edificación.



Figura 8. Fotografía estructura de cubierta de los parqueaderos desde el acceso de la calle.

(Fuente propia)



Figura 9. Fotografía estructura de cubierta de los parqueaderos desde la piscina. (Fuente

propia)

En las fotografías de las figuras 8 y 9, se observan las siguientes lesiones:

- Dilatación del muro de cerramiento de la cubierta, construido en mampostería y pañetado, con respecto a la viga canal en concreto reforzado que la sostiene.
- Suciedad en los pañetes de fachada por falta de alfajía que proteja de la lluvia dichos elementos.
- Perdida de pañete y recubrimiento de los aceros de la viga canal en concreto, produciendo corrosión



Figura 10. Fotografía estado actual de la estructura de la piscina. (Fuente propia)



Figura 11. Fotografía estado actual de la estructura de la piscina. (Fuente propia)

En las imágenes de las figuras 10 y 11, se observan las siguientes lesiones:

- La piscina inicial estaba construida en el sistema americano que corresponde a una piscina enterrada con muros en paneles de PVC rellenos de concreto simple y revestidos por un recubrimiento que le da el acabado exterior.
- La piscina fue demolida en su totalidad y reconstruida en concreto reforzado con doble malla electrosoldada la cual presenta corrosión en las partes expuestas. No se terminó y por eso el aspecto actual de abandono que tiene.
- En los muros de concreto reforzado se observan grietas y fisuras, además de pérdidas de sección.
- La piscina se encuentra parcialmente llena de agua contaminada por agentes químicos y biológicos.



Figura 12. Fotografía estado actual de la anden exterior. (Fuente propia)

En la figura 12, se observan las siguientes lesiones:

- El andén construido en concreto fundido in situ tuvo como acabado final un mortero de nivelación el cual ha perdido sección, además de presentar grietas y fisuras
- Los muros presentan suciedad producto de lesiones por humedades, agentes químicos y biológicos.



Figura 13. Fotografía estado actual del exterior. (Fuente propia)

En las fotografías a y b de la figura 13, se observan las siguientes lesiones:

- Los muros presentan suciedad producto de lesiones por humedades, agentes químicos y biológicos
- Los muros presentan grietas y fisuras
- Aparición de humedades por capilaridad en las partes bajas de los muros exteriores
- El acabado en cerámica que recubre los andes exteriores presentan lesiones identificadas como químicas, biológicas
- El sol, Además de la radiación UV han causado decoloración, agrietamiento y descamación, reduciendo significativamente la vida útil de estos materiales.



Figura 14. Fotografía estado actual de la estructura en madera del salón exterior. (Fuente propia)



Figura 15. Fotografía estado actual de la estructura en madera y perfiles en acero del salón exterior. (Fuente propia)



Figura 16. Fotografía detalle del estado actual de la estructura en madera y perfiles en acero del salón exterior. (Fuente propia)



Figura 17. Fotografía detalle del estado actual de la estructura en madera y perfiles en acero del salón exterior. (Fuente propia)



Figura 18. Fotografía detalle del estado actual pandeado de la estructura en madera del salón exterior. (Fuente propia)



Figura 19. Fotografía detalle del estado actual pandeado de la estructura en madera del salón exterior y corrosión en elementos metálicos estructurales. (Fuente propia)

En las fotografías de las figuras de la 14 a la 19, se observan las siguientes lesiones:

- Absorción de agua por la madera en temporada invernal al tener poco alero de protección y en temporada seca estar en zona exterior con un ambiente cálido y húmedo
- Este proceso de absorción de agua lleva a cambios dimensionales en la madera, como la expansión o contracción de la misma.
- Además, la presencia de agua en la madera puede favorecer la proliferación de hongos y bacterias, lo que lleva a la degradación de la misma.
- Pandeo de las vigas en madera, deformadas por la aplicación de fuerzas mayores a su capacidad de resistencia.
- Pérdida de sección de la madera y corrosión de los soportes en acero
- Lesiones por agentes físicos, químicos y biológicos



Figura 20. Fotografía detalle del estado actual de ventanas en aluminio. (Fuente propia)

En la figura 20, se observan las siguientes lesiones:

- Lesiones por agentes físicos, químicos y biológicos.
- Fisuras en los pañetes exteriores.



Figura 21. Fotografía detalle del estado actual de muros internos. (Fuente propia)

En la fotografía que muestra la figura 21, se observan las siguientes lesiones:

- Humedad por filtración de la viga canal
- El acabado en cerámica que recubre los andes exteriores presentan lesiones identificadas como físicas, químicas y biológicas
- El sol, Además de la radiación UV han causado decoloración, agrietamiento y descamación, reduciendo significativamente la vida útil de estos materiales.



Figura 22. Fotografía detalle del estado actual muros internos. (Fuente propia)



Figura 23. Fotografía detalle del estado actual muros internos. (Fuente propia)



Figura 24. Fotografía detalle del estado actual muros internos y cielorraso primer piso. (Fuente propia)

En las imágenes de las figuras 22, 23 y 24, se observan las siguientes lesiones:

- Lesiones de tipo biológico en algunos muros internos de la casa y placas de cielorraso.
- Humedades bajas y altas en diferentes muros internos de la casa y placas de cielorraso.



Figura 25. Fotografía detalle del estado actual muros internos, cielorraso primer piso y estructura de la placa de entrepiso piso 2. (Fuente propia)



Figura 26. Fotografía detalle del estado actual muros internos, cielorraso primer piso y estructura de la placa de entepiso piso 2. (Fuente propia)

En las imágenes de las figuras 25 y 26, se observan las siguientes lesiones:

- Lesiones de tipo biológico en algunos muros internos de la casa y placas de cielorraso.
- Humedades bajas y altas en diferentes muros internos de la casa y placas de cielorraso.
- Corrosión en los perfiles en acero que soportan parte de la placa de entepiso del segundo nivel.



Figura 27. Fotografía detalle del estado actual madera de closets. (Fuente propia)



Figura 28. Fotografía detalle del estado actual madera de closets. (Fuente propia)

En las imágenes de las figuras 27 y 28, se observan las siguientes lesiones:

- Lesiones ocasionadas por agentes físicos, químicos y biológicos en muros, madera de closet y manijas en aluminio.



Figura 29. Fotografía detalle del estado de la alfajía en concreto reforzado terraza segundo piso. (Fuente propia)

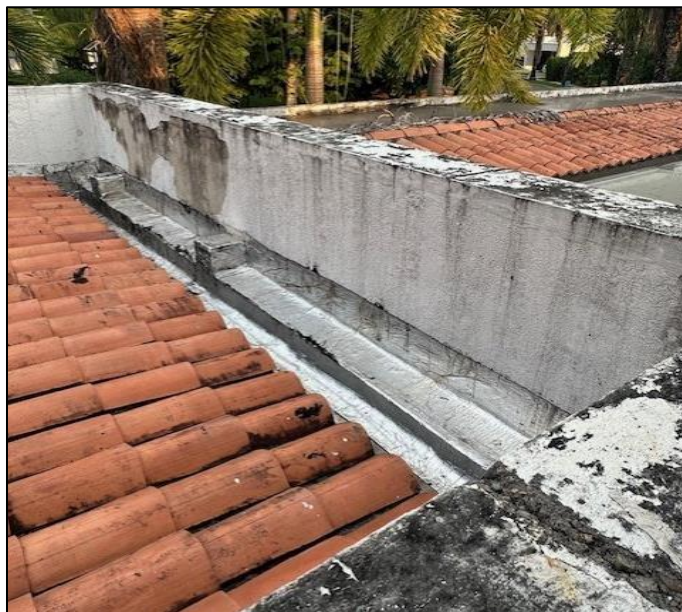


Figura 30. Fotografía detalle del estado de la alfajía y cubierta primer piso. (Fuente propia)

En las fotografías que se presentan en las figuras 29 y 30, se observan las siguientes lesiones:

- Grietas en la alfajía en concreto reforzado y pérdida de sección.
- Lesiones físicas, químicas y biológicas al concreto, a las tejas de barro, al manto y a los muros.

9. PREDIAGNÓSTICO

Una vez realizada la inspección visual y las primeras visita de reconocimiento al paciente identificando los daños que presenta se puede afirmar que es una vivienda que presenta daños significativos en diferentes elementos que conforman su estructura, no es sólo un área específica afectada o algún tipo de elemento, si no en general, en este sentido es importante poder realizar un estudio detallado aplicando diferentes métodos de toma de muestras y ensayos y de esa manera conocer más a fondo la severidad de los daños, para finalmente lograr dar una pronta solución a esta estructura que con el paso del tiempo más se deteriora y aumenta la gravedad de sus patologías.

Tras llevar a cabo la inspección visual de la vivienda, se ha identificado que la mayoría de las patologías encontradas son humedades y fisuras en los diferentes elementos que conforman la edificación, las cuales se derivan principalmente de la falta de mantenimiento y de intervenciones preventivas adecuadas. Es evidente que, debido al abandono de la vivienda a lo largo del tiempo, estas patologías han experimentado un incremento notable presentando un alto grado de deterioro, principalmente en las áreas que se ubican en zonas abiertas a la intemperie, como lo es la piscina, el jacuzzi y la sala externa. La ausencia de un mantenimiento regular y la falta de atención a los primeros signos de deterioro han permitido que las humedades y fisuras se propaguen y agraven, comprometiendo la integridad estructural y funcional de la edificación.

Teniendo en cuenta que los daños encontrados no representan una mayor complejidad en cuanto a la reparación de las mismas, se puede estimar que es posible la reparación de estas patologías y recuperación de la vivienda para uso adecuado de la misma, sin embargo, hasta no realizar un estudio detallado basados en la elaboración de ensayos, no se podrá dar un diagnóstico definitivo con una alternativa de solución y los costos asociados para poder evaluar la factibilidad de la misma.

10. DIAGNÓSTICO

10.1. Piscina:



Figura 31. Estado Actual de la piscina – Casa No. 05 Condominio Barú (Fuente Propia)

La piscina está en abandono total, inicialmente estaba construida en un sistema tipo American pools, formada por paneles de PVC instalados en forma vertical alrededor de la excavación, es un sistema modular que fue económico para el cliente. Con el tiempo el dueño del inmueble quiso construir una piscina convencional pero no fue terminada.

10.1.1. Causa Primaria: Debido al empozamiento de agua que se encuentra en la piscina se presenta una humedad por filtración que afecta la estructura de concreto reforzado causada por la alta permeabilidad que presenta la porosidad de los muros en concreto en virtud al alto desgaste que se puede observar, además de algunas fisuras y grietas que se pueden identificar en la piscina.

A causa del tiempo que lleva esta estructura en abandono y a que el concreto no tuvo ningún tipo de impermeabilización, el agua empozada ingresa al concreto y pudo haber afectado la capacidad de carga, un deterioro por filtración es un fenómeno silencioso que va mostrando a través del paso del tiempo una serie de síntomas que mayormente se asocian con mantenimiento y cuando se decide realizar una investigación más a fondo se puede encontrar que la estructura ya está deteriorada.

10.1.2. Tipos de Lesiones encontradas

TIPO	LESION	PRIMARIA	SECUNDARIA
Física	Humedad por filtración	X	
Física	Suciedad por depósito		X
Física	Meteorización		X
Física	Erosión física		X
Mecánica	Grietas	X	
Mecánica	Fisuras		X
Químicas	Corrosión del refuerzo		X
Biológicas	Plantas y musgo		X
Antropogénicas	Falta de mantenimiento		X
Antropogénicas	Error de diseño		X
Antropogénicas	Error proceso constructivo		X

Tabla 5. Cuadro general de lesiones para la piscina.

- Suciedad: Debido al empozamiento el concreto se ha manchado y tiene un color verdoso y lama en los muros
- Meteorización: Desintegración y descomposición del concreto por el contacto con el agua
- Erosión física: Transformación superficial de un material por la acción física de los agentes atmosféricos (agua, lluvia, granizo, sol, viento) provocando desprendimiento o rotura de piezas en muros.
- Grietas: se observa una grieta al parecer por mala terminación o falla de la estructura donde se puede observar la malla electro soldada.
- Fisuras: en diferentes partes de la piscina
- Corrosión del refuerzo: alrededor de toda la piscina se puede observar la malla electro soldada oxidada esto debido a que se encuentra a la intemperie y al contacto con el agua empozada.
- Plantas y musgo: se observa alrededor la formación de maleza y musgo debido a la condición ideal de humedad para que crezcan.
- Falta de mantenimiento. Condición general de la casa debido al abandono en que se encuentra.
- Error de diseño: posible diseño empírico de la estructura de la piscina, construida sin un diseño aprobado por un estructural.
- Error proceso constructivo: utilización de materiales en obra sin supervisión técnica, posible mala calidad del concreto.

10.2. Quiosco:



Figura 32. Lesiones en el área del Quisco (Fuente Propia).

El Quiosco está conformado por cuatro columnas metálicas ancladas al piso a unos pedestales en concreto, se hizo un sistema perimetral de vigas metálicas a los 4 lados en hierro corrugado y ángulos metálicos que se observan sin anticorrosivo protegido con unas láminas de fibrocemento que le daban un aspecto agradable y estético. El techo esta soportado por un conjunto de vigas en madera empotradas a un soporte metálico a la estructura perimetral.

10.2.1. Causa primaria: Debido a la lluvia que ingresa al quiosco por el techo podemos determinar que la casusa primaria fue humedad por filtración, el agua oxido la estructura metálica y estos a su vez oxidaron los soportes metálicos que soportan las vigas de madera ocasionando que estas se pudrieran en algunos puntos.

El quiosco protege del sol un sector al lado del jacuzzi que tiene a su alrededor unas sillas construidas en concreto que se ven afectadas por el abandono que se encuentra la vivienda y que delimitan la zona del quiosco con el jacuzzi, observando también erosión y desgaste del concreto en dichas sillas y erosión en pisos, como se muestra en las imágenes de la Figura 33.



Figura 33. Vista general zona externa del Quiosco (Fuente Propia).

10.2.2. Tipos de Lesiones Encontradas:

TIPO	LESION	PRIMARIA	SECUNDARIA
Física	Humedad por filtración	X	
Física	Suciedad		X

Física	Meteorización		X
Física	Erosión física		X
Mecánica	Desprendimientos		X
Mecánica	Fisuras		X
Químicas	Corrosión del refuerzo		X
Químicas	Pudrición de madera		X
Biológicas	Plantas y musgo		X
Antropogénicas	Falta de mantenimiento		X
Antropogénicas	Error de diseño		X
Antropogénicas	Error proceso constructivo		X

Tabla 6. Cuadro general de lesiones para el Quiosco.

- Suciedad: Debido a que la zona de sillas en concreto y pisos se encuentra a la intemperie el concreto se ha manchado y tiene un color gris oscuro.
- Meteorización: Desintegración y descomposición del concreto por el contacto con el agua.
- Erosión física: Transformación superficial de un material por la acción física de los agentes atmosféricos (agua, lluvia, granizo, sol, viento) provocando desprendimiento o rotura de pisos.
- Desprendimientos: las láminas de fibrocemento que protegen la estructura metálica se han desprendido o partido en algunos tramos.
- Fisuras: en diferentes partes de los pisos.
- Corrosión del refuerzo: la estructura metálica que soporta el techo esta corroída al igual que los soportes metálicos donde se apoya la madera por la humedad que se filtra del techo.

- Plantas y musgo: se observa alrededor la formación de maleza y musgo debido a la condición ideal de humedad para que crezcan.
- Falta de mantenimiento. Condición general de la casa debido al abandono en que se encuentra.
- Error de diseño: posible diseño empírico de la estructura de la piscina, construida sin un diseño aprobado por un estructural.
- Error proceso constructivo: utilización de materiales en obra sin supervisión técnica, posible mala calidad del concreto.

10.3. Jacuzzi:



Figura 34. Vista general del estado de Deterioro del Jacuzzi (Fuente Propia)

El Jacuzzi es una estructura en concreto enchapado, afectada por la humedad que ha permeado el concreto desde la parte exterior debido a una gran dilatación que se encuentra en todo el perímetro, hay fisuras por dilatación del concreto por mal proceso constructivo en zonas

comunes alrededor de este y por el abandono, podemos observar concreto manchado, maleza que nace de la humedad que albergan las grietas y posible mala calidad del concreto.

10.3.1. Causa primaria: Debido a que el sector del Jacuzzi se encuentra a la intemperie se presenta **humedad por filtración** de agua provocada por una dilatación que tiene el Jacuzzi a su alrededor que afecta la estructura de concreto reforzado causada por la alta permeabilidad que presenta la porosidad de los muros en concreto en virtud al alto desgaste que se puede observar, además de algunas fisuras y grietas que se pueden identificar alrededor en las zonas comunes.

El proceso constructivo fue realizado en obra y no se llevó una supervisión estricta de materiales y técnicas de construcción, en las áreas alrededor del jacuzzi se ve un concreto de baja calidad que presenta alta permeabilidad lo que pudo haber afectado la estructura de concreto.

10.3.2. Tipos de Lesiones Encontradas:

TIPO	LESION	PRIMARIA	SECUNDARIA
Física	Humedad por filtración	X	
Física	Suciedad por depósito		X
Física	Meteorización		X
Física	Erosión física		X
Mecánica	Grietas	X	
Mecánica	Fisuras		X
Químicas	Corrosión del refuerzo		X
Biológicas	Plantas y musgo		X
Antropogénicas	Falta de mantenimiento		X

Antropogénicas	Error de diseño		X
Antropogénicas	Error proceso constructivo		X

Tabla 7. Cuadro general de lesiones para el Jacuzzi.

- Suciedad: Debido a que la zona está a la intemperie y el concreto poroso se ha manchado y tiene un color gris oscuro en pisos que muestra la precariedad del área del jacuzzi.
- Meteorización: Desintegración y descomposición del concreto por el contacto con el agua.
- Erosión física: Transformación superficial de un material por la acción física de los agentes atmosféricos (agua, lluvia, granizo, sol, viento) provocando desprendimiento o rotura de piezas en pisos.
- Grietas: se observa una dilatación alrededor del jacuzzi por mala terminación o falla de la estructura donde se puede filtra el área.
- Fisuras: en diferentes partes del piso en zonas comunes.
- Corrosión del refuerzo: se puede observar la malla electro soldada oxidada esto debido a que se encuentra a la intemperie y al contacto con el agua empozada.
- Plantas y musgo: se observa alrededor del jacuzzi la formación de maleza y musgo debido a la condición ideal de humedad para que crezcan.
- Falta de mantenimiento. Condición general de la casa debido al abandono en que se encuentra.
- Error de diseño: posible diseño empírico de la estructura de la piscina, construida sin un diseño aprobado por un estructural.

- Error proceso constructivo: utilización de materiales en obra sin supervisión técnica, posible mala calidad del concreto.

10.4. Lesiones Internas de la Casa - Agente Biológico en Muros:



Figura 35. Visualización de algunas lesiones en las áreas internas (Fuente Propia).

10.4.1. Lesion visible: Agente biológico en muros (Comején)

10.4.2. Causa Primaria: invasión de termitas, debido a la alta humedad de la zona y el abandono en el que se encuentra la vivienda, las termitas ingresaron según el rastro que se

observa por la sala principal del primer piso y han alcanzao a llegar a las habitaciones donde se encuentran los closet.

10.4.3. Tipos de Lesiones Encontradas:

TIPO	LESION	PRIMARIA	SECUNDARIA
Física	Humedad por filtración	X	
Biológicas	Comején		X
Antropogénicas	Falta de mantenimiento		X
Antropogénicas	Error de diseño		
Antropogénicas	Error proceso constructivo	X	X

Tabla 8. Cuadro general de lesiones Internas de la Vivienda.

El error en el proceso constructivo que se cometió desde el inicio fue no aprovechar la etapa de preconstrucción para crear unas barreras en el piso y alrededor de la cimentación para evitar la presencia del comejen en el tiempo. Esto era especialmente necesario en nuestro paciente debido a la alta humedad de la zona y el clima calido que mantiene vivas a las termitas y que con el abandono de la casa avanzaron sigilosamente al interior.

10.5. Lesiones Internas de la Casa – Humedad de Infiltración

10.5.1. Causa Primaria: Falta de mantenimiento, para recoger el agua lluvia de las cubiertas, se diseñaron y construyeron viga canales en concreto reforzado. Para impermeabilizarlas se instaló manto asfaltico. Se estima que la membrana de manto asfaltico tiene una vida útil de aproximadamente 5 años. Es posible alargar en el tiempo su vida útil si se le da un cuidadosos y el mantemiento necesario con revisiones un par de veces al año en superficies transitadas y de cada 18 mese en las no transitadas.

Las actividades de mantenimiento que se deben llevar a cabo, incluyen la reparación de grietas, el sellado para protegerlo del agua y la limpieza para evitar empozamientos que degraden la superficie y por ende produzcan infiltraciones.

10.5.2. Tipos de Lesiones Encontradas:

TIPO	LESION	PRIMARIA	SECUNDARIA
Física	Humedad por filtración		X
Químicas	Corrosión del refuerzo		x
Antropogénicas	Falta de mantenimiento	x	X

Tabla 9. Cuadro general de lesiones por infiltración Internas de la Vivienda.

10.6. Lesiones Internas de la Casa – Humedad Capilar:

10.6.1. Causa Primaria: Error constructivo, la humedad por capilaridad es provocada por el exceso de agua acumulada contenida en la tierra sobre la cual se asienta la vivienda. Con el fin de evitar o por lo menos disminuir la posibilidad de la aparición de esta lesión, es necesario instalar polietileno calibre 600 o superior entre el terreno y la placa de contrapiso. La no instalación de polietileno o los cortes generados por el trasiego sobre el mismo en la etapa constructiva son posibles causas para la aparición de esta lesión.

9.6.2. Tipos de Lesiones Encontradas:

TIPO	LESION	PRIMARIA	SECUNDARIA
Física	Humedad por capilaridad		x
Químicas	Corrosión del refuerzo		x
Antropogénicas	Falta de mantenimiento		X

Antropogénicas	Error proceso constructivo	x	
----------------	----------------------------	---	--

Tabla 10. Cuadro general de lesiones por humedad Capilar en la Vivienda.

10.7. Zona de Ampliación de la Vivienda:

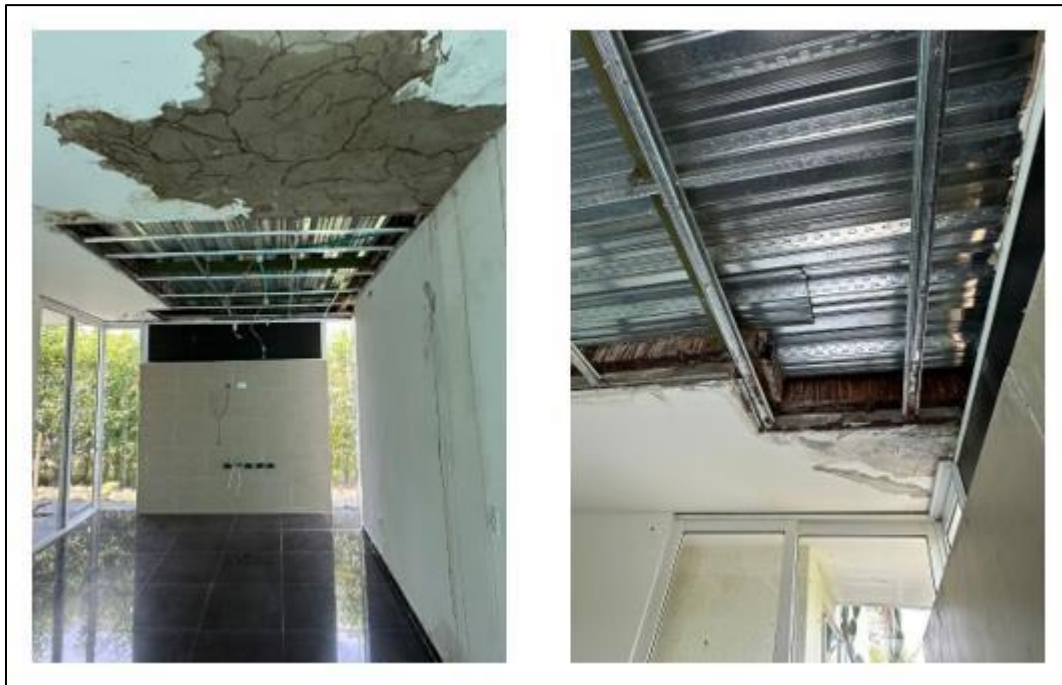


Figura 36. Zona de ampliación de la Vivienda (Fuente Propia).

La vivienda tiene una ampliación en un área que no estaba contemplada en la construcción inicial, fundieron un aplaca que sirve como cubierta embebida en los muros ya existentes y por la filtración de agua se presenta corrosión en los rieles y en las vigas metálicas que soportan la placa en Metaldeck.

10.7.1. Causa Primaria: La causa primaria es la **variación en las condiciones del proyecto**, cuando hay un cambio o redistribución de cargas o cambio de función en la estructura, si se abren huecos o se suprimen elementos estructurales se pueden genera afectaciones a la

vivienda que fue lo que ocurrió en este caso, arbitrariamente decidieron fundir una placa con perfil y lámina metálica sin el aval de un estructural que realizara la modificación respectiva al diseño original.

10.7.2. Tipos de Lesiones encontradas

TIPO	LESION	PRIMARIA	SECUNDARIA
Física	Humedad por filtración		X
Física	Suciedad		X
Mecánica	Desprendimientos		X
Mecánica	Fisuras		X
Químicas	Corrosión del refuerzo		X
Antropogénicas	Falta de mantenimiento		X
Antropogénicas	Variación del diseño	X	
Antropogénicas	Error proceso constructivo		X

Tabla 11. Cuadro general de lesiones por variación de diseños.

- Se presenta humedad por filtración del agua lluvia en junta de muros.
- Suciedad: Debido a la humedad se ha manchado el muro.
- Desprendimientos: las láminas de Drywall se desprendieron en algunos tramos
- Corrosión del refuerzo: la estructura metálica rieles y vigas están corroídas por la humedad que se filtra.
- Falta de mantenimiento. Condición general de la casa debido al abandono en que se encuentra.
- Error de diseño: posible diseño empírico de la placa en sistema Metaldeck, construida sin un diseño aprobado por un estructural.

- Error proceso constructivo: utilización de materiales en obra sin supervisión técnica, posible mala calidad del concreto.

10.8. Calificación de las Lesiones: Para poder realizar un mejor análisis y lograr entender la gravedad del estado de la vivienda, se seleccionaron las lesiones predominantes del paciente en los diferentes espacios que la conforman, evaluando las veinticuatro (24) fotografías presentadas en la inspección visual y calificándolas en una escala según el grado de deterioro el cuál puede ser leve, moderado o grave, teniendo como criterio la afectación que tienen las lesiones sobre la estructura y que tanto compromete la funcionalidad y estabilidad de la misma. En la Tabla No.3 se relaciona el grado de deterioro y la cantidad de lesiones que están en ese rango de calificación.

No. de Lesiones	Grado de Deterioro
4	LEVE
11	MODERADO
9	GRAVE

Tabla 12. Calificación general de las lesiones (Fuente Propia).

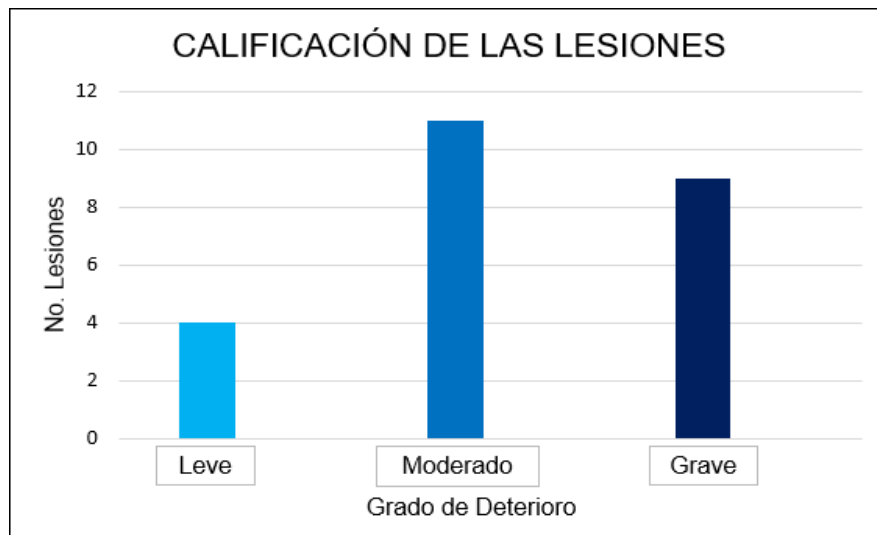


Figura 37. Gráfico que muestra la calificación de las lesiones generales de la vivienda.

10.9. Clasificación General de las Lesiones: Conociendo las diferentes lesiones y patologías que presenta la vivienda y bien sabiendo el origen de cada una de ellas, se logran clasificar en tres grandes grupos según su origen: Físicas, Mecánicas o Químicas. A continuación, se muestra el análisis porcentual de la clasificación de las lesiones existentes en nuestro paciente:

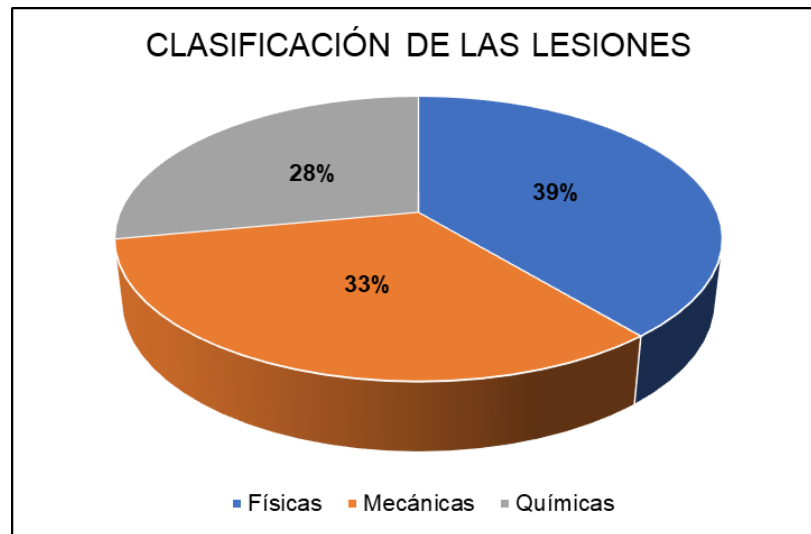


Figura 38. Gráfico que muestra la clasificación de las lesiones generales de la vivienda.

11. COMPONENTE EXPERIMENTAL

En este capítulo se describen las actividades experimentales realizadas para evaluar el estado actual de la estructura que compone la piscina de la Casa No. B5, ubicada en el Condominio Barú, Villavicencio. Estas pruebas tuvieron como objetivo principal caracterizar las condiciones del concreto existente y determinar su capacidad resistente, así como el grado de afectación por procesos de deterioro como la carbonatación, con el fin de definir las acciones de reparación y rehabilitación necesarias.

11.1. Ensayos Realizados

Para evaluar el estado del concreto, se realizaron los siguientes ensayos: esclerometría, extracción de núcleos con pruebas de compresión y el ensayo de carbonatación.

11.1.1. Ensayo de Esclerometría: El ensayo de esclerometría se utilizó como una técnica no destructiva para evaluar la dureza superficial del concreto y obtener una estimación indirecta de su resistencia a la compresión. Este ensayo se realizó conforme a la norma técnica aplicable NTC – 3692 (ASTM C805).

Procedimiento:

- ✓ Se seleccionaron puntos estratégicos en los muros y el piso de la piscina para garantizar una cobertura uniforme del área evaluada.
- ✓ Se utilizó un martillo Schmidt tipo N calibrado, aplicando impactos perpendiculares a la superficie del concreto en cada punto de medición.
- ✓ Los valores del índice de rebote obtenidos se registraron y se promediaron para cada área evaluada (Ver Anexo 4 y Anexo 5).

11.1.2. Extracción de Núcleos y Ensayos de Compresión: La extracción de núcleos permitió realizar mediciones directas de la resistencia a la compresión del concreto y complementó la información obtenida mediante esclerometría, norma técnica aplicada NTC 3658

Procedimiento:

- ✓ Se identificaron zonas representativas en los muros y el piso de la piscina.
- ✓ Se utilizaron equipos de perforación diamantada para extraer núcleos de 100 mm de diámetro y longitud suficiente según la norma técnica aplicable (ASTM C42).
- ✓ Los núcleos fueron transportados al laboratorio, acondicionados y sometidos a ensayos de compresión uniaxial (Ver Anexo 6 y Anexo 7).

11.1.3. Ensayo de Carbonatación: Para evaluar el grado de carbonatación del concreto, se analizaron los núcleos extraídos mediante la aplicación de fenolftaleína, un reactivo químico que permite identificar la profundidad de la carbonatación, Norma ASTM D1293.

Procedimiento:

- ✓ Cada núcleo fue cortado longitudinalmente para exponer su sección transversal.
- ✓ Se aplicó una solución de fenolftaleína al 1% en alcohol sobre la superficie expuesta del núcleo.
- ✓ Se observaron las áreas que cambiaron de coloración (indicativas de $\text{pH} > 9$) y aquellas que permanecieron sin cambio (indicativas de carbonatación) (Ver anexo 8)

11.2. Registro Fotográfico:



Figura 39. Realización prueba de esclerometría (fuente propia)



Figura 40. Extracción de núcleos de concreto (fuente propia)

12. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

A continuación, se presenta la propuesta de intervención diseñada para abordar las patologías identificadas y el inventario de lesiones de la vivienda Casa No. B5 (Ver Anexo 9), con énfasis particular en la estructura de la piscina, la cual exhibe los daños más significativos y críticos dentro del conjunto. Basada en los resultados obtenidos durante el componente experimental y el diagnóstico patológico, esta propuesta busca garantizar la recuperación funcional y estructural de los elementos afectados, así como prevenir la recurrencia de los problemas en el futuro.

El desarrollo de la propuesta se fundamenta en principios técnicos y normativos, priorizando soluciones efectivas y sostenibles que aseguren la integridad de la vivienda y la piscina. Las actividades incluidas en el plan de intervención abarcan reparaciones específicas, refuerzos estructurales y la implementación de medidas de mantenimiento preventivo. Además,

se incorporan estrategias para mitigar factores externos que han contribuido al deterioro, tales como infiltraciones, humedad y exposición prolongada a condiciones ambientales adversas.

Esta intervención no solo busca restablecer las condiciones óptimas de habitabilidad y seguridad, sino que también pretende aumentar la vida útil de la infraestructura y conservar su valor como activo residencial. A lo largo del capítulo, se detallarán las etapas del plan, las actividades específicas a realizar, los materiales y métodos propuestos, los presupuestos estimados (ver Anexo 10), así como las consideraciones para el seguimiento y monitoreo del estado de las reparaciones.

12.1. Piscina: Una vez realizada la inspección visual para identificar las patologías encontradas, evaluando el alcance y la gravedad de las grietas, fisuras y corrosión, entre otras. Así como el diagnóstico para determinar las áreas afectadas y la causa primaria raíz de los problemas que presenta esta área de la vivienda, se recomienda la ejecución de las siguientes actividades para la reparación de la misma:

- **Drenaje de la Piscina:** Se drena la piscina por completo para permitir un acceso completo a las áreas dañadas y facilitar la toma de ensayos, muestras y futuras reparaciones.

- **Lavado general:** después de drenar y sacar toda el agua con una motobomba, se procede a realizar un lavado general a muros y piso con cepillo de cerdas dura y palas cuadradas para sacar todo el sedimento que se encuentra al fondo de la piscina, el lavado debe ser estricto, juagar y repetir las veces que sea necesario, sacar todo el concreto suelto y raspar con una espátula toda la capa superficial de concreto que se observe suelta, limpiar toda las piscina, muros y placa.

Se deja secar y se procede a revisar el área total de la piscina para identificar y medir con un fisurómetro las grietas y fisuras a reparar.

- Reparación de Grietas y Fisuras:

Se utiliza un fisurómetro para medir el ancho de las fisuras y así determinar que producto utilizar

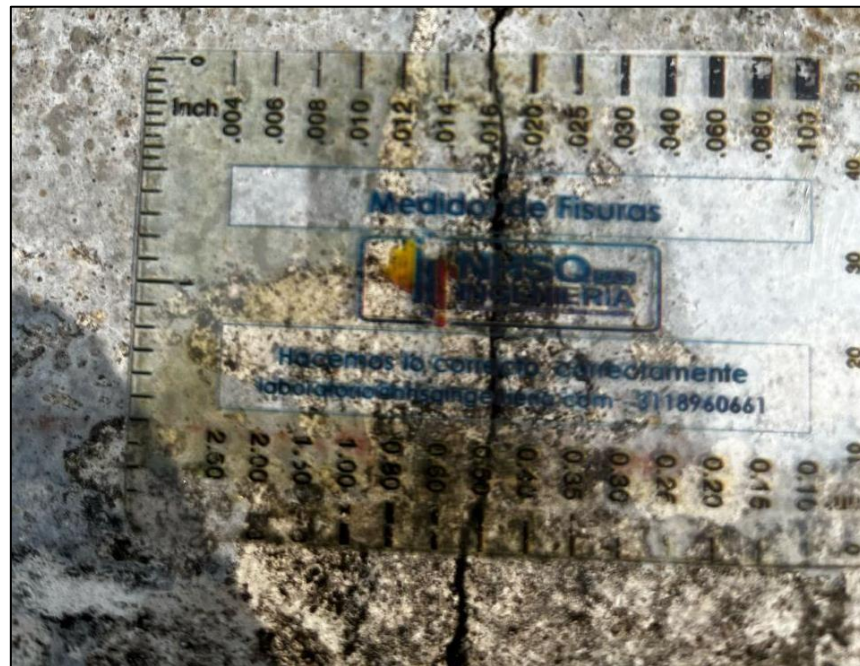


Figura 41. Fisurómetro para medir ancho de fisuras (fuente propia)

Se debe realizar la limpieza y preparación de las grietas y fisuras eliminando cualquier residuo suelto, suciedad o material deteriorado que se encuentre inmerso en ellas, esto se puede realizar con un compresor y unas boquillas para ingresar a la fisura y retirar la suciedad, las fisuras en exteriores se puede resanar con **SikaTop-122 Plus Monocomponente** (Ver anexo 11) mortero de reparación, modificado con polímeros, de un componente, con inhibidor de corrosión, para reparaciones estructurales, es un mortero cementoso modificado con resina acrílica, con altas resistencias mecánicas e impermeable, usado como revestimiento de gran adherencia, resistente al desgaste y como protección de obras hidráulicas como presas, galerías y túneles, gracias a que es impermeable y desarrolla altas resistencias a compresión y flexión.

Para la reparación de la piscina se usa el **SikaTop-122** como concreto añadiendo triturado de 3/8" en la cantidad requerida sin exceder el 30% del peso del SikaTop-122, se debe poner formaleta en toda el área de los muros entre 3 cm y 5 cm, se realiza la mezcla a trompo y cuando se vea una mezcla con una consistencia uniforme y se aplica tanto en muros, como en el piso, con este procedimiento restauramos la piscina.

El consumo para 1 m³ es de aproximadamente 1830 kg, el consumo varía dependiendo de la cantidad de triturado de 3/8" que se le añada a la mezcla.

En la parte superior de los muros donde se encuentra la malla electrosoldada se debe picar el concreto hasta encontrar malla en buen estado y con **SikaTop-122** se prepara como concreto y se aplica en la parte superior para terminar y rematar los muros y dejar el inicio a los andenes, una gran ventaja de este producto es que no es necesario aplicar puente de adherencia ya que solo se adhiere al concreto viejo, además reduce la corrosión en el acero de refuerzo localizado en la zona reparada. Después de instalado el producto se debe curar muy bien con agua o antisol.

- Tratamiento de Corrosión:

- ✓ Una vez inspeccionadas las áreas corroídas, se debe eliminar cualquier óxido utilizando herramientas adecuadas como cepillos metálicos, lijas o herramientas de chorro de arena.
- ✓ Se aplica un convertidor de óxido para detener el proceso de corrosión y preparar la superficie para la protección anticorrosiva, se recomienda utilizar **CRC Rust Converter** (Ver Anexo 12), es un revestimiento de secado rápido que se aplica a cualquier superficie de metal para detener el proceso de oxidación. Neutraliza el óxido y se convierte en una base de color negro en un solo paso.

- **Impermeabilización:** Se debe aplicar un nuevo revestimiento impermeabilizante en toda la piscina para prevenir futuras humedades por infiltración. En este punto después de tener preparada la estructura con el **SikaTop-122** se recomienda aplicar **Sikalastic-1k mortero cementoso** (Ver Anexo 13) reforzado con fibras, flexible a base de cemento modificado con polímeros modificados resistente a los álcalis, contiene áridos seleccionados de granulometría fina y aditivos para la impermeabilización y protección de estructuras de hormigón, incluidos tanques y depósitos.

Sikalastic-1k está especialmente diseñado para aplicar con brocha, rodillo o lana, **Sikalastic.1k** tiene la virtud de ser flexible con lo que previene la presencia de fisuras, el consumo es de 1,2 kg/m² por mm de espesor.

- **Revestimiento y Acabado:** Una vez completadas las reparaciones y la impermeabilización, debe aplicarse un nuevo revestimiento o acabado a la piscina para restaurar su apariencia y proteger las superficies reparadas. Consideramos opciones como azulejos de cerámica, pintura epoxi o revestimientos de fibra de vidrio, el propietario se decidió por los azulejos para incluir en el presupuesto.

Es importante tener en cuenta la aplicación de acabados antideslizantes en áreas de la piscina propensas a la acumulación de agua, como los escalones y el área alrededor de la piscina, para mejorar la seguridad.

- **Instalación de Sistemas de Drenaje:** Para prevenir problemas futuros de humedad, se deben instalar sistemas de drenaje adecuados para evacuar el agua de lluvia de la superficie circundante de la zona de quiosco, piscina y jacuzzi.

12.2. Quiosco: Una vez conociendo el diagnóstico de esta estructura que hace parte integral de las áreas de la vivienda, y habiendo identificado las patologías existentes, así como las áreas oxidadas en la estructura metálica y los puntos donde la humedad ha causado daños en la madera, y las causas primarias de las mismas, se sugiere el siguiente proceso de intervención:

- **Eliminación del Óxido:** Se deben utilizar herramientas como cepillos metálicos, lijas o herramientas de chorro de arena para eliminar el óxido de la superficie de la estructura metálica, para luego, aplica un convertidor de óxido **CRC Rust Converter** para detener el proceso de oxidación y preparar la superficie para la protección anticorrosiva.

- **Reparación de la Estructura Metálica:** Se debe iniciar con reemplazar las secciones de la estructura metálica que estén gravemente corroídas o comprometida, cambiar las U metálica que soportan las vigas de madera, para seguidamente poder reforzar las conexiones estructurales debilitadas por la corrosión para restaurar la integridad y la resistencia de la estructura.

- **Reemplazo de Elementos de Madera Dañados:** En este paso, debemos iniciar retirando los elementos de madera dañados y reemplázalos con nuevas piezas tratadas para resistir la humedad y la corrosión. Es importante tener en cuenta de que los nuevos elementos de madera estén adecuadamente sellados y protegidos contra la penetración de humedad, (Ver Anexo 10 Presupuesto reparación Quiosco)

- **Impermeabilización:** Como parte de los revestimientos y acabos y con el fin de darle protección y asegurar la vida útil de este quiosco, es imprescindible aplicar un sellador impermeabilizante en las áreas expuestas de la estructura metálica y alrededor de las conexiones con los elementos de madera para prevenir la infiltración de humedad. De ser necesario y a

consideración del propietario, poder realizar la instalación de barreras de vapor o membranas impermeabilizantes adicionales.

- **Tratamiento de la Madera del Quiosco:** Aplicar en la madera un producto protector contra la humedad y los hongos (anti hongo) para prevenir futuros daños en los elementos de madera que componen la estructura. Así mismo, aplicar pintura o barniz a las nuevas piezas de madera para mejorar su resistencia a la intemperie y prolongar su vida útil.

- **Revestimiento Protector:** Aplicar un revestimiento protector en toda la estructura metálica para proporcionar una barrera adicional contra la corrosión y la humedad, utilizando pinturas o recubrimientos específicos para proteger el metal expuesto a condiciones ambientales adversas e intemperie.

- **Mantenimiento Preventivo:** Es importante junto con el propietario o administradores de la vivienda, establecer un plan regular de inspección y mantenimiento para verificar el estado de la estructura metálica y los elementos de madera, realizar reparaciones menores y aplicaciones adicionales de selladores o protectores según sea necesario para prevenir la recurrencia de problemas, y poder garantizar la vida útil de este espacio de la vivienda.

Al ejecutar estas actividades de intervención y reparación del quiosco se podrá restaurar la integridad estructural y prolongar la vida útil de esta estructura cuyos principales elementos que la conforman presentaban lesiones como oxidación y daños en elementos de madera debido a la humedad por infiltración.

12.3. Jacuzzi: Luego de realizar una inspección visual detallada de esta área de la vivienda, así como el respectivo diagnóstico y análisis de las patologías encontradas, se logró identificar las áreas afectadas por humedad y los daños resultantes. Para tener un diagnóstico más acertado se deben realizar ensayos y pruebas de laboratorio (Los descritos en el apartado

5.2.) en los elementos de concreto que conforman la estructura, así, con estos resultados se tienen datos con mayor precisión del alcance de la infiltración de agua y los efectos del deterioro en la integridad estructural del concreto. Seguidamente es necesario realizar los siguientes procedimientos de intervención para la reparación de las lesiones patológicas existentes:

- **Localización de Puntos de Infiltración:** Empezamos con identificar las fuentes de infiltración de agua, como grietas, juntas deterioradas o falta de sellado en conexiones estructurales. Para seguidamente examinar las áreas donde la humedad puede penetrar, incluyendo juntas de dilatación, puntos de encuentro entre elementos de concreto y otros materiales.

- **Sellado de grietas y juntas:** Se debe limpiar y preparar las grietas y juntas afectadas, eliminando cualquier residuo suelto o material deteriorado o de depósito que exista en las mismas, incluso material de origen biológico o químico existentes por el estado de abandono del paciente. Seguido de esto, se aplica **SikaTop-122** para sellar las grietas y juntas y prevenir la infiltración de agua.

- **Reparación del Concreto:** Reparar las áreas dañadas del concreto mediante la eliminación de concreto deteriorado, la limpieza de las superficies afectadas y la aplicación de morteros de reparación, para esto se deben utilizar morteros de reparación de alta resistencia y durabilidad como el recomendado para la reparación de la piscina **SikaTop-122** para restaurar la integridad estructural y estética de las superficies de concreto dañadas en los elementos que hacen parte de la zona del Jacuzzi, que han sido elementos de concreto que han estado a la intemperie y no han recibido ningún tipo de mantenimiento..

- **Impermeabilización:** El Jacuzzi internamente está enchapado, el deterioro se observa en la parte exterior, acá la recomendación es utilizar los mismos productos recomendados para recuperar la piscina, **SikaTop-122** para resanar el concreto, después de un proceso de lavado

exhaustivo para quitar residuos de concreto y suciedad y luego emplear **Sikalastic-1k** para hacer un revestimiento impermeabilizante en toda la superficie de concreto para prevenir la infiltración de agua y proteger el concreto de la humedad y los agentes atmosféricos, químicos y biológicos que pueden generar nuevas patologías, luego se enchapa por fuera.

- **Drenaje Adecuado:** Mejorar el sistema de drenaje alrededor de las estructuras de concreto para evacuar eficientemente el agua de lluvia y prevenir la acumulación de humedad en el suelo circundante, instalar canalones, desagües pluviales, canaletas o sistemas de drenaje superficial según sea necesario para dirigir el agua lejos y evitar erosión en las estructuras de concreto.

- **Mantenimiento regular:** Establecer con el cliente un programa de mantenimiento regular para inspeccionar y mantener las estructuras de concreto en buen estado. Es muy importante realizar reparaciones menores de forma periódica y aplica nuevos selladores o revestimientos impermeabilizantes según sea necesario, teniendo en cuenta que son elementos que están a la intemperie y que se ven afectados por las condiciones ambientales y otros factores externos, para prolongar la vida útil de las estructuras y prevenir la recurrencia de problemas de humedad.

12.4. Humedades Internas de la Vivienda: Identificar e intervenir las humedades en una vivienda es crucial para mantener un ambiente habitable y saludable, teniendo en cuenta que estas se encuentran dispersas en sitios como habitaciones y sala, es imprescindible poder llevar a cabo las actividades a ejecutar para subsanar estas patologías presentes en nuestro paciente, y las cuales se describen a continuación:

- **Localización de puntos de infiltración:** Una vez identificadas las fuentes de infiltración de agua, como grietas en la estructura, juntas mal selladas, ventanas o puertas mal ajustadas, o problemas en el sistema de drenaje, a través de la inspección visual y el diagnóstico, debemos

examinar especialmente áreas donde el agua puede penetrar desde el exterior, como alrededor de ventanas y puertas, en techos y paredes expuestas a la intemperie.

- **Sellado y Reparación de Puntos de Infiltración:** Se deben sellar todas las grietas, fisuras y juntas mal selladas con selladores de calidad para evitar la entrada de agua desde el exterior, se recomienda **Sikaflex-1A PLUS Sellador de alto desempeño tecnología de poliuretano I-CURE** (Ver Anexo 14), que es un sellador elástico monocomponente, que cura con la humedad ambiental, de bajo módulo, adecuado para juntas de unión y juntas de movimiento, tiene excelente resistencia a la intemperie y al envejecimiento, tiene excelente adherencia a cualquier superficie, repara y sella las juntas que puedan estar permitiendo el paso de agua al interior de la vivienda y que están provocando daños a los elementos constructivos como ventanas y puertas. Se instala con boquilla y una sola capa es suficiente para garantizar un ajuste hermético y evitar filtraciones de agua lluvia.

Además se recomienda el uso de **Sikafill-12 Power Impermeabilizante acrílico de alto desempeño con tecnología DFX y fibras para impermeabilizar cubiertas techos y terrazas** (Ver Anexo 15) este producto se encuentra reforzado con fibras poliméricas que permiten puentear mejor las fisuras del sustrato, se puede usar para impermeabilizar cubiertas, canales, viga canales, techos y muros, gracias a su fórmula DFX forma una película más sellada, por lo que es dos veces más impermeable y mantiene sus propiedades por más tiempo ya que presenta mayor resistencia a la intemperie y al ataque agresivo de la atmosfera, a las radiaciones UV y al envejecimiento, puentea mejor las fisuras estáticas existentes de hasta 0,7 mm, Su consumo es de 1.1 kg/m² y se aplican dos capas, rinde 4 a 5 m² por galón. Sikafill-12 Power tiene una durabilidad de 12 años, pero se recomienda realizar un mantenimiento aplicando una capa adicional a partir del séptimo año.

Para arreglar las humedades por filtración de agua presentes en la casa se recomienda usar **SikaLatex Resina para mejorar la adherencia y la calidad de los morteros cementosos**

(Ver Anexo 16) este es un aditivo tipo látex, dispersión acuosa de resinas sintéticas de naturaleza acrílica, usada para mejorar la adherencia en pegue de mortero, se recomienda retirar el pañete dañado por presencia de humedad por filtración y realizar uno nuevo con adición de **SikaLatex** que ayuda a la adherencia del nuevo pañete evitando así la presencia de fisuras, se debe adicionar a la mezcla de mortero 0,5 a 0,7 kg/m².

Entre sus características y ventajas tenemos:

- Excelente adherencia a morteros y pañetes.
- Reduce la retracción y minimiza la fisuración.
- Reduce la permeabilidad.
- Incrementa la resistencia a ataques químicos.
- No es tóxico.
- Reduce la exudación.
- Retenedor de agua

- **Control de la Humedad por Capilaridad:** Tratar las áreas afectadas por humedad ascendente por capilaridad mediante la aplicación de barreras impermeabilizantes en las paredes afectadas con **Sika Imper Mur**.(Ver Anexo 17), es una resina sintética acuosa que bloquea la humedad ascendente y evita el deterioro de pintura y estucos, su consumo es de 0,2 a 0,3 kg/m² por mano o 197 a 296 ml/m², dependiendo de la porosidad. Además, instalar sistemas de drenaje adecuados, como zanjales de drenaje perimetrales o sistemas de ventilación, para desviar el agua subterránea lejos de la estructura.

Lo primero que debemos hacer es identificar si es por manejo de aguas o si el perímetro de la casa tiene el suelo muy arcilloso y guarda mucha humedad o por nivel freático alto, para

esto debemos descubrir la cimentación en las zonas más afectadas y utilizar **Igol Cimentaciones Protección impermeable para estructuras enterradas** (Ver Anexo 18), es una solución de asfaltos refinados reforzado con elastómeros, adhesivos y compuestos plastificantes, resistente al vapor, no contiene alquitranes y no es emulsión. Se usa para proteger e impermeabilizar estructuras de concreto enterradas, forma una capa impermeable inclusive al vapor de agua (barrera de vapor), una vez curado no se escurre por efectos del calor solar, su consumo es de 900 gr/m² a 1000 gr/m² se recomienda aplicar 2 capas.

Para aplicarlo la superficie debe estar sana, limpia y seca, Igol cimentaciones viene listo para usarse, se aplica una capa delgada de Igol cimentaciones como imprimante y luego se instala **Sika Felt refuerzo para impermeabilizaciones asfálticas** (Ver anexo 19), que es una tela de poliéster no tejido, usado como material de refuerzo en todo tipo de impermeabilizaciones elaboradas con emulsiones como la usada con **sistema Igol**, la tela **Sika Felt** viene en rollos de 40 metros y un ancho de 1,20 metros con un área efectiva de 44 m², luego se aplica otra capa de **Igol cimentaciones** sobre la tela (se recomienda aplicar 2 capas para mayor protección), en cimentaciones muy enterradas se utiliza llana metálica o brocha.

- Reparación de Daños Estructurales: Inspeccionar cualquier daño estructural causado por la humedad, como la podredumbre de la madera o la corrosión de los elementos metálicos. Seguidamente, reparar o reemplazar las partes afectadas de la estructura, asegurándose de corregir cualquier deficiencia que pueda comprometer la integridad de la vivienda.

- Impermeabilización de Superficies Expuestas: Aplicar revestimientos impermeabilizantes en superficies expuestas a la intemperie, como techos, balcones o terrazas, para prevenir la infiltración de agua y proteger la estructura subyacente, como ya se recomendó utilizar **Sikafill-12 Power** para exteriores (impermeabiliza techos, vigas, canales, cubiertas).

- **Mantenimiento Regular y Preventivo:** Es necesario establecer un plan de mantenimientos preventivos para inspeccionar y mantener la vivienda en buen estado, para de esta manera poder realizar reparaciones menores de manera oportuna y asegurarse de mantener los sistemas de drenaje y ventilación en funcionamiento adecuado.

- **Educación y Concienciación del Propietario:** Se debe dar una breve charla o capacitación al propietario, entregarle todas las fichas técnicas de los productos y explicarle la importancia de la prevención y el mantenimiento para evitar problemas futuros de humedad, proporcionando las recomendaciones específicas sobre cómo mantener la vivienda en buen estado y prevenir la recurrencia de humedades.

Al seguir este proceso para la intervención y reparación, podemos eliminar las humedades en la vivienda causadas por infiltración, falta de mantenimiento, humedad por capilaridad, entre otras, asegurando un ambiente habitable y saludable para los residentes de la misma.

12.5. Intervención en Elementos de Madera: La casa tiene afectación biológica producida por el comején, plaga xilófaga, que ingresa de la parte exterior de la casa según el rastro que se pudo encontrar en la sala. Esta lesión se clasifica como grave pues compromete la habitabilidad de la vivienda y aunque no afecta la salud humana, existen pocas plagas más destructivas para una casa que el comején, también llamado termita. Este insecto devora la madera y puede llegar a deteriorar no solo muebles y sillas, sino también estructuras del hogar.

Como propuesta de intervención se recomienda realizar una valoración visual efectiva para determinar los elementos afectados y encontrar el foco en el exterior para realizar una fumigación tanto al interior como al exterior de la vivienda. Para fumigar y crear una barrera en el exterior de la vivienda se recomienda **Termidor 25 CE** (Ver Anexo 20) cuyo compuesto principal es el Fipronil, se puede aplicar en exteriores de alcantarillas, hoteles, restaurantes,

escuelas, oficinas, casas, **Termidor 25 CE** posee un prolongado efecto residual. Su aplicación debe ser efectuada por profesionales en el control de plagas.

Termidor 25 CE aplicado en el suelo crea una barrera efectiva contra las termitas subterráneas para impedir que estas invadan la edificación y ataquen la madera.

Para aplicar **Termidor 25 CE** se debe preparar una emulsión al 2% o al 4% del producto formulado, es decir en 100 litros de agua diluya 2 o 4 litros según corresponda, en este caso usamos el tratamiento de post-construcción formando una barrera química para impedir que la termita ataque a la edificación, en este caso para tratar el suelo que esta junto a la cimentación es necesario perforar la losa e inyectar el insecticida en lugar de asperjarlo. Aplique en inyección 15 litros de emulsión al 2% o 4% de producto formulado por cada 3 metros lineales por 30 cm de profundidad a lo largo del perímetro interior de los cimientos. Las perforaciones se deben hacer lo más cerca posible (30 cm aproximadamente) de tal manera que permitan la formación de una barrera química continua, se deben hacer con baja presión y sellar la perforación luego de la inyección, se debe tener especial cuidado con la localización de tuberías de servicios públicos.

Se recomienda en exteriores hacer un rocío localizado de 20 ml / L de agua y aplicarlo a baja presión en grietas y hendiduras donde las plagas habitan comúnmente, se puede usar también para el control de hormigas, en condiciones normales 1 litro de mezcla puede alcanzar entre 15 m² y 20 m², se puede aplicar en un intervalo de 3 a 4 semanas, se debe esperar a que el producto haya secado aproximadamente 2 horas para ingresar a las zonas fumigadas.

Lo principal a observar en la madera de quiosco, puertas y closets corresponde a:

- Madera quebradiza.
- Estalactitas o estalagmitas.
- Insectos voladores por la vivienda.

- Pequeños agujeros negros.
- Sonido hueco al golpear y Ruidos en el interior de la madera.

13. PROPUESTA ECONÓMICA DE LA INTERVENCIÓN

En este capítulo se presenta el análisis económico de la propuesta de intervención para la reparación de los daños y lesiones identificados en la piscina de la Casa No. B5, ubicada en el Condominio Barú, Villavicencio, con base en los hallazgos del diagnóstico patológico y los resultados del componente experimental, se determinó la necesidad de realizar intervenciones específicas orientadas a corregir las patologías estructurales y funcionales, garantizando así la recuperación integral de la infraestructura.

La propuesta económica incluye el desglose detallado de las actividades a realizar, costos directos e indirectos y los recursos necesarios, el presupuesto requerido para la ejecución del proyecto se presenta en anexos. A continuación, se muestra una tabla resumen;

COSTOS DE INTERVENCIÓN DE LA VIVIENDA	
DESCRIPCIÓN	COSTO
REPARACIÓN INTEGRAL DE LA PISCINA	\$ 50.139.822,50
REPARACIÓN HUMEDAD POR CAPILARIDAD	\$ 5.500.000,00
REPARACIÓN Y EXTERMINIO PLAGAS	\$ 3.678.000,00
REPARACIÓN HUMEDAD POR FILTRACIÓN	\$ 7.352.000,00
REPARACIÓN QUIOSCO	\$ 2.300.496,00
REPARACIÓN JACUZZI	\$ 3.550.000,00
PINTURA Y REVESTIMIENTOS	\$ 7.200.000,00
TOTAL COSTOS DE INTERVENCIÓN	\$ 79.720.318,50

Tabla 13. Relación de costos de intervención (Fuente Propia).

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio, incluyendo esclerometría, compresión y carbonatación, indican que la estructura de la piscina, a pesar de presentar daños significativos, conserva características que permiten su reparación mediante una intervención técnica adecuada. Esto confirma que no es necesario proceder con una reconstrucción total de la piscina, lo que representa una oportunidad para optimizar los recursos y garantizar la recuperación funcional de esta infraestructura.

La investigación permitió diseñar un plan de intervención integral que aborda de manera específica las patologías estructurales del paciente, tales como grietas, fisuras, problemas de humedad, entre otras, asegurando la recuperación de su funcionalidad y durabilidad. Este plan también considera medidas preventivas que mitigan futuros deterioros, respondiendo a las necesidades planteadas en el problema inicial y cumpliendo con los objetivos del trabajo.

La metodología aplicada en este estudio puede extenderse a otras estructuras residenciales similares que enfrenten problemas de deterioro. El análisis patológico detallado y los ensayos experimentales demostraron ser herramientas clave para comprender las causas del daño y proponer soluciones efectivas, contribuyendo al conocimiento técnico en el campo de la rehabilitación de infraestructuras recreativas y residenciales.

Dentro de las recomendaciones, cabe mencionar que, se recomienda la implementación de un programa regular de mantenimiento que incluya inspecciones periódicas, reparación de fisuras emergentes y control de infiltraciones de agua, con el fin de prevenir la recurrencia de patologías estructurales. Es fundamental documentar todas las intervenciones realizadas, manteniendo registros detallados que sirvan como referencia para futuros diagnósticos y reparaciones. Se recomienda, además, capacitar a los propietarios o encargados de la vivienda

sobre buenas prácticas de mantenimiento y cuidado de las infraestructuras, a fin de garantizar su conservación en el largo plazo.

El estudio ha respondido eficazmente a la pregunta de investigación, demostrando que es posible diseñar y aplicar un plan de intervención integral para reparar y rehabilitar la piscina de la Casa No. B5, considerando las patologías estructurales y los factores que contribuyeron a su deterioro. Este trabajo subraya la importancia de un enfoque interdisciplinario y basado en evidencia para abordar problemáticas complejas en infraestructuras residenciales.

La propuesta económica presentada ofrece una visión clara y estructurada de los recursos financieros necesarios para la reparación de la piscina y la vivienda en la Casa No. B5. Este presupuesto ha sido elaborado con base en criterios técnicos y económicos, asegurando la viabilidad de la intervención y la optimización de los recursos. La correcta implementación de las actividades planteadas no solo garantizará la funcionalidad de las estructuras afectadas, sino que también prolongará su vida útil y preservará el valor de la propiedad.

REFERENCIAS

- ACI 318-19. (2019). *Building Code Requirements for Structural Concrete*. American Concrete Institute.
- ACI Committee 364. (2017). *Guide for Evaluation of Concrete Structures Before Rehabilitation*. American Concrete Institute.
- American Concrete Institute (ACI). (2023). *Structural Rehabilitation Resources*. Recuperado de: www.concrete.org
- ASTM C39/C39M-21. (2021). Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens. ASTM International.
- ASTM C805/C805M-18. (2018). Standard Test Method for Rebound Number of Hardened Concrete. ASTM International.
- Curaduría Urbana Primera de Villavicencio. (04 de Diciembre de 2014). Resolución No. 50001-1-14-0681 de 2014. Villavicencio, Meta, Colombia.
- Germán Ernesto Chicangana Montón, C. A. (2010). La sociedad frente a la gestión del riesgo: Caso sobre la amenaza sísmica en la ciudad de Villavicencio. *Boletín de Geología*, 4-10.
- Gómez, J., & Ramírez, L. (2020). "Diagnóstico y tratamiento de fisuras en estructuras de concreto armado". *Revista Ingeniería Civil*, 15(2), 123-136.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2024). *IDEAM*. Obtenido de <http://bart.ideam.gov.co/cliciu/villao/temperatura.htm>
- ICONTEC. (2015). Manual de mantenimiento de estructuras de concreto. Bogotá, Colombia.
- Instituto del Cemento y del Concreto de Colombia (ICPC). (2016). Guía para el diagnóstico y reparación de daños en concreto.

JULIO CESAR GUEVARA, M. A. (2018). UNIFICACIÓN DE LOS RIESGOS QUE ESTA SOMETIDA LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO REPRESENTADA EN MAPAS CARTOGRÁFICOS SUMINISTRADOS POR EL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (POT). *Universidad Cooperativa de Colombia*, 32.

Llano 7 Días. (18 de Junio de 2013). *El Tiempo*. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-12880111>

López, M., & Pérez, R. (2019). "Evaluación de la carbonatación en estructuras de concreto en climas húmedos". *Revista de Patología Estructural*, 8(1), 45-59.

Martínez, C. (2021). Análisis de fisuras en piscinas de concreto: Diagnóstico y propuestas de intervención. Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia.

Ministerio de Vivienda, C. y. (2010). *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente*. Bogotá.

Volcano Discovery. (9 de Marzo de 2024). *Volcano Discovery*. Obtenido de <https://www.volcanodiscovery.com/es/region/14276/sismos/villavicencio.html>

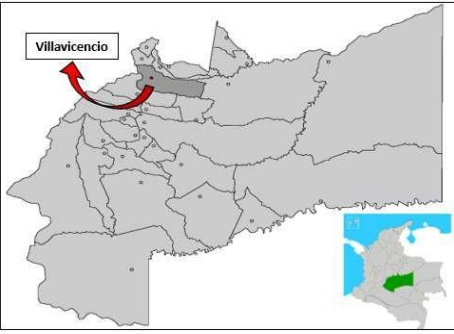
Wikipedia. (19 de Mayo de 2007). *Wikipedia*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:MunsMeta_Villavicencio.png

Wikipedia. (20 de Febrero de 2024). *Wikipedia la Enciclopedia Libre*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Villavicencio>

Willian Alejandro Fierro Riveros, A. N. (2020). CONCEPTO TÉCNICO DE ANÁLISIS AL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN TIEMPOS DE PANDEMIA EN LA PROPIEDAD HORIZONTAL RESIDENCIAL; CONJUNTO CERRADO MONTECARLO RESERVADO, UBICADO EN LA COMUNA 8 DE LA CIUDAD DE VILLAVICENCIO – META. *Universidad Santo Tomás*, 4.

ANEXOS

Anexo 1.
FICHAS DE PATOLOGIA DEL PACIENTE

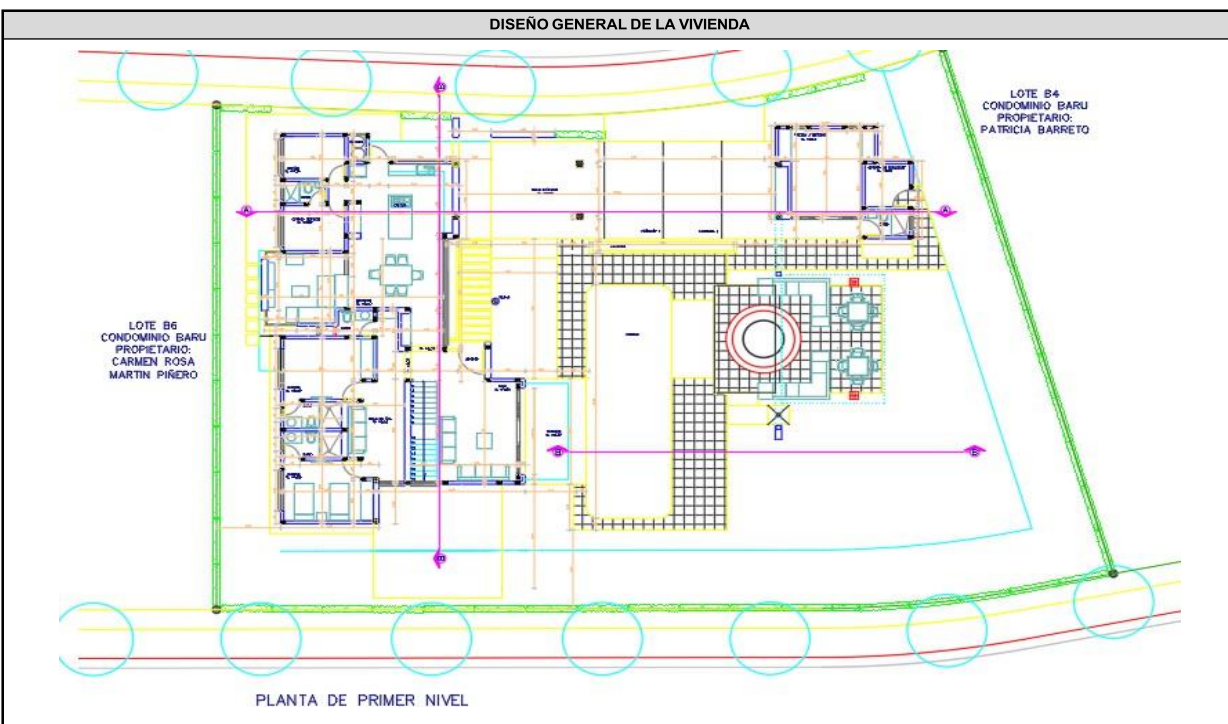
 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		ESTUDIO DE PATOLOGÍA DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL CONDOMINIO BARÚ, VILLAVICENCIO – META						
Ficha No.		1						
INFORMACIÓN GENERAL DEL INMUEBLE								
Paciente		Vivienda Unifamiliar en el Condominio Barú - Casa No. 05, Etapa B			Propietario		Leasing DAVIVIENDA	
Ciudad		Villavicencio	Departamento	Meta	Dirección	Km 4 vía Puerto López, Vereda Rincón de la Cecilia		
Cédula Catastral Predio		50001-00-03-0001-1616-802		Matrícula Inmobiliaria		230-148996		Estrato 5
No. Pisos	2	Tipo de Cubierta	Liviana en teja artesanal de barro	Uso Original	Habitacional	Área Construida	Normatividad	
Año de Construcción	2007	Año del Estudio Patológico	2024	Uso Propuesto	Habitacional	Bien de Interés (Cultural, Patrimonial, Otro)	No Aplica	NSR-10
¿Se está realizando Estudio Patológico por Primera Vez?			SI	Sistema Constructivo		Aplicación Patológica		
				Sistema aporticado, cimentación en zapatas, entrepiso aligerado. Incluye piscina en el patio.		Pediátrica	Preventiva	X
						Gerátrica	Forense	
Grupo de Uso			Linderos	Clasificación del Suelo		Precipitación de la Zona		
Grupo I Ocupación Normal			X	Norte		Urbano		Alta
Grupo II Ocupación Especial				Sur		Rural		X Media 438 mm
Grupo III Atención a la Comunidad				Este		De Expansión		Baja
Grupo IV Edificaciones Indispensables				Oeste		Licencia de Construcción		50001-1-14-0681 de 2014
Localización				Registro Fotográfico				
Localización General 				 				
Ubicación Específica Condominio Barú 				 				
Ubicación Específica Casa No. 5-B 				 				
Elaboró:				Curso:		Docente:		
Ing. Luis Alejandro Suárez Villa				Historia Clínica e Intervención		Ing. Olga Lucía Vanegas		
Ing. Yeiner Eduardo Pinilla Amaya								

Ficha No.	2
-----------	---

SISTEMA CONSTRUCTIVO

No. Niveles	2	Dimensiones		Topografía	Planicie	X	Lacustre	
No.Sótanos	0	Frente (Y)	27,08 ml		Ladera		Costa	
Ocupantes	N/A	Fondo (X)	39,42 ml		Rivera (Rio/Lago)		Valle	
Sistema Estructural			Materiales		IRREGULARIDADES GEOMÉTRICAS			
Mampostería No Confinada		Concreto		X	Irregularidad en Planta		Irregularidad en Altura	
Mampostería Confinada		Bloque / Ladrillo		X	Asimetría Muros	x	Columna Corta	x
Pórticos	X	Estructura Acero / Metálica		X	Grandes Aberturas		M. No Ciment.	
Sistema de Muros		Madera / Guadua		X	Geometría Irregular	x	Planta Baja Flex.	
Dual		Otros			ZONA SISMICA	Alta		X
Combinado						Intermedia		
Continuidad de los Elementos Estructurales				SI		No	Baja	
				X				
Dirección X (Paralela a la Fachada)				Dirección Y				
Marcos de Acero		Muros de Carga		Marcos de Acero	x	Muros de Carga		x
Marcos de Concreto	x	Diafragma		Marcos Concreto	x	Diafragma		
Columnas y Losa Plana		Muro de Adobe		Columnas	x	Muro de Adobe		
Contravientos		Muro en Madera		Contravientos		Muro en Madera		
Muros de Concreto	x	Otros		Muros Concreto	x	Otros		

SISTEMA DE ENTREPISO	CUBIERTA	PROBLEMAS DE CIMENTACIÓN	POSICIÓN EN MANZANA
Losa Maciza	Igual al Piso	Asentamiento Diferencial	Esquina
Losa Reticular	Lámina	Levantamiento Diferencial	Media
Vigas y Casetones	X	Hundimiento	Aislado
Desconocido	Otro	Otro	X



COMENTARIOS ADICIONALES
Placa de entrepiso con una sección de 30 cm, aligerada en casetón de 22 cm, con una torta inferior de 3 cm, sección de viga de 25 cm X 25 cm, riostras de 10 cm X 25 cm y una torta superior de 5 cm. El sistema continúa con vigas de 30 cm X 30 cm y una viga de amarre 30 cm X 25, viga cintas, viga canales todas fundidas en concreto de 21 Mpa. La cubierta consta de una estructura liviana con teja de asbesto cemento y encima teja de arcilla para minimizar el calor. Cielo raso en Drywall. Inicialmente piscina sistema americano con paneles en PVC y luego la reformaron para hacerla en concreto y se fundieron muros de piscina y Jacuzzi en concreto de 21 Mpa. Pisos de acceso en concreto de 21 Mpa.

Elaboró:	Curso:	Docente:
Ing. Luis Alejandro Suárez Villa	Historia Clínica e Intervención	Ing. Olga Lucía Vanegas
Ing. Yeiner Eduardo Pinilla Amaya		

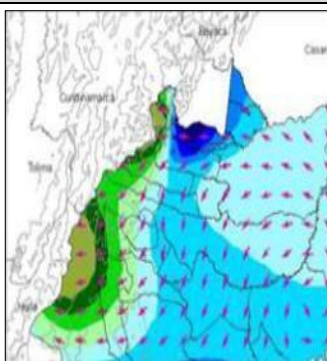
 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	ESTUDIO DE PATOLOGÍA DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL CONDOMINIO BARÚ, VILLAVICENCIO – META	
--	---	---

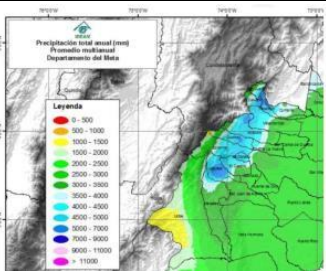
Ficha No.	3
-----------	---

CONTAMINACIÓN AMBIENTAL / AGENTES CONTAMINANTES CERCANOS

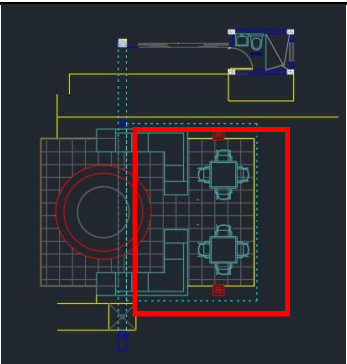
Fecha	14/04/2024	Paciente	Vivienda Unifamiliar en el Condominio Barú - Casa No. 05, Etapa B
Municipio	Villavicencio	Dirección	Km 4 vía Puerto López, Vereda Rincón de la Cecilia
Departamento	Meta	Propietario	Leasing DAVIVIENDA

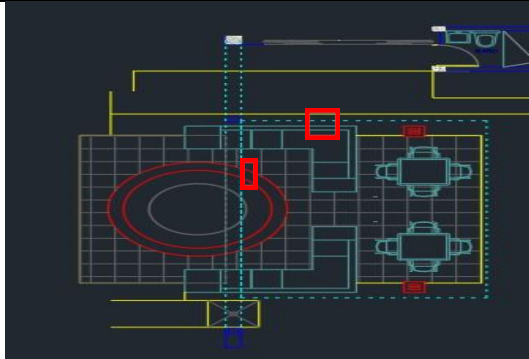
ELEMENTOS DEL CLIMA		
Temperatura	Humedad Relativa	Precipitaciones
Promedio 24 °C	77% - 83%	4000 mm anual

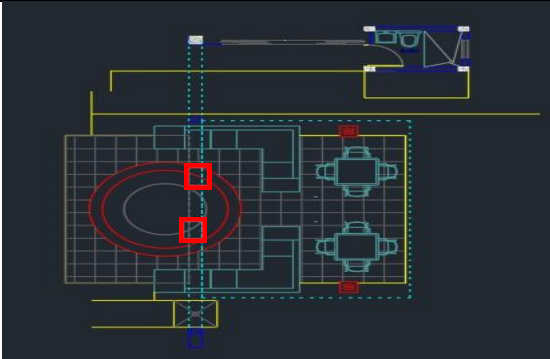
CONTAMINANTES CERCANOS	INCIDENCIA DEL VIENTO
 Los agentes contaminantes más cercanos al paciente es el tráfico de la Ciudad, y principalmente, una de las vías principales de conexión intermunicipal como lo es la avenida Pto Lopez, con alto flujo vehicular que aunque no supera los límites si es una fuente significativa de CO2 que puede llegar a generar problemas de carbonatación y suciedad en la edificación.	 En los meses iniciales del año los vientos provienen generalmente del norte, y en los meses posteriores del oriente, a pesar de que la edificación no es relativamente alta, a su alrededor no existen viviendas colindantes que estén relativamente cerca, es decir que la velocidad del viento puede generar presiones adicionales sobre todo en elementos tipo fachada.

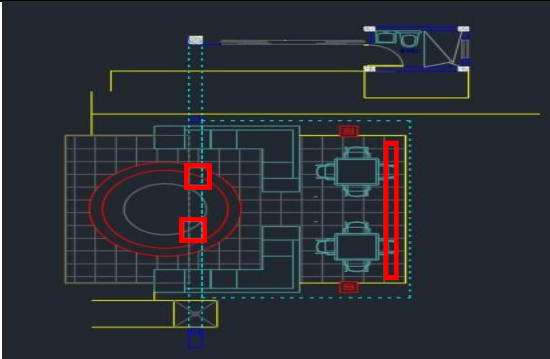
PRECIPITACIONES	
	Villavicencio es una zona con altas precipitaciones en promedio anual, esto afecta las edificaciones generando problemas de humedad y a su vez deterioro de los materiales, principalmente en aquellos elementos que se encuentran a la intemperie. La temperatura guarda cierta relación con la precipitación, de manera que los meses más calurosos son aquellos en que la lluvia es menor, en especial febrero y marzo, en los cuales la temperatura máxima sobrepasa en la zona urbana los 35 °C, y los meses más frescos son aquellos considerados como los meses más lluviosos, en enero mayo y julio siendo la temperatura máxima alrededor de 29 y 32 °C.

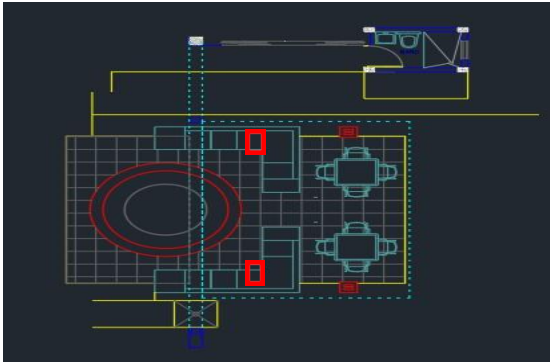
Elaboró:	Curso:	Docente:
Ing. Luis Alejandro Suárez Villa	Historia Clínica e Intervención	Ing. Olga Lucía Vanegas
Ing. Yeiner Eduardo Pinilla Amaya		

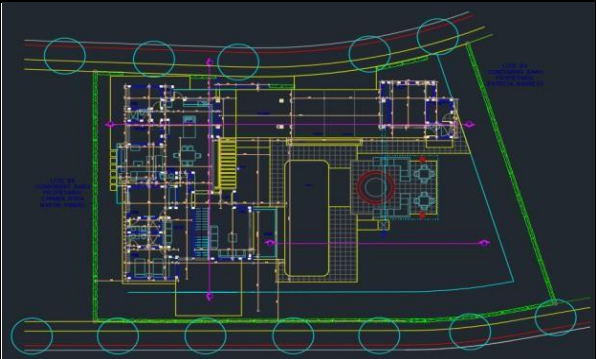
 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA				ESTUDIO PATOLOGICO								
				CONDOMINIO BARU CASA B-5								
Ficha Descriptiva de Patología de la Construcción								Número de ficha:		FDP-Quiosco-001		
Proyecto:	Casa B - 5 Condominio Barú			Tipo de Lesión								
				Física		Mecánica		Química		Biológica		Orden
				Humedad	☒	Deformación		Eflorescencia		Organismos animales	Primario	☒
	Elemento			Quiosco			Suciedad	Pandeo	Oxidación	Organismos vegetales	Secundario	
Fecha:	Marzo de 2024	Ciudad:	Villavicencio	Erosión	Fractura	Corrosión	Fluidos	Grado				
Uso:	Vivienda	Tipo de edificación:	Privada	Meteorización	Grieta	Carbonatación	Material descompuesto	Leve				
Evalúadores					Fisura				Moderado	☒		
	Ing. Luis Alejandro Suárez Villa				Desprendimiento				Severo			
	Ing. Yeiner Eduardo Pinilla				Erosión				Grave			
Plano				Registro Fotográfico				Registro Fotográfico				
												
Sintomatología						Posibles Causas						
HUMEDAD: Se observa que el Quiosco se encuentra afectado por filtración de varias partes del techo provocando que los elementos que la estén con humedad, presentando daños en madera						HUMEDAD: La posible causa es el abandono y falta de mantenimiento en el que se encuentra la casa que ha provocado que la lluvia y la alta humedad de de la zona haya permeado la madera y el metal.						

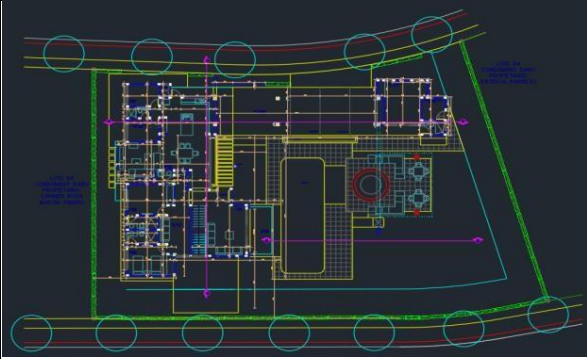
 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA				ESTUDIO PATOLOGICO									
Ficha Descriptiva de Patología de la Construcción								Número de ficha:		FDP-Quiosco-002			
Proyecto:	Casa B - 5 Condominio Barú			Tipo de Lesión									
				Física		Mecánica		Química		Biológica		Orden	
	Elemento	Quiosco		Humedad		Deformación		Eflorescencia		Organismos animales		Primario	
Fecha:	Marzo de 2024	Ciudad:	Villavicencio	Suciedad		Pandeo		Oxidación		Organismos vegetales		Secundario	X
Uso:	Vivienda	Tipo de edificación:	Privada	Erosión		Fractura		Corrosión		Fluidos		Grado	
Evaluadores:				Meteorización		Grieta		Carbonatación		Material descompuesto		Leve	
	Ing. Luis Alejandro Suárez Villa					Fisura						Moderado	
	Ing. Yeiner Eduardo Pinilla					Desprendimiento						Severo	
						Erosión						Grave	X
Plano				Registro Fotográfico				Registro Fotográfico					
													
Sintomatología				Posibles Causas									
HUMEDAD:	se observa que el ingreso de agua y humedad que ha afectado la estructura del Quiosco			HUMEDAD:				La posible causa es el abandono y falta de mantenimiento en el que se encuentra la casa que ha provocado daños en la estructura metálica					
CORROSIÓN	Se observa corrosión en el sistema de vigas que sostiene el techo del del Quiosco, además de pérdida de sección de las platinas metálicas que sostienen la madera			CORROSIÓN:				la posible causa es la humedad toco el sistema metálico que sostiene la estructura en madera y ha provocado que el acero haya perdido sección					

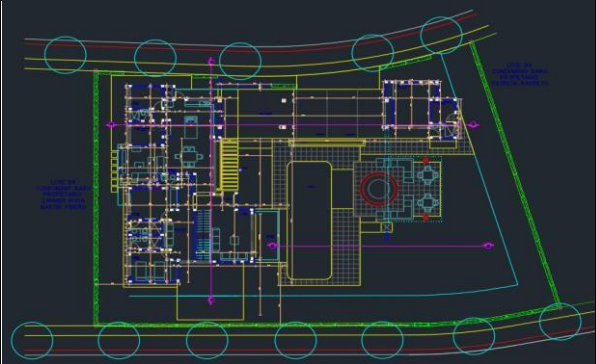
 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA				ESTUDIO PATOLOGICO CONDOMINIO BARU CASA B-5									
Ficha Descriptiva de Patología de la Construcción								Número de ficha:		FDP-Quiosco-003			
Proyecto:	Casa B - 5 Condominio Barú			Tipo de Lesión									
				Física		Mecánica		Química		Biológica		Orden	
	Elemento	Quiosco		Humedad		Deformación		Eflorescencia		Organismos animales		Primario	
Fecha:	Marzo de 2024	Ciudad:	Villavicencio	Suciedad		Pandeo		Oxidación		Organismos vegetales		Secundario	X
Uso:	Vivienda	Tipo de edificación:	Privada	Erosión		Fractura		Corrosión		Fluidos		Grado	
Evaluadores:				Meteorización		Grieta		Carbonatación		Material descompuesto		Leve	
	Ing. Luis Alejandro Suárez Villa					Fisura		Madera podrida				Moderado	
	Ing. Yeiner Eduardo Pinilla					Desprendimiento						Severo	
						Erosión						Grave	X
Plano				Registro Fotográfico				Registro Fotográfico					
													
Sintomatología						Posibles Causas							
HUMEDAD:	se observa que el ingreso de agua y humedad que ha afectado la estructura del Quiosco					HUMEDAD:	La posible causa es el abandono y falta de mantenimiento en el que se encuentra la casa que ha provocado daños en la madera						
MADERA	Se observa madera podrida en varias partes con pérdida de sección					MADERA	La posible causa es la humedad toco las vigas de madera que sostiene la estructura y ha provocado que la madera se pudra y se haya perdido						
PODRIDA	en las vigas de madera que sostiene el techo y presencia de hongos					PODRIDA	sección en algunas partes						
	se observa hongo de la madera (perrotia flammea)												

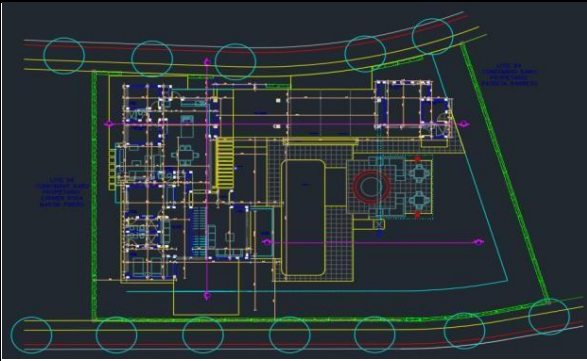
 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA				ESTUDIO PATOLOGICO									
Ficha Descriptiva de Patología de la Construcción								Número de ficha:		FDP-Quiosco-004			
Proyecto:	Casa B - 5 Condominio Barú			Tipo de Lesión									
				Física		Mecánica		Química		Biológica		Orden	
	Elemento	Quiosco		Humedad		Deformación		Eflorescencia		Organismos animales		Primario	
Fecha:	Marzo de 2024	Ciudad:	Villavicencio	Suciedad		Pandeo		Oxidación		Organismos vegetales		Secundario	X
Uso:	Vivienda	Tipo de edificación:	Privada	Erosión		Fractura		Corrosión		Fluidos		Grado	
Evaluadores:				Meteorización		Grieta		Carbonatación		Material descompuesto		Leve	
	Ing. Luis Alejandro Suárez Villa					Fisura		Madera podrida				Moderado	X
	Ing. Yeiner Eduardo Pinilla					Desprendimiento						Severo	
						Erosión						Grave	
Plano				Registro Fotográfico				Registro Fotográfico					
													
Síntomatología						Posibles Causas							
PANDEO:	Se observa pandeo en las vigas transversales en madera					PANDEO:	La posible causa es que, al estar a la intemperie, el sol, la humedad ha provocado pandeo de la sección						
							Otra posible causa es que se haya calculado mal la sección de luz entre los apoyos para soportar las cargas						

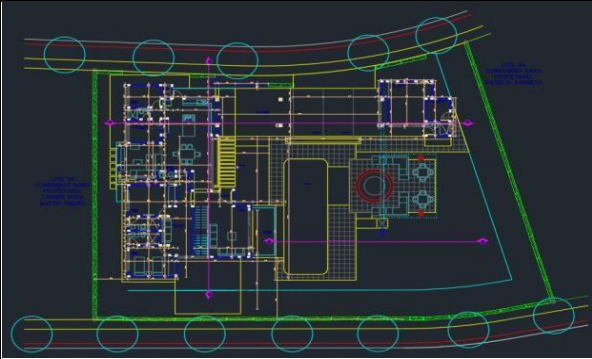
 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA				ESTUDIO PATOLOGICO CONDOMINIO BARU CASA B-5									
Ficha Descriptiva de Patología de la Construcción								Número de ficha:		FDP-Quiosco-005			
Proyecto:	Casa B - 5 Condominio Barú			Tipo de Lesión									
				Física		Mecánica		Química		Biológica		Orden	
	Elemento	Quiosco		Humedad		Deformación		Eflorescencia		Organismos animales		Primario	X
Fecha:	Marzo de 2024	Ciudad:	Villavicencio	Suciedad		Pandeo		Oxidación		Organismos vegetales		Secundario	
Uso:	Vivienda	Tipo de edificación:	Privada	Erosión		Fractura		Corrosión		Fluidos		Grado	
Evaluadores:				Meteorización		Grieta		Carbonatación		Material descompuesto		Leve	
						Fisura		Madera podrida				Moderado	X
	Ing. Luis Alejandro Suárez Villa					Desprendimiento						Severo	
Ing. Yeiner Eduardo Pinilla					Erosión							Grave	
Plano				Registro Fotográfico				Registro Fotográfico					
													
Síntomatología						Posibles Causas							
EROSION:	Se observa color grisáceo, pérdida de recubrimiento y desgaste del concreto					EROSION:	La posible causa es que esta zona se encuentra a la intemperie y el sol y la lluvia han provocado un deterioro en la superficie del concreto.						

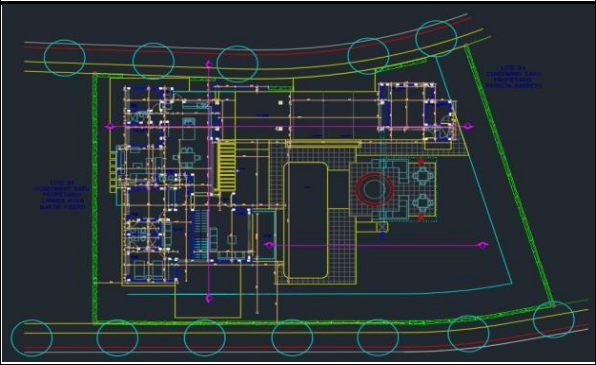
 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA				ESTUDIO PATOLOGICO									
				CONDOMINIO BARU CASA B-5									
Ficha Descriptiva de Patología de la Construcción								Número de ficha:		FDP - CASA-001			
Proyecto:	Casa B - 5 Condominio Barú			Tipo de Lesión									
				Física		Mecánica		Química		Biológica		Orden	
	Elemento	CASA	Humedad	☒	Deformación	☐	Eflorescencia	☐	Organismos animales	☐	Primario	☒	
Fecha:	Marzo de 2024	Ciudad:	Villavicencio	Suciedad	☐	Pandeo	☐	Oxidación	☐	Organismos vegetales	☐	Secundario	☐
Uso:	Vivienda	Tipo de edificación:	Privada	Erosión	☐	Fractura	☐	Corrosión	☐	Fluidos	☐	Grado	☐
Evalúadores				Meteorización	☐	Grieta	☐	Carbonatación	☐	Material descompuesto	☐	Leve	☐
	Ing. Luis Alejandro Suárez Villa				☐	Fisura	☐	☐	☐	☐	☐	Moderado	☒
	Ing. Yeiner Eduardo Pinilla				☐	Desprendimiento	☐	☐	☐	☐	☐	Severo	☐
Plano				Registro Fotográfico				Registro Fotográfico					
													
Sintomatología						Posibles Causas							
HUMEDAD: Se observa que en la parte baja del exterior de la casa presenta humedad ascendente por capilaridad						HUMEDAD: La posible causa es por la inexistencia de drenajes perimetrales adecuados, así como por falta de mantenimiento al no aplicar regularmente barreras impermeabilizantes							

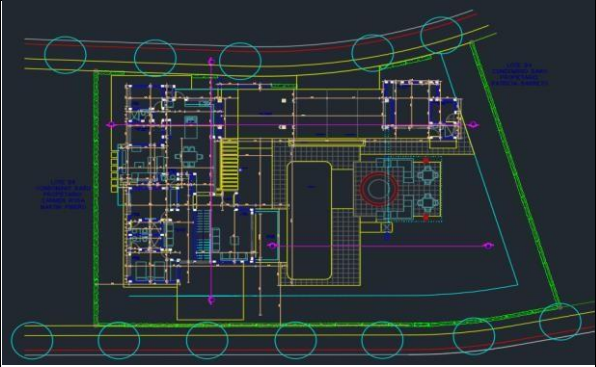
 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA				ESTUDIO PATOLOGICO									
Ficha Descriptiva de Patología de la Construcción								Número de ficha:		FDP - CASA-002			
Proyecto:	Casa B - 5 Condominio Barú			Tipo de Lesión									
				Física		Mecánica		Química		Biológica		Orden	
	Elemento	CASA		Humedad		Deformación		Eflorescencia		Organismos animales		Primario	X
Fecha:	Marzo de 2024	Ciudad:	Villavicencio	Suciedad		Pandeo		Oxidación		Organismos vegetales		Secundario	
Uso:	Vivienda	Tipo de edificación:	Privada	Erosión		Fractura		Corrosión		Fluidos		Grado	
Evaluadores				Meteorización		Grieta		Carbonatación		Material descompuesto		Leve	
	Ing. Luis Alejandro Suárez Villa					Fisura						Moderado	
	Ing. Yeiner Eduardo Pinilla					Desprendimiento						Severo	
						Erosión						Grave	X
Plano				Registro Fotográfico				Registro Fotográfico					
													
Sintomatología						Posibles Causas							
COMEJEN:	Se observa que el interior de la casa está afectada por una plaga biológica, identificada como COMEJEN, también llamada termita. Este insecto devora la madera y puede llegar incluso a estructuras del hogar. Es una plaga xilófaga muy destructiva y de muy difícil erradicación.					COMEJEN:	La posible causa es no haber retirado de forma total la formaleta aligerada en casetón de guadua que se usó para fundir la placa de entrepiso. Además, la alta humedad del aire y la escasa ventilación de las áreas favorecen la multiplicación de dicha plaga.						

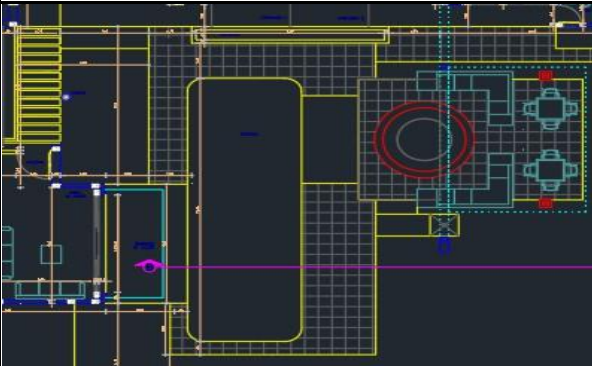
 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA				ESTUDIO PATOLOGICO									
Ficha Descriptiva de Patología de la Construcción								Número de ficha:		FDP - CASA-003			
Proyecto:	Casa B - 5 Condominio Barú			Tipo de Lesión									
				Física		Mecánica		Química		Biológica		Orden	
	Elemento	CASA		Humedad		Deformación		Eflorescencia		Organismos animales		Primario	X
Fecha:	Marzo de 2024	Ciudad:	Villavicencio	Suciedad		Pandeo		Oxidación		Organismos vegetales		Secundario	
Uso:	Vivienda	Tipo de edificación:	Privada	Erosión		Fractura		Corrosión		Fluidos		Grado	
Evaluadores	Arq. Harold Erik Osorio Torres					Fisura						Moderado	
	Ing. Luis Alejandro Suárez Villa					Desprendimiento						Severo	
	Ing. Yeiner Eduardo Pinilla					Erosión						Grave	X
Plano				Registro Fotográfico				Registro Fotográfico					
													
Síntomatología						Posibles Causas							
COMEJEN: Se observa que en el interior de la casa está afectada por una plaga biológica, identificada como COMEJEN, también llamada termita. Este insecto devora la madera y puede llegar incluso a estructuras del hogar. Es una plaga xilófaga muy destructiva y de muy difícil erradicación.						COMEJEN: La posible causa es no haber retirado de forma total la formaleta aligerada en casetón de guadua que se usó para fundir la placa de entrepiso. Además, la alta humedad del aire y la escasa ventilación de las áreas favorecen la multiplicación de dicha plaga.							

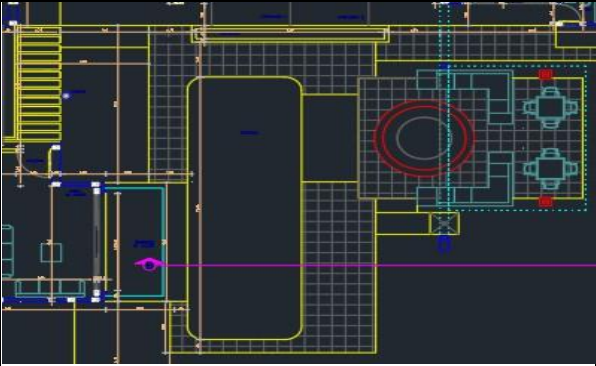
 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA				ESTUDIO PATOLOGICO									
Ficha Descriptiva de Patología de la Construcción								Número de ficha:		FDP - CASA-004			
Proyecto:	Casa B - 5 Condominio Barú			Tipo de Lesión									
				Física		Mecánica		Química		Biológica		Orden	
	Elemento	CASA		Humedad		Deformación		Eflorescencia		Organismos animales		Primario	X
Fecha:	Marzo de 2024	Ciudad:	Villavicencio	Suciedad		Pandeo		Oxidación		Organismos vegetales		Secundario	
Uso:	Vivienda	Tipo de edificación:	Privada	Erosión		Fractura		Corrosión		Fluidos		Grado	
Evaluadores	Arq. Harold Erik Osorio Torres					Fisura						Leve	X
	Ing. Luis Alejandro Suárez Villa					Desprendimiento						Severo	
	Ing. Yeiner Eduardo Pinilla					Erosión						Grave	
Plano				Registro Fotográfico				Registro Fotográfico					
													
Sintomatología						Posibles Causas							
SUCIEDAD	Se observa que los muros exteriores de la casa, así como de la estructura de acceso y la oficina exterior adjunta se encuentran afectados por suciedad. La cual se incrusta en el acabado deteriorando la pintura					SUCIEDAD:		La posible causa es por el polvo que se acumula en la parte superior de los muros y alfajías y que, al no tener un mantenimiento adecuado, se lava dejando depósitos					

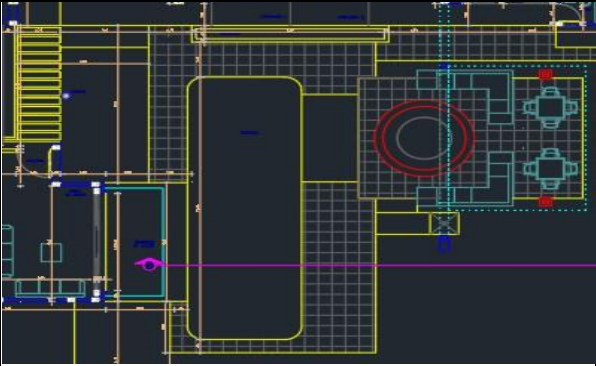
 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA				ESTUDIO PATOLOGICO									
Ficha Descriptiva de Patología de la Construcción								Número de ficha:		FDP - CASA-005			
Proyecto:	Casa B - 5 Condominio Barú			Tipo de Lesión									
				Física		Mecánica		Química		Biológica		Orden	
	Elemento	CASA		Humedad		Deformación		Eflorescencia		Organismos animales		Primario	
Fecha:	Marzo de 2024	Ciudad:	Villavicencio	Suciedad		Pandeo		Oxidación		Organismos vegetales		Secundario	X
Uso:	Vivienda	Tipo de edificación:	Privada	Erosión		Fractura		Corrosión		Fluidos		Grado	
Evaluadores	Arq. Harold Erik Osorio Torres					Fisura						Moderado	
	Ing. Luis Alejandro Suárez Villa					Desprendimiento						Severo	X
	Ing. Yeiner Eduardo Pinilla					Erosión						Grave	
Plano				Registro Fotográfico				Registro Fotográfico					
													
Sintomatología						Posibles Causas							
CORROSION	Se observa que los perfiles en acero que sostienen la palca de entrepiso, adicionada con posterioridad a la construcción inicial, están altamente corroídos. Con base en lo anterior es muy importante atender esta situación lo más pronto posible y no dejar avanzar la lesión.					CORROSION:	La posible causa primaria es por la humedad por infiltración que se da por la junta constructiva entre la edificación inicial y la ampliación posterior construida.						

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA				ESTUDIO PATOLOGICO											
Ficha Descriptiva de Patología de la Construcción								Número de ficha:		FDP - CASA-006					
Proyecto:	Casa B - 5 Condominio Barú			Tipo de Lesión											
				Física		Mecánica		Química		Biológica		Orden			
	Elemento	CASA		Humedad	Suciedad	Deformación	Pandeo	Eflorescencia	Oxidación	Organismos animales	Organismos vegetales	Primario	Secundario		X
Fecha:	Marzo de 2024	Ciudad:	Villavicencio	Erosión	Meteorización	Fractura	Grieta	Corrosión	Carbonatación	Fluidos	Material descompuesto	Grado		Leve	
Uso:	Vivienda	Tipo de edificación:	Privada												
Evaluadores	Arq. Harold Erik Osorio Torres					Fisura								Moderado	
	Ing. Luis Alejandro Suárez Villa					Desprendimiento								Severo	X
	Ing. Yeiner Eduardo Pinilla					Erosión								Grave	
Plano				Registro Fotográfico				Registro Fotográfico							
															
Síntomatología								Posibles Causas							
OXIDACION:				Se observa que algunas ventanas y puerta en aluminio presentan una película fina y dura de óxido				OXIDACION:				La posible causa primaria es porque el agua y la humedad aceleran el proceso de corrosión por hidrógeno del aluminio. La corrosión del aluminio también puede ocurrir debido a niveles extremos de pH. Los niveles altos de pH pueden romper la capa de óxido de aluminio. En este caso, la capa se estropea más rápido de lo que puede repararse			

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA				ESTUDIO PATOLOGICO					
				CONDOMINIO BARU CASA B-5					
Ficha Descriptiva de Patología de la Construcción								Número de ficha:	FDP - CASA-007
Proyecto:	Casa B - 5 Condominio Barú			Tipo de Lesión					
				Física		Mecánica		Química	
	Elemento	CASA		Humedad	Deformación	Eflorescencia	☐ Organismos animales	Primario	☐
Fecha:	Marzo de 2024	Ciudad:	Villavicencio	Suciedad	Pandeo	Oxidación	☒ Organismos vegetales	Secundario	☒
Uso:	Vivienda	Tipo de edificación:	Privada	Erosión	Fractura	Corrosión	Fluidos	Grado	
Evaluadores	Arq. Harold Erik Osorio Torres			Meteorización	Grieta	Carbonatación	Material descompuesto	Leve	☐
	Ing. Luis Alejandro Suárez Villa				Fisura			Moderado	☐
	Ing. Yeiner Eduardo Pinilla				Desprendimiento			Severo	☒
				Erosión				Grave	☐
Plano				Registro Fotográfico			Registro Fotográfico		
									
Sintomatología					Posibles Causas				
OXIDACION: Se observa que algunas puertas presentan una película fina y dura de óxido					OXIDACION: La posible causa primaria es porque el agua y la humedad aceleran el proceso de corrosión. La corrosión también puede ocurrir debido a niveles extremos de pH. En este caso, la capa se estropea más rápido de lo que puede repararse por sí sola.				

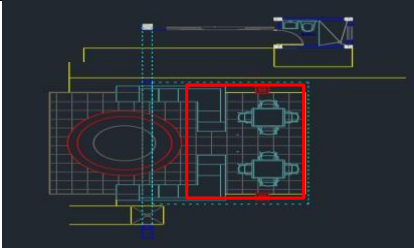
 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA				ESTUDIO PATOLOGICO								
Ficha Descriptiva de Patología de la Construcción								Número de ficha:		FDP - PISCINA-001		
Proyecto:	Casa B - 5 Condominio Barú			Tipo de Lesión								
				Física		Mecánica		Química		Biológica		Orden
	Elemento	PISCINA		Humedad		Deformación		Eflorescencia		Organismos animales	Primario	X
Fecha:	Marzo de 2024	Ciudad:	Villavicencio	Suciedad		Pandeo		Oxidación		Organismos vegetales	Secundario	
Uso:	Vivienda	Tipo de edificación:	Privada	Erosión		Fractura		Corrosión		Fluidos	Grado	
Evaluadores	Arq. Harold Erik Osorio Torres					Fisura					Leve	
	Ing. Luis Alejandro Suárez Villa					Desprendimiento					Moderado	
	Ing. Yeiner Eduardo Pinilla					Erosión					Severo	
											Grave	X
Plano				Registro Fotográfico				Registro Fotográfico				
												
Síntomatología						Posibles Causas						
CORROSION	Se observa que la malla electrosoldada que refuerza los muros fundidos en concreto de la piscina está expuesta y corroída							CORROSION:		La posible causa primaria es que el acero se oxidará inmediatamente al ser expuesto a la humedad y al aire. La rapidez con que el acero se oxida normalmente depende de cuánto acero esté expuesto a la humedad y el aire, los niveles de humedad y aire, y si hay o no capas protectoras. La construcción fallida de la piscina la ha dejado expuesta por un periodo prolongado de tiempo, sin tratamiento alguno.		

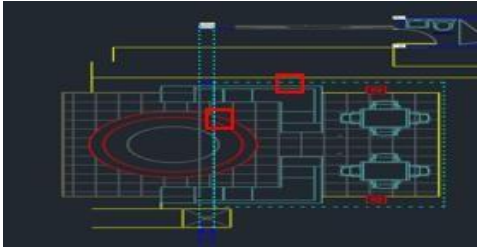
 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA				ESTUDIO PATOLOGICO									
Ficha Descriptiva de Patología de la Construcción								Número de ficha:		FDP - PISCINA-002			
Proyecto:	Casa B - 5 Condominio Barú			Tipo de Lesión									
				Física		Mecánica		Química		Biológica		Orden	
	Elemento	PISCINA		Humedad		Deformación		Eflorescencia		Organismos animales		Primario	X
Fecha:	Marzo de 2024	Ciudad:	Villavicencio	Suciedad		Pandeo		Oxidación		Organismos vegetales		Secundario	
Uso:	Vivienda	Tipo de edificación:	Privada	Erosión		Fractura		Corrosión		Fluidos		Grado	
Evaluadores				Meteorización		Grieta		Carbonatación		Material descompuesto		Leve	
	Arq. Harold Erik Osorio Torres					Fisura						Moderado	
	Ing. Luis Alejandro Suárez Villa					Desprendimiento						Severo	
	Ing. Yeiner Eduardo Pinilla					Erosión						Grave	X
Plano				Registro Fotográfico				Registro Fotográfico					
													
Sintomatología						Posibles Causas							
METEORIZAC	Se observa que el concreto utilizado no tuvo la durabilidad esperada, lo cual es la capacidad para resistir la acción de meteorización, los ataques químicos, la abrasión o cualquier otro proceso de deterioro					METEORIZACION: La posible causa primaria es que la meteorización del concreto es producida por dilataciones y contracciones que resultan de las variaciones de temperatura y humedad. Para que la acción de la meteorización sea menos efectiva se requiere que el concreto sea impermeable y presentar bajos cambios de volumen.							

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA				ESTUDIO PATOLOGICO									
Ficha Descriptiva de Patología de la Construcción								Número de ficha:		FDP - PISCINA-003			
Proyecto:	Casa B - 5 Condominio Barú			Tipo de Lesión									
				Física		Mecánica		Química		Biológica		Orden	
	Elemento	PISCINA		Humedad		Deformación		Eflorescencia		Organismos animales		Primario	
Fecha:	Marzo de 2024	Ciudad:	Villavicencio	Suciedad		Pandeo		Oxidación		Organismos vegetales		Secundario	X
Uso:	Vivienda	Tipo de edificación:	Privada	Erosión		Fractura		Corrosión		Fluidos		Grado	
Evaluadores	Arq. Harold Erik Osorio Torres			Meteorización		Grieta		Carbonatación		Material descompuesto		Leve	
	Ing. Luis Alejandro Suárez Villa					Fisura						Moderado	
	Ing. Yeiner Eduardo Pinilla					Desprendimiento						Severo	
						Erosión						Grave	X
Plano				Registro Fotográfico				Registro Fotográfico					
													
Síntomatología						Posibles Causas							
BIOLOGICA: Se observa que la piscina se dejó de construir después de ser parcialmente fundida, esto ha permitido que se llene de agua lluvia de manera parcial y se halla contaminado						BIOLOGICA: La posible causa primaria es que se ha plagado de las bacterias establecidas como contaminantes del agua como Gram negativas, especialmente pertenecientes a los géneros Pseudomonas, Flavobacterium, Gallionella, Aeromonas, Vibrio, Achromobacter, Alcaligenes, Bordetella, Neisseria, Moraxella y Acinetobacter.							

Anexo 2.
FICHAS DE VULNERABILIDAD

Formulario de inspección para deterinar a vulnerabilidad sismica						
Motivo de inspección	Estudio de vulnerabilidad sismica casa B5 Condominio BARU			codigo de formulario	001	
inspector encargado	Yeiner Eduardo Pinilla Luis Alejandro Suarez		fecha de inspección	27-mar-24		
Ubicación general de la edificación						
Dirección	Ciudad	Casa	frente (m)	fondo (m)	Area (m2)	
Km3 Vía Puerto López	Villavicencio	B5	40	25	1000	
Ubicación específica de la edificación						
Coordenadas de lecura GPS	N		Coordenadas CRTM05	Y		
	W			X		
Caracterización y coordenadas básicas sobre la estructura						
	Tipo de suelo					
	S1					
	S2		X			
	S3					
	S4					
	Uso de la estructura					
	Vivienda individual		X			
	Vivienda colectiva					
	Comercial					
	Oficinas					
Amacenamiento						
Lugar de reunion						
Otros						
Caracterización cualitativa de la estructura						
Tipo de sistema estructural		Clasifiación según NSR 10		Tipo de diafragma		
Tugurio		Tipo		Rígido		
Adobe		Descripción		Flexible		
Portico de concreto resistente a momentos		X		Sin diafragma		
Mamposteria confinada		Estrucura aporticada con muros en bloque, techo en teja de asbesto y algunas zonas con teja de barro para minimizar el calor, viga canales en concreto y cielo razo en Drywall		Miembros no sismo-resitentes		
Muros de madera				Tanques elevados		
Mamposteria simple				Balcones		
Mamposteria reforzada				Parapetos		
Muros de concreto prefabricado				Escaleras externas		
Otros				Otros		
Evaluación general sobre el estado de la estructura al momento de la inspección						
Tipo de cubierta		Estado de conservación				
Losa de concreto		Excelente				
Liviana (lamina de zinc)		Bueno			X	
Pesada (teja de barro)		X			Regular	
Otros		Pobre				
Consideraciones finales y reglamentación vigente al momento de construcción de la edificcación						
Observaciones adicionales		código sismico vigente				
Tiene un area con un posible problema estructural ya que quitaron el techo y fundieron una placa en sistema metaldeck, esta ampliación sin un diseño previamente aprobado por un estructural esta soportada a una viga en concreto perimetral y un sistema de vigas metálicas que se oberva en vulnerabilidad sismica		Antes de 1998				
		NSR 98				
		NSR 10 a la fecha			X	
		Regularidad de la estructura				
		Número de plantas			2	
		Regularidad				

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		ESTUDIO DE PATOLOGÍA DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL CONDOMINIO BARÚ, VILLAVICENCIO – META					
CALIFICACIÓN Y EVALUACIÓN ESTRUCTURAL							
Ficha No. 1		Lesión		HUMEDAD			
Paciente Vivienda Unifamiliar en el Condominio Barú - Casa No. 05, Etapa B		Propietario Leasing DAVIVIENDA					
Ciudad Villavicencio		Departamento Meta		Dirección Km 4 vía Puerto López, Vereda Rincón de la Cecilia			
Cédula Catastral Predio 50001-00-03-0001-1616-802		Matrícula Inmobiliaria		230-148996		Estrato 5	
Localización en Plano		Localización de la Lesión		Quisco		Ubicación en Altura Piso 1	
		Descripción de la Lesión		Origen y Posibles Causas			
		Humedades significativas observadas sobre este espacio de la vivienda. Estas humedades están presentes en los diferentes elementos estructurales y no estructurales que componen el Quisco.		Debido a la lluvia que ingresa al quisco por el techo podemos determinar que la casusa primaria fue humedad por filtración, debido a la exposición constante a la intemperie de estos elementos de la vivienda, y la falta de mantenimiento preventivo.			
		¿El paciente cuenta con Estudio de Vulnerabilidad Sísmica?				SI NO	
						X	
Clasificación de la Lesión							
Físicas		Mecánicas		Químicas		Biológicas	
Humedad		Deformación		Eflorescencia		Organismos animales	
Suciedad		Pandeo		Oxidación		Organismos vegetales	
Erosion		Fractura		Corrosión		Fluidos	
Meteorización		Grieta		Carbonatación		Material descompuesto	
		Fisura				Grado	
		Desprendimiento				Muy Leve	
		Erosión				Leve	
						Moderado	
						Severo	
Prevención / Intervención							
Peligro de Estabilidad		Urgencia de Intervención		Afectación			
Baja Media Alta		Innecesario Conveniente Necesario		Seguridad Físico Funcionalidad			
Registro Fotográfico				Eliminación de la Causa / Intervención			
							
				Impermeabilización: Como parte de los revestimientos y acabos y con el fin de darle protección y asegurar la vida útil de este quisco, es imprescindible aplicar un sellador impermeabilizante en las áreas expuestas de la estructura metálica y alrededor de las conexiones con los elementos de madera para prevenir la infiltración de humedad. De ser necesario y a consideración del propietario, poder realizar la instalación de barreras de vapor o membranas impermeabilizantes adicionales.			
				Revestimiento Protector: Aplicar un revestimiento protector en toda la estructura metálica para proporcionar una barrera adicional contra la corrosión y la humedad, utilizando pinturas o recubrimientos específicos para proteger los elementos expuestos a condiciones ambientales adversas e intemperie			
Recomendaciones				Observaciones			
Es importante junto con el propietario o administradores de la vivienda, establecer un plan regular de inspección y mantenimiento para verificar el estado de la estructura metálica y los elementos de madera, realizar reparaciones menores y aplicaciones adicionales de selladores o protectores según sea necesario para prevenir la recurrencia de problemas, y poder garantizar la vida útil de este espacio de la vivienda.							
Elaboró:		Curso:		Docente:			
Ing. Luis Alejandro Suárez Villa		Comportamiento Estructural		Ing. Olga Lucía Vanegas			
Ing. Yeiner Eduardo Pinilla Amaya		Fecha: 21-abr-24					

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS		ESTUDIO DE PATOLOGÍA DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL CONDOMINIO BARÚ, VILLAVICENCIO – META				
CALIFICACIÓN Y EVALUACIÓN ESTRUCTURAL						
Ficha No.	2	Lesión		CORROSIÓN		
Paciente	Vivienda Unifamiliar en el Condominio Barú - Casa No. 05, Etapa B			Propietario	Leasing DAVIVIENDA	
Ciudad	Villavicencio	Departamento	Meta	Dirección	Km 4 vía Puerto López, Vereda Rincón de la Cecilia	
Cédula Catastral Predio	50001-00-03-0001-1616-802		Matrícula Inmobiliaria	230-148996	Estrato	5
Localización en Plano		Localización de la Lesión		Quiosco	Ubicación en Altura	Piso 1
		Descripción de la Lesión		Origen y Posibles Causas		
		Corrosión del refuerzo: la estructura metálica que soporta el techo esta corroída al igual que los soportes metálicos donde se apoya la madera por la humedad que se filtra del techo.		Debido a la lluvia que ingresa al quiosco por el techo podemos determinar que la casusa primaria fue humedad por filtración, debido a la exposición constante a la intemperie de estos elementos de la vivienda, y la falta de mantenimiento preventivo.		
		¿El paciente cuenta con Estudio de Vulnerabilidad Sísmica?		SI	NO	
					X	
Clasificación de la Lesión						
Físicas		Mecánicas		Químicas		Orden
Humedad		Deformación		Eflorescencia		Primario
Suciedad		Pandeo		Oxidación		Secundario
Erosion		Fractura		Corrosión		Grado
Meteorización		Grieta		Carbonatación		Muy Leve
		Fisura				Leve
		Desprendimiento				Moderado
		Erosión				Severo
						X
Prevención / Intervención						
Peligro de Estabilidad		Urgencia de Intervención			Afectación	
Baja	Media	Alta	Innecesario	Conveniente	Necesario	Seguridad
						Físico
						Funcionalidad
Registro Fotográfico				Eliminación de la Causa / Intervención		
 				Eliminación del Óxido: Se deben utilizar herramientas como cepillos metálicos, lijas o herramientas de chorro de arena para eliminar el óxido de la superficie de la estructura metálica, para luego, aplica un convertidor de óxido para detener el proceso de oxidación y preparar la superficie para la protección anticorrosiva. Reparación de la Estructura Metálica: Se debe iniciar con reemplazar las secciones de la estructura metálica que estén gravemente corroídas o comprometidas, para seguidamente poder reforzar las conexiones estructurales debilitadas por la corrosión para restaurar la integridad y la resistencia de la estructura. Impermeabilización: Como parte de los revestimientos y acabos y con el fin de darle protección y asegurar la vida útil de este quiosco, es imprescindible aplicar un sellador impermeabilizante en las áreas expuestas de la estructura metálica y alrededor de las conexiones con los elementos de madera para prevenir la infiltración de humedad. De ser necesario y a consideración del propietario, poder realizar la instalación de barreras de vapor o membranas impermeabilizantes adicionales.		
Recomendaciones				Observaciones		
Es importante junto con el propietario o administradores de la vivienda, establecer un plan regular de inspección y mantenimiento para verificar el estado de la estructura metálica y los elementos de madera, realizar reparaciones menores y aplicaciones adicionales de selladores o protectores según sea necesario para prevenir la recurrencia de problemas, y poder garantizar la vida útil de este espacio de la vivienda.						
Elaboró:		Curso:		Docente:		
Ing. Luis Alejandro Suárez Villa		Comportamiento Estructural		Ing. Olga Lucía Vanegas		
Ing. Yeiner Eduardo Pinilla Amaya		Fecha:		21-abr-24		



CALIFICACIÓN Y EVALUACIÓN ESTRUCTURAL

Ficha No.	3	Lesión	DETERIORO ELEMENTOS DE MADERA
-----------	---	--------	-------------------------------

Paciente	Vivienda Unifamiliar en el Condominio Barú - Casa No. 05, Etapa B				Propietario	Leasing DAVIVIENDA		
Ciudad	Villavicencio	Departamento	Meta	Dirección	Km 4 vía Puerto López, Vereda Rincón de la Cecilia			
Cédula Catastral Predio	50001-00-03-0001-1616-802		Matrícula Inmobiliaria		230-148996		Estrato	5

Localización en Plano		Localización de la Lesión	Quiosco	Ubicación en Altura	Piso 1
		Descripción de la Lesión		Origen y Posibles Causas	
		Proceso de Pudrición de los elementos de madera (Estructurales y No Estructurales), que hacen parte de la composición constructiva de este espacio de la vivienda.		Debido a la lluvia que ingresa al quiosco por el techo podemos determinar que la causa primaria fue humedad por filtración, debido a la exposición constante a la intemperie de estos elementos de la vivienda, y la falta de mantenimiento preventivo.	
¿El paciente cuenta con Estudio de Vulnerabilidad Sísmica?				SI	NO
					X

Clasificación de la Lesión									
Físicas		Mecánicas		Químicas		Biológicas		Orden	
Humedad		Deformación		Eflorescencia		Organismos animales		Primario	
Suciedad		Pandeo		Oxidación		Organismos vegetales		Secundario	X
Erosion		Fractura		Corrosión		Fluidos		Grado	
Meteorización		Grieta		Carbonatación		Material descompuesto		Muy Leve	
		Fisura		Pudrición				Leve	
		Desprendimiento						Moderado	
		Erosión						Severo	X

Prevención / Intervención					
Peligro de Estabilidad			Urgencia de Intervención		
Baja	Media	Alta	Innecesario	Conveniente	Necesario
Registro Fotográfico			Eliminación de la Causa / Intervención		
					
					
			Reemplazo de Elementos de Madera Dañados: En este paso debemos iniciar retirando los elementos de madera dañados y reemplázalos con nuevas piezas tratadas para resistir la humedad y la corrosión. Es importante tener en cuenta de que los nuevos elementos de madera estén adecuadamente sellados y protegidos contra la penetración de humedad. Tratamiento de la Madera del Quiosco: Aplicar en la madera un producto protector contra la humedad y los hongos (anti hongo) para prevenir futuros daños en los elementos de madera que componen la estructura. Así mismo, aplicar pintura o barniz a las nuevas piezas de madera para mejorar su resistencia a la intemperie y prolongar su vida útil. Impermeabilización: Como parte de los revestimientos y acabos con el fin de darle protección y asegurar la vida útil de este quiosco es imprescindible aplicar un sellador impermeabilizante en las áreas expuestas de la estructura metálica y alrededor de las conexiones con los elementos de madera para prevenir la infiltración de humedad. De ser necesario y a consideración del propietario, poder realizar la instalación de barreras de vapor o membranas impermeabilizantes adicionales.		

Recomendaciones	Observaciones
Es importante junto con el propietario o administradores de la vivienda, establecer un plan regular de inspección y mantenimiento para verificar el estado de la estructura metálica y los elementos de madera, realizar reparaciones menores y aplicaciones adicionales de selladores o protectores según sea necesario para prevenir la recurrencia de problemas, y poder garantizar la vida útil de este espacio de la vivienda.	

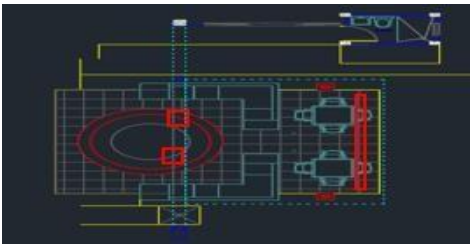
Elaboró:	Curso:		Docente:
Ing. Luis Alejandro Suárez Villa	Comportamiento Estructural		Ing. Olga Lucía Vanegas
Ing. Yeiner Eduardo Pinilla Amaya	Fecha:	21-abr-24	

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	ESTUDIO DE PATOLOGÍA DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL CONDOMINIO BARÚ, VILLAVICENCIO – META	
--	---	---

CALIFICACIÓN Y EVALUACIÓN ESTRUCTURAL					
---------------------------------------	--	--	--	--	--

Ficha No.	4	Lesión	PANDEO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES		
-----------	---	--------	-----------------------------------	--	--

Paciente	Vivienda Unifamiliar en el Condominio Barú - Casa No. 05, Etapa B				Propietario	Leasing DAVIVIENDA	
Ciudad	Villavicencio	Departamento	Meta	Dirección	Km 4 vía Puerto López, Vereda Rincón de la Cecilia		
Cédula Catastral Predio	50001-00-03-0001-1616-802		Matrícula Inmobiliaria		230-148996	Estrato	5

Localización en Plano	Localización de la Lesión	Quiosco	Ubicación en Altura	Piso 1
	Descripción de la Lesión		Origen y Posibles Causas	
	Pandeo en elementos estructurales de madera que hacen parte íntegra de la disposición estructural de este espacio de la vivienda		Debido a la lluvia que ingresa al quiosco por el techo podemos determinar que la casusa primaria fue humedad por filtración, el aumento de humedad dentro del elemento de madera hizo que fuera perdiendo su capacidad de carga y desgastandose hasta llegar el pandeo.	
	¿El paciente cuenta con Estudio de Vulnerabilidad Sísmica?		SI	NO
				X

Clasificación de la Lesión							
Físicas		Mecánicas		Químicas		Biológicas	
Humedad		Deformación		Eflorescencia		Organismos animales	
Suciedad		Pandeo		Oxidación		Organismos vegetales	
Erosion		Fractura		Corrosión		Fluidos	
Meteorización		Grieta		Carbonatación		Material descompuesto	
		Fisura		Pudrición			
		Desprendimiento					
		Erosión					
						Orden	
						Primario	
						Secundario	X
						Grado	
						Muy Leve	
						Leve	
						Moderado	X
						Severo	

Prevención / Intervención							
Peligro de Estabilidad			Urgencia de Intervención			Afectación	
Baja	Media	Alta	Innecesario	Conveniente	Necesario	Seguridad	Físico
							Funcionalidad
Registro Fotográfico						Eliminación de la Causa / Intervención	
 						Reemplazo de Elementos de Madera Dañados: En este paso debemos iniciar retirando los elementos de madera dañados y reemplázalos con nuevas piezas tratadas para resistir la humedad y la corrosión. Es importante tener en cuenta de que los nuevos elementos de madera estén adecuadamente sellados y protegidos contra la penetración de humedad. Tratamiento de la Madera del Quiosco: Aplicar en la madera un producto protector contra la humedad y los hongos (anti hongo) para prevenir futuros daños en los elementos de madera que componen la estructura. Así mismo, aplicar pintura o barniz a las nuevas piezas de madera para mejorar su resistencia a la intemperie y prolongar su vida útil. Impermeabilización: Como parte de los revestimientos y acabos y con el fin de darle protección y asegurar la vida útil de este quiosco, es imprescindible aplicar un sellador impermeabilizante en las áreas expuestas de la estructura metálica y alrededor de las conexiones con los elementos de madera para prevenir la infiltración de humedad. De ser necesario y a consideración del propietario, poder realizar la instalación de barreras de vapor o membranas impermeabilizantes adicionales.	

Recomendaciones	Observaciones
Es importante junto con el propietario o administradores de la vivienda, establecer un plan regular de inspección y mantenimiento para verificar el estado de la estructura metálica y los elementos de madera, realizar reparaciones menores y aplicaciones adicionales de selladores o protectores según sea necesario para prevenir la recurrencia de problemas, y poder garantizar la vida útil de este espacio de la vivienda.	

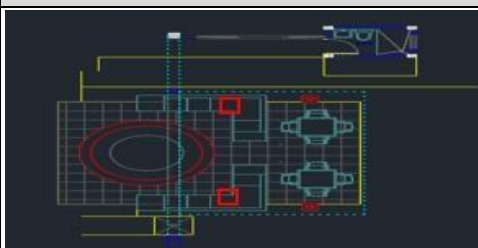
Elaboró:	Curso:	Docente:
Ing. Luis Alejandro Suárez Villa	Comportamiento Estructural	Ing. Olga Lucía Vanegas
Ing. Yeiner Eduardo Pinilla Amaya	Fecha:	21-abr-24

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	ESTUDIO DE PATOLOGÍA DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL CONDOMINIO BARÚ, VILLAVICENCIO – META	
--	---	---

CALIFICACIÓN Y EVALUACIÓN ESTRUCTURAL
--

Ficha No.	5	Lesión	EROSIÓN EN CONCRETO
------------------	----------	---------------	----------------------------

Paciente	Vivienda Unifamiliar en el Condominio Barú - Casa No. 05, Etapa B			Propietario	Leasing DAVIVIENDA		
Ciudad	Villavicencio	Departamento	Meta	Dirección	Km 4 vía Puerto López, Vereda Rincón de la Cecilia		
Cédula Catastral Predio	50001-00-03-0001-1616-802		Matrícula Inmobiliaria	230-148996		Estrato	5

Localización en Plano	Localización de la Lesión	Quiosco	Ubicación en Altura	Piso 1
	Descripción de la Lesión		Origen y Posibles Causas	
	Erosión física: Transformación superficial de un material por la acción física de los agentes atmosféricos (agua, lluvia, granizo, sol, viento) provocando desprendimiento o rotura del mismo.		Debido a la lluvia que ingresa al quiosco por el techo podemos determinar que la casusa primaria fue humedad por filtración, debido a que son elementos que se encuentran a la intemperie y no se les ha hecho un mantenimiento preventivo, se deterioro la superficie generando la erosión en estos elementos.	
	¿El paciente cuenta con Estudio de Vulnerabilidad Sísmica?		SI	NO X

Clasificación de la Lesión						
Físicas	Mecánicas	Químicas	Biológicas	Orden		
Humedad	Deformación	Eflorescencia	Organismos animales	Primario		
Suciedad	Pandeo	Oxidación	Organismos vegetales	Secundario	X	
Erosion	Fractura	Corrosión	Fluidos	Grado		
Meteorización	Grieta	Carbonatación	Material descompuesto	Muy Leve		
	Fisura	Pudrición		Leve		
	Desprendimiento			Moderado	X	
	Erosión			Severo		

Prevención / Intervención							
Peligro de Estabilidad			Urgencia de Intervención		Afectación		
Baja	Media	Alta	Innecesario	Conveniente	Necesario		
					Seguridad	Físico	Funcionalidad
Registro Fotográfico							
			Sellado de grietas y juntas: Se debe limpiar y preparar las grietas y juntas afectadas, eliminando cualquier residuo suelto o material deteriorado o de deposito que exista en las mismas, incluso materia de origen biológico o químico existentes por el estado de abandono del paciente. Seguido de esto, se aplican selladores de poliuretano, silicona u otros productos específicos para sellar las grietas y juntas y prevenir la infiltración de agua. Reparación del Concreto: Reparar las áreas dañadas del concreto mediante la eliminación de concreto deteriorado, la limpieza de las superficies afectadas y la aplicación de morteros de reparación, para esto de deben utilizar morteros de reparación de alta resistencia y durabilidad para restaurar la integridad estructural y estética de las superficies de concreto dañadas en los elementos que hacen parte de la zona del Jacuzzi, que han sido elementos de concreto que han estado a la intemperie y no han recibido ningún tipo de mantenimiento. Impermeabilización: Aplicas algún revestimiento impermeabilizante en toda la superficie de concreto para prevenir la infiltración de agua y proteger el concreto de la humedad y los agentes atmosféricos, químicos y biológicos que pueden generar nuevas patologías. Se debe implementar el uso de productos impermeabilizantes de base acrílica, epoxi o poliuretano, dependiendo de las necesidades específicas del propietario, disponibilidad de productos en la ciudad y las condiciones ambientales. Drenaje Adecuado: Mejorar el sistema de drenaje alrededor de las estructuras de concreto para evacuar eficientemente el agua de lluvia y prevenir la acumulación de humedad en el suelo circundante, instalar canalones, desagües pluviales, canaletas o sistemas de drenaje superficial según sea necesario para dirigir el agua lejos de las estructuras de concreto.				
							

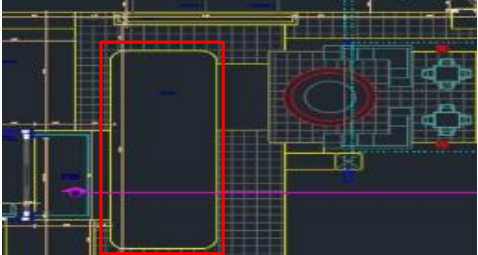
Recomendaciones	Observaciones
Establecer con el cliente un programa de mantenimiento regular para inspeccionar y mantener las estructuras de concreto en buen estado. Es muy importante realizar reparaciones menores de forma periódica y aplica nuevos selladores o revestimientos impermeabilizantes según sea necesario, teniendo en cuenta que son elementos que están a la intemperie y que se ven afectados por las condiciones ambientales y otros factores externos, para prolongar la vida útil de las estructuras y prevenir la recurrencia de problemas de humedad.	

Elaboró:	Curso:	Docente:
Ing. Luis Alejandro Suárez Villa	Comportamiento Estructural	Ing. Olga Lucía Vanegas
Ing. Yeiner Eduardo Pinilla Amaya	Fecha: 21-abr-24	

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	ESTUDIO DE PATOLOGÍA DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL CONDOMINIO BARÚ, VILLAVICENCIO – META	
--	---	---

CALIFICACIÓN Y EVALUACIÓN ESTRUCTURAL					
Ficha No.	6	Lesión		OXIDACIÓN EN ACERO DE REFUERZO	

Paciente	Vivienda Unifamiliar en el Condominio Barú - Casa No. 05, Etapa B			Propietario	Leasing DAVIVIENDA
Ciudad	Villavicencio	Departamento	Meta	Dirección	Km 4 vía Puerto López, Vereda Rincón de la Cecilia
Cédula Catastral Predio	50001-00-03-0001-1616-802	Matrícula Inmobiliaria		230-148996	Estrato: 5

Localización en Plano	Localización de la Lesión	Piscina	Ubicación en Altura	Piso 1
	Descripción de la Lesión		Origen y Posibles Causas	
	Corrosión del refuerzo: alrededor de toda la piscina se puede observar la malla electro soldada oxidada.		A causa del tiempo que lleva esta estructura en abandono y a que el concreto no tuvo ningún tipo de impermeabilización, el agua empozada ingresa al concreto por filtración que afecta los aceros de refuerzo causada por la alta permeabilidad que presenta la porosidad de los muros.	
	¿El paciente cuenta con Estudio de Vulnerabilidad Sísmica?		SI	NO
				X

Clasificación de la Lesión							
Físicas		Mecánicas		Químicas		Biológicas	
Humedad		Deformación		Eflorescencia		Organismos animales	
Suciedad		Pandeo		Oxidación		Organismos vegetales	
Erosion		Fractura		Corrosión		Fluidos	
Meteorización		Grieta		Carbonatación		Material descompuesto	
		Fisura		Pudrición			
		Desprendimiento					
		Erosión					
						Grado	
						Muy Leve	
						Leve	
						Moderado	
						Severo	X

Prevención / Intervención								
Peligro de Estabilidad			Urgencia de Intervención			Afectación		
Baja	Media	Alta	Innecesario	Conveniente	Necesario	Seguridad	Físico	Funcionalidad
Registro Fotográfico						Eliminación de la Causa / Intervención		
 						Eliminación del Óxido: Se deben utilizar herramientas como cepillos metálicos, lijas o herramientas de chorro de arena para eliminar el óxido de la superficie de la estructura metálica, para luego, aplica un convertidor de óxido para detener el proceso de oxidación y preparar la superficie para la protección anticorrosiva. () Una vez inspeccionadas las áreas corroídas, se debe eliminar cualquier óxido utilizando herramientas adecuadas como cepillos metálicos, lijas o herramientas de chorro de arena. () Se aplica un convertidor de óxido para detener el proceso d corrosión y preparar la superficie para la protección anticorrosiva. () Finalmente se pintan las áreas afectadas con una pintura específica para piscinas que contenga inhibidores de corrosión para prevenir futuros daños. Se debe aplicar un nuevo revestimiento impermeabilizante en toda la piscina para prevenir futuras humedades por infiltración. En este punto puede usarse una membrana de impermeabilización líquida o un revestimiento de PVC reforzado, dependiendo de las necesidades específicas del cliente y atendiendo siempre las recomendaciones del fabricante de estos productos		

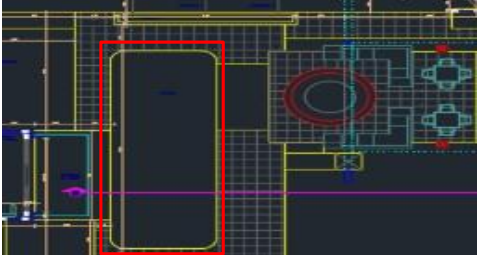
Recomendaciones	Observaciones
Una vez completadas las reparaciones y la impermeabilización, debe aplicarse un nuevo revestimiento o acabado a la piscina para restaurar su apariencia y proteger las superficies reparadas.	

Elaboró:	Curso:	Docente:
Ing. Luis Alejandro Suárez Villa	Comportamiento Estructural	Ing. Olga Lucía Vanegas
Ing. Yeiner Eduardo Pinilla Amaya		
Fecha:	21-abr-24	

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	ESTUDIO DE PATOLOGÍA DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL CONDOMINIO BARÚ, VILLAVICENCIO – META	
--	---	---

CALIFICACIÓN Y EVALUACIÓN ESTRUCTURAL						
Ficha No.	7	Lesión			METEORIZACIÓN	

Paciente	Vivienda Unifamiliar en el Condominio Barú - Casa No. 05, Etapa B				Propietario	Leasing DAVIVIENDA	
Ciudad	Villavicencio	Departamento	Meta	Dirección	Km 4 vía Puerto López, Vereda Rincón de la Cecilia		
Cédula Catastral Predio	50001-00-03-0001-1616-802		Matrícula Inmobiliaria		230-148996	Estrato	5

Localización en Plano	Localización de la Lesión	Piscina	Ubicación en Altura	Piso 1
	Descripción de la Lesión		Origen y Posibles Causas	
	Se observa que el concreto de la piscina no tuvo la durabilidad esperada, por lo tanto sufrió un rapido proceso de deterioro, mostrando desintegración y descomposición del concreto por el contacto con el agua.		el agua empozada ingresa al concreto, un deterioro por filtración es un fenómeno silencioso que va mostrando a través del paso del tiempo una serie de síntomas que mayormente se asocian con mantenimiento y cuando se decide realizar una investigación más a fondo se puede encontrar que la estructura ya está deteriorada.	
	¿El paciente cuenta con Estudio de Vulnerabilidad Sísmica?		SI	NO
			X	

Clasificación de la Lesión							
Físicas	Mecánicas	Químicas	Biológicas	Orden			
Humedad	Deformación	Eflorescencia	Organismos animales	Primario	X		
Suciedad	Pandeo	Oxidación	Organismos vegetales	Secundario			
Erosion	Fractura	Corrosión	Fluidos	Grado			
Meteorización	Grieta	Carbonatación	Material descompuesto	Muy Leve			
	Fisura	Pudrición		Leve			
	Desprendimiento			Moderado			
	Erosión			Severo	X		

Prevención / Intervención								
Peligro de Estabilidad			Urgencia de Intervención			Afectación		
Baja	Media	Alta	Innecesario	Conveniente	Necesario	Seguridad	Físico	Funcionalidad
Registro Fotográfico						Eliminación de la Causa / Intervención		
 						Reparación del Concreto: Reparar las áreas dañadas del concreto mediante la eliminación de concreto deteriorado, la limpieza de las superficies afectadas y la aplicación de morteros de reparación, para esto de deben utilizar morteros de reparación de alta resistencia y durabilidad para restaurar la integridad estructural y estética de las superficies de concreto dañadas en los elementos que componen la piscina, que han sido elementos de concreto que han estado a la intemperie y no han recibido ningún tipo de mantenimiento. Impermeabilización: Debe aplicarse un revestimiento impermeabilizante en toda la superficie de concreto para prevenir la infiltración de agua y proteger el concreto de la humedad y los agentes atmosféricos, químicos y biológicos que pueden generar nuevas patologías. Se debe implementar el uso de productos impermeabilizantes de base acrílica, epoxi o poliuretano, dependiendo de las necesidades específicas del propietario, disponibilidad de productos en la ciudad y las condiciones ambientales.		

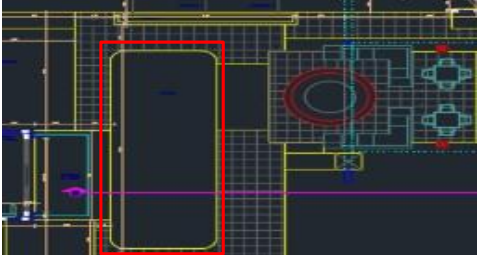
Recomendaciones	Observaciones
Establecer con el cliente un programa de mantenimiento regular para inspeccionar y mantener las estructuras de concreto en buen estado. Es muy importante realizar reparaciones menores de forma periódica y aplica nuevos selladores o revestimientos impermeabilizantes según sea necesario, teniendo en cuenta que son elementos que están a la intemperie y que se ven afectados por las condiciones ambientales y otros factores externos, para prolongar la vida útil de las estructuras y prevenir la recurrencia de problemas de humedad.	

Elaboró:	Curso:	Docente:
Ing. Luis Alejandro Suárez Villa	Comportamiento Estructural	Ing. Olga Lucía Vanegas
Ing. Yeiner Eduardo Pinilla Amaya	Fecha: 21-abr-24	

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	ESTUDIO DE PATOLOGÍA DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL CONDOMINIO BARÚ, VILLAVICENCIO – META	
--	---	---

CALIFICACIÓN Y EVALUACIÓN ESTRUCTURAL						
Ficha No.	8	Lesión			CONTAMINACIÓN BIOLÓGICA	

Paciente	Vivienda Unifamiliar en el Condominio Barú - Casa No. 05, Etapa B			Propietario	Leasing DAVIVIENDA	
Ciudad	Villavicencio	Departamento	Meta	Dirección	Km 4 vía Puerto López, Vereda Rincón de la Cecilia	
Cédula Catastral Predio	50001-00-03-0001-1616-802		Matrícula Inmobiliaria	230-148996		Estrato 5

Localización en Plano	Localización de la Lesión	Piscina	Ubicación en Altura	Piso 1
	Descripción de la Lesión		Origen y Posibles Causas	
	La piscina se dejó de construir después de ser parcialmente hundida, esto ha permitido que se llene de agua lluvia y por lo tanto sea el nicho perfecto para el crecimiento de agentes vegetales y animales		El empozamiento de agua y la falta de mantenimiento permitieron que se plagara de bacterias contaminantes del agua como Gram Negativas.	
	¿El paciente cuenta con Estudio de Vulnerabilidad Sísmica?		SI	NO
				X

Clasificación de la Lesión							
Físicas		Mecánicas		Químicas		Biológicas	
Humedad		Deformación		Eflorescencia		Organismos animales	Primario
Suciedad		Pandeo		Oxidación		Organismos vegetales	Secundario
Erosion		Fractura		Corrosión		Fluidos	Grado
Meteorización		Grieta		Carbonatación		Material descompuesto	Muy Leve
		Fisura		Pudrición			Leve
		Desprendimiento					Moderado
		Erosión					Severo
							X

Prevención / Intervención							
Peligro de Estabilidad			Urgencia de Intervención			Afectación	
Baja	Media	Alta	Innecesario	Conveniente	Necesario	Seguridad	Físico
							Funcionalidad
Registro Fotográfico						Eliminación de la Causa / Intervención	
 						Drenaje de la Piscina: Se drena la piscina por completo para permitir un acceso completo a las áreas dañadas. Se deben realizar todas las lesiones y daños encontrados. Es importante hacer mantenimientos preventivos y limpieza con frecuencia de la piscina, según especificaciones y recomendaciones de expertos.	

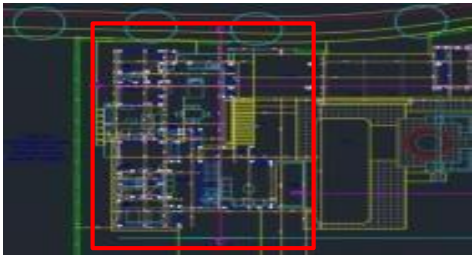
Recomendaciones	Observaciones
Mantenimiento preventivo con periodos de frecuencia altos, y una correcta administración de la piscina.	

Elaboró:	Curso:	Docente:
Ing. Luis Alejandro Suárez Villa	Comportamiento Estructural	Ing. Olga Lucía Vanegas
Ing. Yeiner Eduardo Pinilla Amaya		
	Fecha:	21-abr-24

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	ESTUDIO DE PATOLOGÍA DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL CONDOMINIO BARÚ, VILLAVICENCIO – META	
--	---	---

CALIFICACIÓN Y EVALUACIÓN ESTRUCTURAL						
Ficha No.	9	Lesión		PLAGA BIOLÓGICA		

Paciente	Vivienda Unifamiliar en el Condominio Barú - Casa No. 05, Etapa B			Propietario	Leasing DAVIVIENDA	
Ciudad	Villavicencio	Departamento	Meta	Dirección	Km 4 vía Puerto López, Vereda Rincón de la Cecilia	
Cédula Catastral Predio	50001-00-03-0001-1616-802		Matrícula Inmobiliaria	230-148996	Estrato	5

Localización en Plano	Localización de la Lesión	Interior de la Vivienda	Ubicación en Altura	Piso 1 y 2
	Descripción de la Lesión		Origen y Posibles Causas	
	Plaga de Comejen, se observa en el interior de la vivienda este tipo de plaga xilófaga muy destructiva, distribuida a lo largo de toda la vivienda.		La posible causa puede ser no haber retirado de forma total la formaleta aligerada en casetón de guadua que se usó para fundir la placa de entrepiso. Además la alta humedad y la escasa ventilación favorece la reproducción de la misma.	
	¿El paciente cuenta con Estudio de Vulnerabilidad Sísmica?		SI	NO
				X

Clasificación de la Lesión							
Físicas	Mecánicas		Químicas		Biológicas		Orden
Humedad	Deformación		Eflorescencia		Organismos animales		Primario X
Suciedad	Pandeo		Oxidación		Organismos vegetales		Secundario
Erosion	Fractura		Corrosión		Fluidos		Grado
Meteorización	Grieta		Carbonatación		Material descompuesto		Muy Leve
	Fisura		Pudrición				Leve
	Desprendimiento						Moderado
	Erosión						Severo X

Prevención / Intervención								
Peligro de Estabilidad			Urgencia de Intervención			Afectación		
Baja	Media	Alta	Innecesario	Conveniente	Necesario	Seguridad	Físico	Funcionalidad
Registro Fotográfico						Eliminación de la Causa / Intervención		
 						La casa tiene afectación biológica producida por el comejen, plaga xilófaga, que se genera al no haber retirado de forma completa la formaleta aligerada en casetón de guadua que se usó para fundir la placa de entrepiso. Esta lesión se clasifica como grave pues compromete la habitabilidad de la vivienda y aunque no afecta la salud humana, existen pocas plagas más destructivas para una casa que el comejen, también llamado termita. Este insecto devora la madera y puede llegar a deteriorar no solo muebles y sillas, sino también estructuras del hogar Como propuesta de intervención se recomienda retirar el cielorraso de la placa de entre piso en su totalidad para realizar una valoración visual efectiva en materia de alcance y afectación, así como retirar la totalidad de casetón de guadua.		

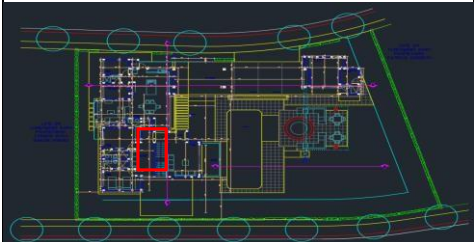
Recomendaciones	Observaciones
Mantenimiento de las áreas de la vivienda y control periodico de plagas. Es necesario establece un plan de mantenimientos preventivos para inspeccionar y mantener la vivienda en buen estado, para de esta manera poder realizar reparaciones menores de manera oportuna y asegurarse de mantener los sistemas de drenaje y ventilación en funcionamiento adecuado.	

Elaboró:	Curso:	Docente:
Ing. Luis Alejandro Suárez Villa	Comportamiento Estructural	Ing. Olga Lucía Vanegas
Ing. Yeiner Eduardo Pinilla Amaya	Fecha: 21-abr-24	

Ficha No.	10
-----------	----

Lesión	HUMEDAD
--------	---------

Paciente	Vivienda Unifamiliar en el Condominio Barú - Casa No. 05, Etapa B			Propietario	Leasing DAVIVIENDA	
Ciudad	Villavicencio	Departamento	Meta	Dirección	Km 4 vía Puerto López, Vereda Rincón de la Cecilia	
Cédula Catastral Predio	50001-00-03-0001-1616-802		Matrícula Inmobiliaria		230-148996	Estrato 5

Localización en Plano	Localización de la Lesión	Interior de la Vivienda	Ubicación en Altura	Piso 2
	Descripción de la Lesión		Origen y Posibles Causas	
	Se realizó una modificación en la vivienda en el área social sin un diseño estructural previo, quitaron un techo en teja e instalaron una placa de entepiso en sistema metaldeck y por filtración de agua se ha corroido las vigas metálicas que soportan la losa		El origen fue un cambio en la funcionalidad del área, inicialmente era una zona con techo y luego instalaron una placa en metal deck, trataron de impermeabilizar con un manto pero no funcino y al estar esta zona a la intemperie el agua se filtro y esta corroyendo la estructura metálica.	
	¿El paciente cuenta con Estudio de Vulnerabilidad Sísmica?		SI	NO
				X

Clasificación de la Lesión					
Físicas	Mecánicas		Químicas	Biológicas	Orden
Humedad		Deformación	Efflorescencia	Organismos animales	Primario X
Suciedad		Pandeo	Oxidación	Organismos vegetales	Secundario
Erosion		Fractura	Corrosión	Fluidos	Grado
Meteorización		Grieta	Carbonatación	Material descompuesto	
		Fisura			Muy Leve
		Desprendimiento			Leve
		Erosión			Moderado
					Severo X

Prevención / Intervención					
Peligro de Estabilidad			Urgencia de Intervención		Afectación
Baja	Media	Alta	Innecesario	Conveniente	Necesario
Seguridad			Físico		Funcionalidad
Registro Fotográfico			Eliminación de la Causa / Intervención		
			Revisión estructural: Se debe revisar estructuralmente si la placa que se construyo dentro de la casa no tiene riesgo de colpaso y que los muros, columnas y vigas que la soportan cumplen con las solicitaciones requeridas para soportar la placa. Reparación estructural metálica: revisar las partes metálicas y si es necesario reemplazar las partes corroidas, aplicar anticorrosivo y eliminar la suciedad de toda la zona. Reparación humedad: impermeabilizar placa y evitar filtración de agua ya sea con barreras al agua o techando el área según criterio del dueño de la vivienda. Reparación cielo raso: al evitar la filtración de agua y acabnado con el paso de humedad es necesario restaurar el cielo raso en Drywall que cubre el metaldeck y así dar un acabado agradable a la zona social		

Recomendaciones	Observaciones
Es importante junto con el propietario o administradores de la vivienda, establecer un plan regular de inspección y mantenimiento para verificar el estado de la estructura metálica, los elementos estructurales que soportan la placa y estar alerta en los momentos de lluvia si hay paso de humedad, siempre es necesario mantener un programa constante de mantenimiento a toda la casa para así evitar deterioro prematuro de la vivienda.	

Elaboró:	Curso:	Docente:
Ing. Luis Alejandro Suárez Villa	Comportamiento Estructural	Ing. Olga Lucía Vanegas
Ing. Yeiner Eduardo Pinilla Amaya	Fecha: 21-abr-24	

Anexo 3.
MATRIZ DE VULNERABILIDAD

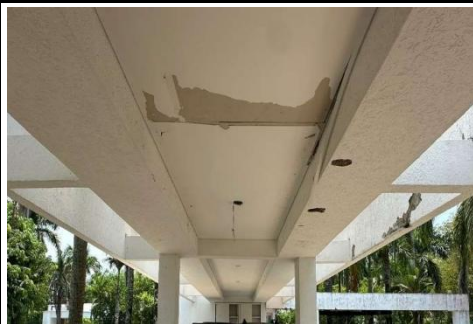


UNIVERSIDAD
SANTO TOMÁS

MATRIZ DE VULNERABILIDAD

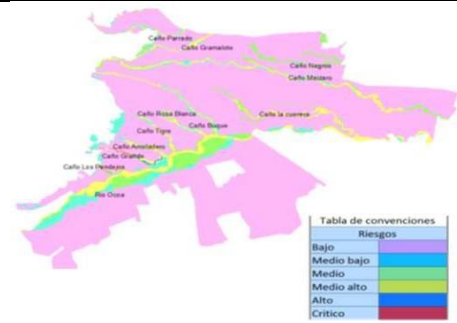


Estudio Patológico CASA B5 - CONJUNTO BARU -Villavicencio (Meta)

	Estructura			
	Fachada Externa	Vista interna	Columnas	Vigas interior
Fotografía				
Descripción	Fachada de la casa B5 Etapa B del Conjunto Barú construida en el año 2014, vivienda unifamiliar de 2 niveles con parqueaderos a la vista, zona de quisco, jacuzzi y piscina hacia el interior de la casa a la intemperie. La casa se encuentra deshabitada desde el año 2018 y a la fecha esta en abandono lo que ha generado humedades, presencia de maleza y deterioro de la vivienda.	Al interior de la vivienda se encuentra un área social confirmada por zona de quisco, jacuzzi y piscina, toda esta área se encuentra en deterioro debido al abandono de la casa, falta de mantenimiento y malos procesos constructivos que han llevado a la erosión del concreto, pérdida de finos debido a agentes atmosféricos, corrosión de aceros de la piscina	Las columnas al interior de la casa se observan en buenas condiciones cumpliendo las solicitaciones para lo que fueron diseñadas. Al exterior se observa desprendimiento del pañete, aceros a la vista y con corrosión debido a la humedad de la zona y a la falta de mantenimiento a la vivienda	Vigas al interior de la casa en buenas condiciones, al igual que en la zona de parqueaderos, algunas humedades y desprendimiento de pañete sin que represente afectaciones a la estructura

	Estructura			
	Vigas a la intemperie	Muros internos	Muros externos	Construcción placa entrepiso

Fotografía				
	Hacia el exterior de la casa en zonas al aire libre se observan vigas con humedad por infiltración de agua lluvia, posible colmatación de viga canales, falta de mantenimiento o tapados los bajantes con hojas o basura que provocan que el agua se desborde y afecte la estructura	Humedades en muros internos por infiltración de agua lluvia debido a viga canales tapadas o colmatadas por presencia de hojas y basura que ha provocado que el agua se filtre a la vivienda y afecte los muros de gran parte de la casa.	Humedad exterior debido a factores ambientales que ha provocado desprendimiento de pañete y pintura exterior, además de presencia de humedad por capilaridad desde la cimentación, presencia de moho por falta de mantenimiento a toda la vivienda.	Al interior de la casa existe un área social que inicialmente estaba techada, los usuarios decidieron cambiar su uso, quitaron el techo e instalaron un sistema de vigas metálicas para fundir una placa en metaldeck, este sistema se realizó sin un diseño previo, anclando las vigas metálicas a los aceros de la viga de concreto perimetral al área a fundir.
Estructura				
Fotografía	Placa entrepiso terraza	Quiosco	Jacuzzi	Piscina
				
Descripción	Con la construcción de la placa entrepiso en metaldeck se dejó una terraza a la intemperie que se trató de impermeabilizar con un manto que no cumplió con su función y el agua lluvia se filtró corroyendo el sistema de vigas metálicas y afectando el sistema estructural que soporta la placa, además de humedad en muros y pérdida de cielo raso.	El Quiosco es un área social al lado de la piscina que presenta problemas de humedad en la estructura que soporta el techo, la infiltración de agua ha corroído las planchas que soportan las vigas de madera y algunas de estas vigas se han podrido y otras se han pandeado presentando un posible riesgo de colapso.	El Jacuzzi se observa en buenas condiciones, pero toda la zona alrededor tiene problemas de desgaste y erosión del concreto, fisuras y mal acabado en sus pisos, también hay presencia de moho a su alrededor debido a falta de mantenimiento.	La Piscina está construida en un sistema de paneles de PVC que se dañaron por mal mantenimiento, los propietarios intentaron construir una piscina convencional pero la dejaron sin terminar, con aceros corroídos y juntas frías en concreto por mala terminación, actualmente se encuentra con agua, se observan aceros corroídos, presencia de sedimentos y moho a su alrededor.

	Organismos			
	Vegetales	Animales		
Fotografía				
Descripción	Se presenta maleza en toda el area de la casa debido a la alta humedad, agua acumulada en piscina y jacuzzi y falta de mantenimiento y abandono, la zona mas afectadas son Quiosco, Jacuzzi y piscina debido a que se encuentran a la intemperie	La vivienda esta muy afectada en su interior por la presencia de comejen en paredes y cielo raso debido a que al fundir la losa de entrepiso dejaron el casetón de madera y esto produjo la presencia del insecto y al estar la casa abandonada ha invadido la casa	La casa esta construida: concreto reforzado $f'c$ 210 kg/cm ² F_y = 420 Mpa Zona de Quiosco en madera y metal Techo en teja de asbesto cemento y encima teja barro para reducir el calor	En los ultimos 7 días Villavicencio ha tenido 59 sismos de magnitud hasta 2,7 El sismo mas grande cerca a Villavicencio en los ultimos 100 años fue magnitud 6.3 en Cundinamarca

CALIFICACIÓN

B2

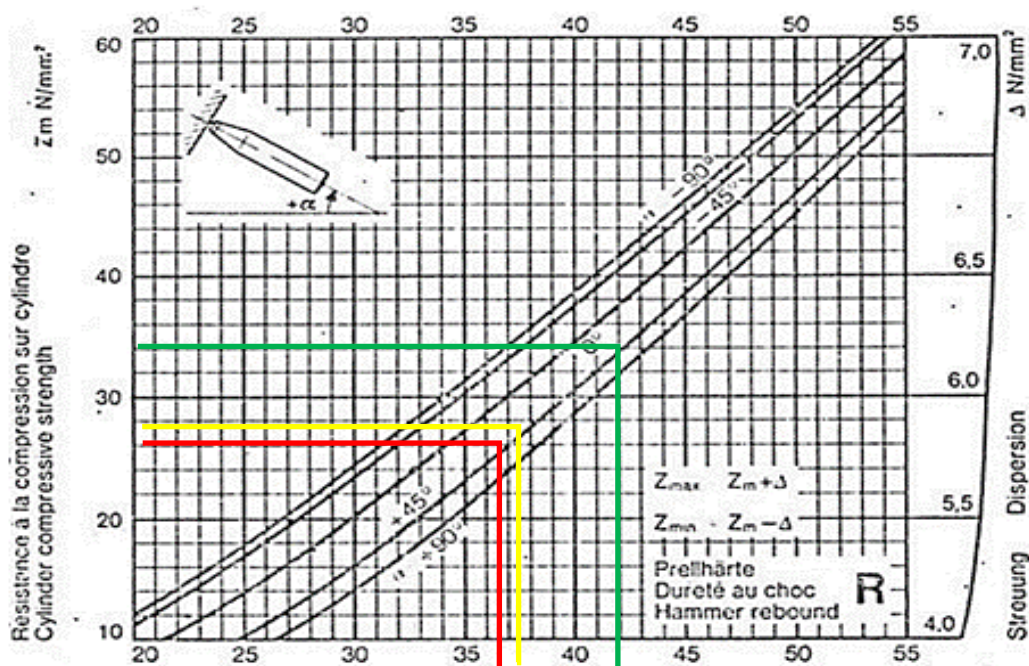
		MATRIZ DE VULNERABILIDAD					COLOR
PROBABILIDAD	Frecuente	5					
	Possible	4					
	Ocasional	3					
	Remota	2					
	Improbable	1					
			1	2	3	4	5
			Muy leve	Leve	Seria	Grave	Catastrofica
			SEVERIDAD				

Riesgos que necesitan
INVESTIGACIÓN: Planes
de actuación preventivos.

Anexo 4.

**NTC 3692 DETERMINACION DEL NUMERO
DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO
“ENSAYO DE ESCLEROMETRIA”**

		DETERMINACION DEL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO (PRUEBA DE ESCLEROMETRO)	
OBRA:		PISCINA CASA B5 - CONDOMINIO BARU	
CLIENTE:		ESTUDIANTES USTA	NORMA: NTC 3692
DESCRIPCION		MUROS PISCINA	
FECHA DE ENSAYO		martes, 23 de abril de 2024	
OBSERVACIONES:		Concreto fundido en sitio	
LOCALIZACION:		VILLAVICENCIO, META	
Elemento Estructural	MUROS PISCINA	MUROS PISCINA	MUROS PISCINA
POSICION	0°	0°	0°
LECTURA L1	38	46	36
LECTURA L2	36	40	38
LECTURA L3	35	42	35
LECTURA L4	35	40	36
LECTURA L5	34	40	38
LECTURA L6	32	38	38
LECTURA L7	36	42	34
LECTURA L8	36	40	36
LECTURA L9	38	40	36
LECTURA L10	36	40	34
LECTURA L11	32	38	38
LECTURA L12	38	44	36
PROMEDIO LECTURAS	35,50	40,83	36,25
EQUIVALENCIA Mpa	28	35,8	28,7
EQUIVALENCIA kg/cm2	285,52	365,06	292,66
EQUIVALENCIA PSI	4061,06	5192,34	4162,58
Comparación 4000 psi	102%	130%	104%



Anexo 5.

CONCEPTO TECNICO DEL ENSAYO DE ESCLEROMETRIA TOMADO A LA PISCINA



Villavicencio, mayo 7 de 2024

Señores:

Ing. Yeiner Eduardo Pinilla

Ing. Luis Alejandro Suárez
ciudad

Ref.: Pruebas de esclerómetro, obra PISCINA CASA B5 CONDOMINIO BARU

Nos permitimos suministrar a continuación nuestra opinión y concepto sobre el informe y los resultados de los ensayos realizados a elementos de la obra en referencia, mediante el método de prueba de rebote o esclerómetro, definida como método de ensayo no destructivo.

Estas pruebas fueron realizadas por personal de CONCREEXPRESS.

La prueba con el Esclerómetro¹, se realiza de acuerdo con la NORMA ASTM C805, el ensayo muestra la resistencia al impacto que ofrece la masa de concreto, sobre el golpe que realiza el martillo de rebote. La resistencia al impacto se comporta en forma directamente proporcional a la resistencia a la compresión del concreto.

Esta prueba tiene múltiples factores que afectan sus resultados y las lecturas que arroja el ensayo, deben ser interpretadas con criterios estadísticos y métodos comparativos. Entre los factores que afectan los resultados, se incluyen la rugosidad de la superficie, el tamaño máximo del agregado, la edad del concreto, la condición de humedad del elemento, y la carbonatación de la superficie del elemento.

¹ ASTM C 805

El martillo de rebote utilizado para la realización de los ensayos, tiene su curva de calibración en donde se correlaciona la lectura de rebote vs. La resistencia a la compresión.

.

En nuestro concepto y de acuerdo a nuestra experiencia de más de 30 años y de acuerdo al mecanismo más comúnmente utilizado en Colombia y que recomendamos para esta obra, es realizar y analizar el ensayo mediante el método comparativo², esto es, usar como referencia ó testigo elementos similares de la misma obra con resultados obtenidos satisfactorios y comparar con las pruebas con aquellos elementos sobre los que hay duda en su resistencia a la compresión. De esta manera los factores que pueden afectar los resultados tienen menor incidencia.

El análisis estadístico que se realiza con los datos obtenidos del ensayo permite a su vez inferir sobre la homogeneidad del elemento, y recomendar si el nivel de resistencia dentro de la variabilidad del ensayo es aceptable ó no cumple la especificación.

En el informe de resultados que indica CONCREEXPRESS, utilizan la correlación de las lecturas del esclerómetro con la curva de calibración del aparato. Este procedimiento es menos representativo, ya que requiere que la curva de correlación sea elaborada con muestras de concreto de condiciones similares en diseños y materiales a los utilizados para este proyecto.

Los elementos que se indican aceptables muestran similitud de los elementos en duda comparados con los elementos que cumplen con la especificación. Los elementos en los que se indica límite mínimo para cumplir especificación sugieren, procedimiento de curado exhaustivo a cada elemento.

El informe detallado, con los datos, su análisis estadístico y nuestra interpretación se presenta en el archivo en Excel anexo "Resultados Esclerómetro. Este archivo hace parte indispensable de este informe. (Tabla 1)

El ensayo no destructivo, con el esclerómetro, es ampliamente utilizado en Colombia³ y es un ensayo normalizado y reconocido como criterio de aceptación ó rechazo para el concreto en Europa y EE.UU. En Colombia el NSR-10 incluye este procedimiento como criterio de aceptación o rechazo, y es a su vez un mecanismo de información importante para que el diseñador de la estructura, amplíe su información para tomar una decisión definitiva, en caso de dudas en los resultados de resistencias.

² Metodología comparando elementos en duda con elemento con resultados satisfactorios

³ Tecnología del Concreto -ASOCRETO

El ensayo se realizó en tres sectores alrededor del área de la piscina y se consideran representativos para tomar como referencia.

Estos resultados se analizan y se comparan con la curva que tiene el esclerómetro ya que no tenemos evidencia de resultados de muestras de concreto que haya sido tomadas a la vivienda para realizar un comparativo.

Las lecturas promedio de los elementos en duda presentarán un resultado y este valor se correlaciona con la curva del aparato para tener una resistencia probable.

El esclerómetro es un ensayo que dado sus variables debe interpretarse con un rango de error, (+-15%) este rango se aplica en los resultados.

Quien utilice este ensayo para toma de decisiones, debe considerar un rango de comportamiento.

A continuación, se presenta un cuadro de los resultados.

Tabla 1

		DETERMINACION DEL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO (PRUEBA DE ESCLEROMETRO)	
OBRA:	PISCINA CASA B5 - CONDOMINIO BARU		
CLIENTE:	ESTUDIANTES USTA	NORMA: NTC 3692	
DESCRIPCION	MUROS PISCINA		
FECHA DE ENSAYO	martes, 23 de abril de 2024		
OBSERVACIONES:	Concreto fundido en sitio		
LOCALIZACION:	VILLAVICENCIO, META		
Elemento Estructural	MUROS PISCINA	MUROS PISCINA	MUROS PISCINA
POSICION	0°	0°	0°
LECTURA L1	38	46	36
LECTURA L2	36	40	38
LECTURA L3	35	42	35
LECTURA L4	35	40	36
LECTURA L5	34	40	38
LECTURA L6	32	38	38
LECTURA L7	36	42	34
LECTURA L8	36	40	36
LECTURA L9	38	40	36
LECTURA L10	36	40	34
LECTURA L11	32	38	38
LECTURA L12	38	44	36
PROMEDIO LECTURAS	35,50	40,83	36,25
EQUIVALENCIA Mpa	28	35,8	28,7
EQUIVALENCIA kg/cm2	285,52	365,06	292,66
EQUIVALENCIA PSI	4061,06	5192,34	4162,58
Comparación 4000 psi	102%	130%	104%

Haciendo una correlación con la curva del esclerómetro se obtiene un rango de resistencias entre 285 kg/cm2 y 365 kg/cm2, y en porcentaje respecto al $F'c$ entre 102% y 130%).

Concepto: Resultado Aceptable, cumple especificación, de acuerdo con el procedimiento.

Las lecturas de los muros de la piscina las encontramos con resultados homogéneos, medidos a través de su desviación estándar y coeficiente de variación.

Los niveles son similares por tanto se considera que son homogéneos.

Se aprecian resultados consistentes por lo que se puede inferir un buen método de colocación, compactación y vibrado de los elementos.

Como conclusión, de los resultados, consideramos que los elementos fundidos presentan niveles adecuados de desempeño y son aceptables

Cordialmente,

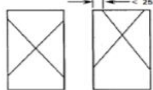
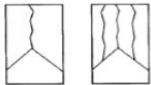
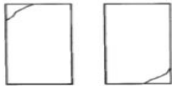


Ing. EDUARDO GARAVITO ISAZA
C.C. 19 465 337 de Bogotá D.C.



Anexo 6.

**NTC 3658 METODO PARA LA OBTENCION Y ENSAYO
DE NUCLEOS EXTRAIDOS Y VIGAS DE CONCRETO
ASERRADAS**

B - GAB  LABORATORIO & CONSTRUCCIONES 74.860.012 - 7				BORIS GABRIEL ALFONSO BECERRA OBTENCIÓN Y ENSAYO DE NÚCLEOS DE CONCRETO ENDURECIDO, RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO, MEDIDA DEL ESPESOR DE ELEMENTOS DE CONCRETO EMPLEANDO NÚCLEOS											CODIGO: FT-003			
VERSIÓN: 01																		
FECHA: 5/10/2008																		
PAGINA: 1 DE 1																		
OBRA:		ESTUDIO PATOLÓGICO DE LAS PISCINA DE LA CASA B5 EN EL CONDOMINIO BARÚ, EN VILLAVICENCIO META													NORMAS DE REFERENCIA:		INV- E 410, 418, 419 2013	
CLIENTE:		ING. YEINER EDUARDO PINILLA - ING LUIS ALEJANDRO SUAREZ																
LOCALIZACIÓN:		KM 4 VIA PUERTO LOPEZ VEREDA RICÓN DE LA CECILIA CONDOMINIO BARÚ - VILLAVICENCIO META																
DESCRIPCIÓN:		VERIFICACIÓN PATOLOGICA DEL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA DE LA PISCNA FUNDIDA EL 09 DE FEBRERO DE 2018 CORRESPONDIENTE A MUROS Y PLACA																
OBSERVACIONES:		ENSAYO DE NÚCLEOS TOMADOS EN PLACA Y MUROSEN CINCO PUNTOS DESPUES DE 6 AÑOS DE HABERSE FUNDIDO EL CONCRETO.										FECHA DEL INFORME:			26 - NOVIEMBRE - 2024			
NUCLEO No.	FECHAS			DATOS DE LA MUESTRA						CALCULO DE DIMENSIONES			RESISTENCIA		RESISTENCIA ESPECIFICADA (psi)	RESISTENCIA (%)	ELEMENTO DE REFERENCIA DE LOS NÚCLEOS	TIPO DE FALLA
	FECHA DE FUNDIDA DEL ELEMENTO	FECHA DE EXTRACCION	FECHA DEL ENSAYO DE RESISTENCIA	PESO NUCLEO (Kg)	ALTURA NUCLEO (cm)	DIAMETRO (cm)	FUERZA MAXIMA		VOLUMEN m3	PESO UNITARIO (kg/m3)	AREA (PLG)2	OBTENIDA (psi)	OBTENIDA (MPa)					
							(KN)	lb										
1	9-feb-18	19-nov-24	26-nov-24	1,199	14,0	6,9	82,99	18.617	0,0005	2.264	5,86	3.175	21,9	3.000	105,84%	MUROS COSTADO OCCIDENTAL	3	
2	9-feb-18	19-nov-24	26-nov-24	1,187	14,1	6,9	89,13	19.995	0,0005	2.225	5,86	3.410	23,5	3.000	113,67%	MUROS COSTADO OCCIDENTAL	3	
3	9-feb-18	19-nov-24	26-nov-24	1,195	14,1	6,9	88,38	19.827	0,0005	2.240	5,86	3.381	23,3	3.000	112,72%	MUROS COSTADO ORIENTAL	3	
4	9-feb-18	19-nov-24	26-nov-24	1,193	14,4	6,9	95,38	21.397	0,0005	2.190	5,86	3.649	25,2	3.000	121,64%	MUROS COSTADO ORIENTAL	3	
5	9-feb-18	19-nov-24	26-nov-24	1,201	14,2	6,9	89,76	20.136	0,0005	2.236	5,86	3.434	23,7	3.000	114,48%	MUROS COSTADO NORTE	3	
6	9-feb-18	19-nov-24	26-nov-24	1,212	14,4	6,9	80,23	17.998	0,0005	2.225	5,86	3.070	21,2	3.000	102,32%	MUROS COSTADO SUR	3	
ESQUEMA DE PATRONES DE FALLA TÍPICOS  Tipo 1 Conos razonablemente bien formados en ambos extremos  Tipo 2 Cono bien formado en un extremo pero no en el otro. Grietas verticales que llegan a los extremos  Tipo 3 Agrietamiento vertical columnar que abarca ambos extremos. No hay conos bien formados  Tipo 4 Fractura diagonal sin grietas a través de los extremos. Se debe golpear con martillo para distinguirlo del tipo 1  Tipo 5 Fracturas en las esquinas (usuales en cilindros sin rebarstar)  Tipo 6 Similar al Tipo 5, pero las grietas tienden a unirse en la superficie del cilindro																		
OBSERVACIONES:																		
DE ACUERDO A LAS POLÍTICAS INTERNAS Y DE SEGURIDAD DE B - GAB LABORATORIO & CONSTRUCCIONES. LA INFORMACIÓN AQUÍ REGISTRADA PERTENECE ÚNICAMENTE A LAS MUESTRAS REALIZADAS POR ESTE LABORATORIO. NO PODRÁ SER MODIFICADO O REPRODUCIDO SIN PREVIA AUTORIZACIÓN POR ESTE LABORATORIO																		
APROBO				REALIZO							REVISO							
																		
TECNOLOGO. BORIS GABRIEL ALFONSO BECERRA. M.P. 15502003495 BYC REPRESENTANTE LEGAL											ING. CARLOS ARTURO SEGOVIA M.P. 19317325164 BOG							

Anexo 7.

**CONCEPTO TECNICO DE LOS RESULTADOS DE LOS
NUCLEOS TOMADOS A LA PISCINA**



Villavicencio, 26 de noviembre de 2024

Señores

Ing. Yeiner Eduardo Pinilla/Ing. Luis Alejandro Suárez
Ciudad

Cordial Saludo

Por medio de la presente nos permitimos a continuación comunicar los resultados de los núcleos extraídos en los muros de la piscina de la Casa B5 del condominio Barú en la ciudad de Villavicencio.

Para lo anterior se realizó la extracción de seis (6) núcleos por parte del laboratorio **B-GAB LABORATORIO Y CONSTRUCCIÓN**, siguiendo los parámetros de la norma **NTC 3658 "METODO PARA LA OBTENCIÓN Y ENSAYO DE NÚCLEOS EXTRAIDOS Y VIGAS DE CONCRETO ASERRADAS"**

La NSR10 Titulo C - Concretos Estructurales en el parágrafo C.5.6.5.4 dice: *"El concreto de la zona representada por los núcleos se considera estructuralmente adecuado si el promedio de tres núcleos es por lo menos igual AL 85 % de la resistencia especificada y ninguna resistencia de núcleo es menor de 75% de la resistencia especificada, cuando los núcleos den valores erráticos se debe permitir extraer núcleos adicionales de la misma zona"*

La rotura de cilindros se realizó en presencia de las partes obteniéndose resultados sobre el 100% y ninguno por debajo del 75%, por lo tanto, se puede asegurar que el concreto instalado cumple

3175 PSI : 105,84%
3410 PSI : 113,67%

3381 PSI : 112,72%
3649 PSI : 121,64%

3434 PSI : 114,48%
3070 PSI : 102,32%

Con lo anterior esperamos se haya dado claridad con respecto a los resultados del concreto instalado en la piscina de la Casa B5 del Condominio Barú, los cuales se consideran satisfactorios a la luz de la normatividad NTC y NSR.



OBTENCIÓN Y ENSAYO DE NÚCLEOS DE CONCRETO ENDURECIDO, RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO, MEDIDA DEL ESPESOR DE ELEMENTOS DE CONCRETO EMPLEANDO NÚCLEOS

CODIGO:	FT-003
VERSIÓN:	01
FECHA:	5/10/2008
PAGINA:	1 DE 1

OBRA:	ESTUDIO PATOLÓGICO DE LAS PISCINA DE LA CASA B5 EN EL CONDOMINIO BARÚ, EN VILLAVICENCIO META	NORMAS DE REFERENCIA:	INV- E 410, 418, 419 2013
-------	--	-----------------------	---------------------------------

CLIENTE:	ING. YEINER EDUARDO PINILLA - ING LUIS ALEJANDRO SUAREZ
----------	---

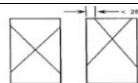
LOCALIZACIÓN:	KM 4 VIA PUERTO LOPEZ VEREDA RICÓN DE LA CECILIA CONDOMINIO BARÚ - VILLAVICENCIO META
----------------------	---

DESCRIPCIÓN:	VERIFICACIÓN PATOLOGICA DEL ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA DE LA PISCINA FUNDIDA EL 09 DE FEBRERO DE 2018 CORRESPONDIENTE A MUROS Y PLACA
--------------	---

OBSERVACIONES:	ENSAYO DE NUCLEOS TOMADOS EN PLACA Y MUROSEN CINCO PUNTOS DESPUES DE 6 AÑOS DE HABERSE FUNDIDO EL CONCRETO.	FECHA DEL INFORME:	26 - NOVIEMBRE - 2024
-----------------------	---	---------------------------	-----------------------

[illegible]

ESQUEMA DE PATRONES DE FALLA TÍPICOS



Tipo 1
Conos razonablemente bien
formados en ambos extremos



Tipo 2
Cono bien formado en un extremo pero no en el otro.
Grietas verticales que llegan a los extremos



Tipo 3
Agrietamiento vertical
columnar que abarca
ambos extremos.
No hay conos bien formados



Tipo 4
Fractura diagonal sin grietas
a través de los extremos.
Se debe golpear con martillo
para distinguirlo del tipo 1



Tipo 5
Fracturas en las esquinas
(usuales en cilindros sin refrentar)



Tipo 6
Similar al Tipo 5, pero
las grietas tienden a unirse
en la superficie del cilindro

OBSERVACIONES:

DE ACUERDO A LAS POLITICAS INTERNAS Y DE SEGURIDAD DE B - GAB LABORATORIO & CONSTRUCCIONES, LA INFORMACIÓN AQUÍ REGISTRADA PERTENECE UNICAMENTE A LAS MUESTRAS REALIZADAS POR ESTE LABORATORIO. NO PODRA SER MODIFICADO O REPRODUCIDO SIN PREVIA AUTORIZACIÓN POR ESTE LABORATORIO

APROBO

REALIZO

REVISO

TECNOLOGO. BORIS GABRIEL ALFONSO BECERRA.
M.P. 15502003495 BYC
REPRESENTANTE LEGAL

ING. CARLOS ARTURO SEGOVIA
M.P. 19317325164 BOG

Anexo 1: Fotografías extracción de núcleos.



Foto 1 - Extractor de núcleos



Foto 2 – Nucleos de concreto piscina Casa B5 Barú



Foto 3 – Núcleo muro piscina Casa B5

Anexo 8.

**CONCEPTO TECNICO ENSAYO DE CARBONATACION
DEL CONCRETO DE LA PISCINA**

Villavicencio, 26 de noviembre de 2024

Señores

Ing. Yeiner Eduardo Pinilla/Ing. Luis Alejandro Suárez

Ciudad

Cordial Saludo

Por medio de la presente nos permitimos a continuación dar un concepto del ensayo de profundidad de carbonatación (pH) sobre núcleos de concreto realizado a los testigos extraídos en los muros de la piscina de la Casa B5 del condominio Barú en la ciudad de Villavicencio.



Fig 1 – Ensayo de carbonatación



Fig. 2 -Ensayo carbonatación



Fig. 3 -Ensayo carbonatació



Nombre del ensayo: ***Profundidad de carbonatación (pH) sobre núcleos de concreto***
Nombre común: ***Carbonatación***

El ensayo de carbonatación se realiza aplicando una solución de fenolftaleína (indicador de pH en el concreto) y se basa en el cambio de color que le ocurre al hormigón por el contacto de la fenolftaleína tomando un color morado en la zona que no está carbonatada, mientras que la zona incolora tiene carbonatación, en este caso se realizó sobre los núcleos extraídos en la piscina de la Casa del conjunto Barú.

NUCLEO 1	NUCLEO 2	NUCLEO 3	NUCLEO 4	NUCLEO 5	NUCLEO 6
8 mm	3 mm	5 mm	7 mm	8mm	6 mm

Con estas lecturas tomadas en laboratorio se puede concluir que el acero aún se encuentra protegido y no se ha visto afectada su funcionalidad debido a que el concreto que lo protege aun posee un ambiente alcalino con un pH entre 12 a 13 y que protege el acero de refuerzo de la corrosión.

Anexo 9.
INVENTARIO DE LESIONES

INVENTARIO DE LESIONES

HUMEDAD POR CAPILARIDAD		
AREA	CANTIDAD	UND
ACCESO PRINCIPAL	5	M2
COCINA	5	M2
CUARTO DE ROPAS	4	M2
SALA COMEDOR	5	M2
PASILLO Y BAÑO SOCIAL	2	M2
PARQUEADERO	8	M2
PERRERA	6	M2
AREA JACUZZI	15	M2
Total	50	M2

COMEJEN		
AREA	LONGITUD	UND
COCINA	8	ML
SALA COMEDOR	15	ML
PASILLO Y BAÑO SOCIAL	3	ML
HABITACION 2	4	ML
Total	30	ML

HUMEDAD POR FILTRACION		
AREA	CANTIDAD	UND
PASILLO Y BAÑO SOCIAL	6	M2
HABITACION 1	3	M2
BAÑO	2	M2
HABITACION 2	4	M2
SALA DOBLE ALTURA Y ESCALERA	3	M2
BALCON ESCALERA	4	M2
HABITACION SEGUNDO PISO	3	M2
HABITACION PRINCIPAL	7	M2
OFICINA	3	M2
BAÑO OFICINA	3	M2
PERRERA	6	M2
KIOSKO	8	M2
CUBIERTA Y VIGA CANAL	18	M2
AREA ACCESO PRINCIPAL	12	M2
Total	82	M2

Anexo 10.
PRESUPUESTO DE INTERVENCION

PRESUPUESTO REPARACIONES DE LA VIVIENDA					
Descripción:	REPARACION INTEGRAL DE LA PISCINA DE LA CASA B5 EN EL CONDOMINIO BARU				
Ubicación:	Villavicencio - Meta				
Dirección:	Km 4 Via Puerto López				
Duración:	30 días				
Item	Descripción	Und	Cantidad	Vr. Unitario	Vr. Total
1	REPARACION HUMEDAD POR CAPILARIDAD				
1.1	Diagnóstico y evaluación (revisión técnica e inventario	glb	1	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00
1.2	Preparación del area de trabajo (retirar pintura o material dañado por humedad)	m²	50	\$ 4.000,00	\$ 200.000,00
1.3	Tratamiento de humedad por capilaridad (aplicación productos impermeabilizantes)	m2	50	\$ 40.000,00	\$ 2.000.000,00
1.4	Inyeccion de productos químicos para eliminación y bloqueo de humedad interna y evitar que se propague	m2	50	\$ 20.000,00	\$ 1.000.000,00
1.5	Revestimiento y reparacón de superficies	m2	50	\$ 16.000,00	\$ 800.000,00
1.6	Mano de obra	m2	50	\$ 24.000,00	\$ 1.200.000,00
1.7	Transporte y Logistica	glb	1	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00
			Subtotal		\$ 5.500.000,00
2	REPARACION Y EXTERMINIO DE COMEGEN (TERMITA)				
2.1	Diagnóstico y evaluación	ml	30	\$ 4.000,00	\$ 120.000,00
2.2	Aplicación de productos químicos para exterminar termitas	ml	30	\$ 33.300,00	\$ 999.000,00
2.3	Reparación de daños estructurales y maderas afectadas	ml	30	\$ 33.300,00	\$ 999.000,00
2.4	Prevención a largo plazo (cimientos y areas de acceso)	ml	30	\$ 13.000,00	\$ 390.000,00
2.5	Controld e daños adicionales	ml	30	\$ 10.000,00	\$ 300.000,00
2.6	Mano de obra	ml	30	\$ 24.000,00	\$ 720.000,00
2.7	Transporte y Logistica	glb	1	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00
			Subtotal		\$ 3.678.000,00
3	REPARACION HUMEDAD POR FILTRACION				
3.1	Diagnóstico y evaluación (revisión técnica e inventario)	glb	1	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00
3.2	Preparación del area de trabajo (retirar pintura o material dañado por humedad)	m²	82	\$ 4.000,00	\$ 328.000,00
3.3	Tratamiento de filtraciones (impermeabilización)	m2	82	\$ 20.000,00	\$ 1.640.000,00
3.4	Reparación de daños superficiales (Paredes y techos)	m2	82	\$ 30.000,00	\$ 2.460.000,00
3.5	Inyeccion de productos impermeabilizantes	m2	82	\$ 12.000,00	\$ 984.000,00
3.6	Mano de obra	m2	82	\$ 20.000,00	\$ 1.640.000,00
3.7	Transporte y Logistica	glb	1	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00
			Subtotal		\$ 7.352.000,00
4	REPARACION KIOSKO				
4.1	Laminas de Fibrocemento 4 mm 244X122cm 35,48 kg	und	6	\$ 37.700,00	\$ 226.200,00
4.2	Soporte metalico en U	und	6	\$ 131.400,00	\$ 788.400,00
4.3	Viga de madera aserrada de 100X200 mm x 6m	und	3	\$ 185.382,00	\$ 556.146,00
4.4	Pintura anticorrosiva	gln	1	\$ 117.900,00	\$ 117.900,00
4.5	Pintura en aceite café	gln	1	\$ 111.850,00	\$ 111.850,00
4.6	Alistamiento tejas y reparación filtraciones	glb	1	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00
4.7	Mano de obra	glb	1	\$ 200.000,00	\$ 200.000,00
4.8	Transporte y Logistica	glb	1	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00
			Subtotal		\$ 2.300.496,00
5	REPARACION JACUZZI				
5.1	Diagnóstico y evaluación (revisión técnica e inventario)	glb	1	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00
5.2	Reparación de fugas o filtraciones (tuberías)	glb	1	\$ 350.000,00	\$ 350.000,00
5.3	Reparación o reemplazo de enchape interior	glb	1	\$ 500.000,00	\$ 500.000,00
5.4	Reparación del concreto exterior (alistado, sello de fisuras, durabilidad y acabado)	glb	1	\$ 600.000,00	\$ 600.000,00
5.5	Revisión y reparación sistema eléctrico	glb	1	\$ 550.000,00	\$ 550.000,00
5.6	Mantenimiento sistema de filtración y Agua	glb	1	\$ 250.000,00	\$ 250.000,00
5.7	Mano de obra	glb	1	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00
5.8	Transporte y Logistica	glb	1	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00
			Subtotal		\$ 3.550.000,00
6	PINTURA INTERIOR Y EXTERIOR				
6.1	Diagnóstico y evaluación (revisión técnica e inventario)	glb	1	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00
6.2	Preparación de superficie (limpieza, lijado y reparaciones en muros)	m²	280	\$ 2.000,00	\$ 560.000,00
6.3	Pintura de interiores pardes y techos (3 manos)	m2	280	\$ 8.000,00	\$ 2.240.000,00
6.4	Pintura de exteriores (resistente a la intemperie)	m2	150	\$ 13.000,00	\$ 1.950.000,00
6.5	Mano de obra	m2	430	\$ 5.000,00	\$ 2.150.000,00
6.6	Transporte y Logistica	glb	1	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00
			Subtotal		\$ 7.200.000,00
TOTAL COSTO DIRECTO (a)					\$ 29.580.496,00
	Administración	A		10%	\$ 2.958.049,60
	Imprevistos	I		5%	\$ 1.479.024,80
	Utilidad	U		5%	\$ 1.479.024,80
	Iva sobre la utilidad			19%	\$ 281.014,71
TOTAL COSTOS INDIRECTOS (b)					\$ 6.197.113,91
TOTAL PROYECTO DE INTERVENCION DE LA PISCINA (a + b)					\$ 35.777.609,91

Elaboró

Luis Alejandro Suárez Villa
Ing. Civil

Yeiner Eduardo Pinilla Amaya
Ing. Civil

PRESUPUESTO REPARACION PISCINA	
Descripción:	REPARACION INTEGRAL DE LA PISCINA DE LA CASA B5 EN EL CONDOMINIO BARU
Ubicación:	Villavicencio - Meta
Dirección:	Km 4 Via Puerto López
Duración:	30 días

Item	Descripción	Und	Cantidad	Vr. Unitario	Vr. Total
1	DRENAJE Y LIMPIEZA INICIAL				
1.1	Desague y evacuación de agua	m ³	30	\$ 12.000,00	\$ 360.000,00
1.2	Limpieza (eliminación de residuos)	m ²	80	\$ 10.000,00	\$ 800.000,00
1.3	Desmontaje de partes dañadas	glb	1	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00
			Subtotal		\$ 1.310.000,00

2	REPARACION ESTRUCTURAL				
2.1	Inspección y sello de grietas y fisuras	m ²	15	\$ 25.000,00	\$ 375.000,00
2.2	Concreto f'c = 210 Kg/cm ²	m ³	3	\$ 500.000,00	\$ 1.500.000,00
2.3	Reemplazo o reparación de tuberías de circulación de agua	ml	20	\$ 15.000,00	\$ 300.000,00
			Subtotal		\$ 2.175.000,00

3	SISTEMA DE FILTRACION Y BOMBEO				
3.1	Bomba de piscina (1 HP a 2 HP)	und	1	\$ 1.200.000,00	\$ 1.200.000,00
3.2	Filtro de arena	und	1	\$ 1.000.000,00	\$ 1.000.000,00
3.3	Válvula de 6 vías	und	1	\$ 500.000,00	\$ 500.000,00
3,4	Skimmer	und	1	\$ 300.000,00	\$ 300.000,00
3,5	Mangueras para succión y retorno	und	1	\$ 200.000,00	\$ 200.000,00
3.6	Calentador solar	und	1	\$ 2.000.000,00	\$ 2.000.000,00
3.7	Luz subacuática LED	und	1	\$ 500.000,00	\$ 500.000,00
3.8	Sistema de coloración salina	und	1	\$ 2.500.000,00	\$ 2.500.000,00
			Subtotal		\$ 8.200.000,00

4	INSTALACION ELECTRICA				
4.1	Tablero 3 circuitos	und	1	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00
4.2	Tablero 18 circuitos	und	1	\$ 280.000,00	\$ 280.000,00
4.3	Lampara sub acuatica 400 w	und	3	\$ 400.000,00	\$ 1.200.000,00
4.4	Puesta a tierra completa	und	1	\$ 500.000,00	\$ 500.000,00
4.5	Canalización pvc 1 Ø 1	ml	15	\$ 380.000,00	\$ 5.700.000,00
4.6	Caja de paso metálica	und	4	\$ 25.000,00	\$ 100.000,00
4.7	Red alumbrado piscina en cable No 8	ml	35	\$ 20.000,00	\$ 700.000,00
4.8	Interruptor falla a tierra	Und	1	\$ 275.000,00	\$ 275.000,00
4.9	Acometida eléctrica	MI	40	\$ 75.000,00	\$ 3.000.000,00
			Subtotal		\$ 11.905.000,00

5	REVESTIMIENTO Y PINTURA				
5.1	Revestimiento impermeabilizante	m ²	100	\$ 15.000,00	\$ 1.500.000,00
5.2	Pintura especial para piscinas	m ²	100	\$ 12.000,00	\$ 1.200.000,00
			Subtotal		\$ 2.700.000,00

6	INSTALACION DE AZULEJOS				
6.1	Preparación de superficie del concreto	m ²	100	\$ 15.000,00	\$ 1.500.000,00
6.2	Azulejos para piscina	m ²	100	\$ 55.000,00	\$ 5.500.000,00
6.3	Adhesivo impermeable para azulejos	kg	5	\$ 40.000,00	\$ 200.000,00
6.4	Rejunte (cemento) para piscina	bolsa	3	\$ 30.000,00	\$ 90.000,00
6.5	Sellador impermeable para azulejos	gln	5	\$ 80.000,00	\$ 400.000,00
6.6	Instalación de azulejos (por m ²)	m ²	100	\$ 50.000,00	\$ 5.000.000,00
6.7	Rompeolas en granito pulido	MI	55	\$ 45.000,00	\$ 2.475.000,00
			Subtotal		\$ 15.165.000,00

TOTAL COSTO DIRECTO (a)				\$ 41.455.000,00
-------------------------	--	--	--	------------------

Administración	A	10%	\$ 4.145.500,00
Imprevistos	I	5%	\$ 2.072.750,00
Utilidad	U	5%	\$ 2.072.750,00
Iva sobre la utilidad		19%	\$ 393.822,50
TOTAL COSTOS INDIRECTOS (b)			\$ 8.684.822,50

TOTAL PROYECTO DE INTERVENCION DE LA PISICINA (a + b)			\$ 50.139.822,50
---	--	--	------------------

Elaboró

Luis Alejandro Suárez Villa
Ing. Civil

Yeiner Eduardo Pinilla Amaya
Ing. Civil

Anexo 11 – 20

FICHAS TECNICAS DE PRODUCTOS



HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

SikaTop®-122 Plus Monocomponente

Mortero de reparación, modificado con polímeros, de un componente, con inhibidor de corrosión, para reparaciones estructurales.

DESCRIPCION DEL PRODUCTO

SikaTop®-122 Plus Monocomponente es un mortero cementoso modificado con resina acrílica, de un componente, con altas resistencias mecánicas, impermeable, de consistencia pastosa. Es un mortero de alto desempeño con gran adherencia a superficies horizontales, verticales y sobre cabeza, especialmente diseñado para reparaciones estructurales, ofreciendo adicionalmente el beneficio de la migración y el depósito en el acero de refuerzo en la zona a reparar de un agente inhibidor y pasivador de la corrosión.

USOS

- Especialmente indicado para reparaciones de gran espesor, en superficies verticales y horizontales o sobre cabeza rodeadas por ambientes agresivos con presencia de cloruros, sulfatos y dióxido de carbono. En la reparación de estructuras tales como plantas industriales, edificios de parqueaderos, puentes vehiculares y peatonales, rampas, graderías, pilotes, tuberías, muros, etc.

- Como revestimiento de gran adherencia, impermeable, resistente al desgaste y con altas resistencias mecánicas, para la recuperación, protección y mantenimiento de obras hidráulicas, presas, galerías y túneles.
- Para nivelación de superficies de concreto como baches o huecos en pisos.
- Para reperfilado de bordes de juntas, relleno de hormigueros y huecos.

CARACTERISTICAS / VENTAJAS

- Altas resistencias tempranas y a todas las edades.
- Alta resistencia al impacto y la abrasión o desgaste.
- Con la migración del inhibidor de corrosión, reduce la corrosión en el acero de refuerzo localizado en la zona reparada.
- Reforzado con fibras sintéticas y su aplicación no requiere formaleta.
- No es inflamable ni tóxico.
- Es impermeable y desarrolla alta resistencia a esfuerzos de compresión y flexión.

INFORMACION DEL PRODUCTO

Base Química	Cemento, agregados seleccionados y aditivos.
Empaques	Bulto de 25 kg
Apariencia / Color	Gris
Vida en el recipiente	6 meses a partir de la fecha de fabricación

Condiciones de Almacenamiento	Almacenar en un lugar fresco, seco y bajo techo, en su empaque original bien cerrado. Transportar en vehículos cerrados, protegidos de la humedad y la lluvia.			
Densidad	Mortero fresco: 2.1 kg/l.			
Resistencia a Compresión	Edad (Días)	kg/cm²	PSI	MPa
	1	140	2000	14
	7	370	5291	37
	28	420	6000	42
Resistencia a la Adherencia a tensión	1.2 MPa - 12 kg/cm ²			(ASTM C 1583)

INFORMACION DE APLICACIÓN

Proporción de la Mezcla	3.5 a 4.0 litros de agua por 25 kg de polvo.
Consumo	Depende de la rugosidad del soporte y el espesor de la capa aplicada. Como aproximación, se utilizan 1830 kg de polvo para hacer un m ³ .
Espesor de Capa	Min. 5 mm / Max. 50 mm
Tiempo final de fraguado	8 horas aprox (a 20°C).
Tratamiento de Curado	Se hará inmediatamente después de la aplicación del SikaTop®-122 Plus Monocomponente con Antisol Blanco o con agua.

NOTAS

Los usuarios deben referirse siempre a la versión local más reciente de la Hoja Técnica del Producto cuya copia será suministrada al ser solicitada.

LIMITACIONES

Mezcle únicamente la cantidad de producto que pueda aplicar durante el tiempo de manejabilidad de la mezcla. Proteja el producto aplicado, de la lluvia durante 4 horas. Cuando las condiciones climatológicas lo requieran (baja humedad relativa, viento fuerte, sol) se extremarán las medidas de curado.

En elementos de concreto con posibilidad de presencia permanente agua (por humedad en el suelo, obras hidráulicas) reparadas con morteros SikaTop®-122 Plus Monocomponente y que requieran la aplicación de un recubrimiento epóxico o de poliuretano (Sikaguard, Sikadur, Sikafloor, Sika Uretano), se debe colocar previamente sobre el SikaTop®-122 Plus Monocomponente un mortero de bajo espesor epoxi-cemento (Sikaguard 720 EpoCem, Sikafloor EpoCem) para prevenir falla del recubrimiento.

Las propiedades mecánicas del SikaTop®-122 Plus Monocomponente cambian con la adición de agregado y dependen de la calidad y cantidad de agregado utilizado. Acondicionar el material entre 8°C y 20°C antes de su uso.

Se debe respetar el espesor del recubrimiento del refuerzo especificado en el diseño.

ECOLOGIA, SALUD Y SEGURIDAD

Manténgase fuera del alcance de los niños. En su manipulación usar guantes, gafas de protección y respiradores para polvos. Consultar Hoja de Seguridad del producto.

INSTRUCCIONES DE APLICACION

CALIDAD DEL SUSTRATO PRE-TRATAMIENTO

Preparación de la superficie:

Concreto/Mortero:

La superficie debe estar rugosa, sana, limpia (libre de grasa, polvo, lechada de cemento u otras sustancias extrañas). Antes de la aplicación del producto se debe saturar la superficie con agua, evitando empozamientos. El perfil de la superficie debe ser mínimo tipo CSP-5 conforme a la Guía No. 03732 del ICRI. Conformación del área a reparar según recomendación de la Guía No. 03730 del ICRI.

Para inhibir o pavisar la corrosión en los aceros que están embebidos y localizados fuera de la zona de reparación, aplique Sika Ferroguard-903 de acuerdo con las instrucciones de la hoja técnica.

Antes de la aplicación del SikaTop®-122 Plus Monocomponente y después de haber aplicado el Sika Ferroguard-903, lavar para retirar los residuos del inhibidor y saturar la superficie con agua, evitando empozamientos.

Acero de refuerzo:

El acero de refuerzo preferiblemente debe ser preparado por limpieza mecánica removiendo y retirando todos los vestigios de óxido. Grado de limpieza mínimo hasta grado comercial (SSPC-SP 6).

Cuando la corrosión ocurre en presencia de cloruros, el acero puede ser lavado con agua a alta presión después de la limpieza mecánica para retirar incrustaciones de sal remanentes. Para mejorar la adherencia del acero de refuerzo usar SikaTop Armatec-110 EpoCem ó SikaTop Armatec 108 (consultar hoja técnica).

MEZCLADO

Agregue de 3.5 a 4.0 litros de agua para los 25 kg de polvo. Mezcle mecánicamente con un taladro de baja velocidad (400-600 rpm), palustre o mezcladora de mortero. Mezcle hasta obtener una consistencia uniforme, mínimo 3 minutos.

Como concreto: Añadir el agregado en la cantidad requerida sin exceder el 30% del peso del SikaTop®-122 Plus Monocomponente. Mezclar aproximadamente 3 minutos hasta obtener una consistencia uniforme. El agregado debe ser no reactivo (ASTM C-1260, C-227, C 289) limpio, bien gradado, saturado superficialmente seco, tener baja absorción y alta densidad y cumplir con ASTM C-33. No usar agregado calizo.

APLICACIÓN

Con el SikaTop®-122 Plus Monocomponente debe imprimirse la superficie frotándolo sobre el sustrato, llenando todos los poros y vacíos, frotando fuertemente con la mano enguantada. Proceda a la aplicación del producto (en capas sucesivas de máximo 2 - 3 cm) hasta completar el espesor deseado.

Después de aplicar una capa, deje la superficie rugosa y espere aproximadamente 20 minutos antes de colocar la siguiente.

En el mortero o concreto el afinado se hará con llana de madera o metálica, llana de esponja para una superficie lisa o escoba o cepillo para un acabado rugoso.

TRATAMIENTO DE CURADO

Se hará inmediatamente después de la aplicación del SikaTop®-122 Plus Monocomponente con Antisol Blanco o con agua.

RESTRICCIONES LOCALES

Este producto puede variar en su funcionamiento o aplicación como resultado de regulaciones locales específicas. Por favor, consulte la hoja técnica del país para la descripción exacta de los modos de aplicación y uso.

NOTAS LEGALES

La información, y en particular las recomendaciones relacionadas con la aplicación y uso final de los productos Sika, se proporcionan de buena fe, con base en el conocimiento y la experiencia actuales de Sika sobre los productos que han sido apropiadamente almacenados, manipulados y aplicados bajo condiciones normales de acuerdo con las recomendaciones de Sika. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones actuales de las obras son tales, que ninguna garantía con respecto a la comercialidad o aptitud para un propósito particular, ni responsabilidad proveniente de cualquier tipo de relación legal pueden ser inferidos ya sea de esta información o de cualquier recomendación escrita o de cualquier otra asesoría ofrecida. El usuario del producto debe probar la idoneidad del mismo para la aplicación y propósitos deseados. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de los productos. Los derechos de propiedad de terceras partes deben ser respetados. Todas las órdenes de compra son aceptadas con sujeción a nuestros términos de venta y despacho publicadas en la página web: col.sika.com.

Sika Colombia S.A.S

Vereda Canavita, Km 20.5 Autopista Norte

Tocancipá Cundinamarca Colombia

phone: +57 1 878 6333

e-mail: sika_colombia@co.sika.com

web: col.sika.com



Código: CO-SC 035-1



Código: CO-SA 006-1

Hoja de Datos del Producto

SikaTop®-122 Plus Monocomponente

Mayo 2021, Versión 01.04

020302040030000252

SikaTop-122PlusMonocomponente-es-CO-(05-2021)-1-4.pdf





HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO



Rust Converter, 1 Galón
No. 18419 | Ít# 1005248

Descripción del Producto

Un revestimiento blanco y lechoso de secado rápido compuesto de vinilo y acrílico que se aplica a cualquier superficie de metal oxidado con el fin de detener la el proceso de oxidación. Neutraliza el óxido y se convierte en una base resistente de color negro en un solo paso.

Aplicación

Vehículos, remolques, barandillas, puentes, equipos, grúas, tuberías, tanques de almacenamiento, torres de transmisión, sillas cercas, mesas, contenedores de basura, etc ...

Descripción de Paquete

Botella de 1 Galón

Descripción General 1

Convertidor de Herrumbre

Marca

CRC

Contenido Neto

3.79 Litros

Código de UPC

078254184197

Dimensiones de Unidad

26 x 12.7 x 15.57 cm

Unidades Por Caja

4

Dimensiones por Caja

28.19 x 26.92 x 33.27 cm

Cajas Por Tarima

60

Peso por Caja

17.24 Kg

Código I 2 de 5

30078254184198

Aspecto

Líquido Crema Blanco

Tipo de Base

Base de Agua

Flash point (C)

Ninguno

Flammability Class - CPSC

Ninguno

Spec Gravity Concentrate

1.12

Capa extra

Después de 24 Horas

Seguro con Plásticos

Sí

Evaporación

Lento

Tipo de Película

Tanato de Hierro

Propulsante

Ninguno

Revisado por última vez: 19/12/2018
Página 1 de 2



Servicio al Cliente: 444-824-1666
Asistencia Técnica: 800-521-3168
www.crcindustries.com

CRC Industries es líder mundial en la producción de productos químicos para profesionales de mantenimiento y reparación que atienden a los mercados industrial, eléctrico, de la aviación, automotor y náutico. CRC Industries cuenta con certificación ISO 9001:2008 y adhiere a las directrices más exigentes de calidad en todas las facetas de la investigación, el desarrollo y la producción.



CRC®, K&W®, Sta-Lube®, Marykate® y los productos con los símbolos ® y ™ son marcas comerciales de CRC Industries, Inc.



HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO



Listado en UL

Nombre apropiado de
embarque de acuerdo al
DOT

No

No está Regulado

Revisado por última vez: 19/12/2018
Página 2 de 2



Servicio al Cliente: 444-824-1666
Asistencia Técnica: 800-521-3168
www.crcindustries.com



CRC Industries es líder mundial en la producción de productos químicos para profesionales de mantenimiento y reparación que atienden a los mercados industrial, eléctrico, de la aviación, automotor y náutico. CRC Industries cuenta con certificación ISO 9001:2008 y adhiere a las directrices más exigentes de calidad en todas las facetas de la investigación, el desarrollo y la producción.

CRC®, K&W®, Sta-Lube®, Marykate® y los productos con los símbolos ® y ™ son marcas comerciales de CRC Industries, Inc.



HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

Sikalastic®-1K

MORTERO CEMENTOSO, MONOCOMPONENTE, REFORZADO CON FIBRAS PARA IMPERMEABILIZACIÓN FLEXIBLE Y PROTECCIÓN DEL CONCRETO.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Sikalastic®-1K es un mortero monocomponente, reforzado con fibras, flexible, a base de cemento modificado con polímeros modificados resistentes a los álcalis, contiene áridos seleccionados de granulometría fina y aditivos para la impermeabilización de soportes sujetos a deformaciones.

Sikalastic®-1K está especialmente diseñado para su aplicación mediante brocha, rodillo o llana.

USOS

- Impermeabilización y protección flexibles de estructuras de hormigón, incluidos tanques, depósitos, tuberías, etc.
- Impermeabilización de baños, duchas, terrazas, balcones, piscinas antes de la aplicación de baldosas cerámicas unidas con adhesivos.
- Impermeabilización de superficies de paredes externas para rellenar en el suelo.
- Impermeabilización interior de presión de agua negativa de paredes y pisos en sótanos.
- Recubrimiento de protección flexible para estructuras de hormigón armado contra los efectos de la congelación-descongelación y el ataque de dióxido de carbono para mejorar la durabilidad.

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

- Producto monocomponente, solo necesita añadir agua.
- Consistencia ajustable, fácil de aplicar con brocha o paleta.
- Buena resistencia al pandeo y fácil de aplicar, incluso en superficies verticales.
- Buena capacidad de puenteo de grietas.
- Muy buena adhesión en muchos sustratos, incluyendo concreto, morteros de cemento, piedra, albañilería.
- Se puede aplicar sobre sustratos húmedos.

CERTIFICADOS / NORMAS

- Marcado CE y declaración de rendimiento como producto impermeable al agua aplicado en líquido, a base de morteros cementosos modificados con polímeros para todas las instalaciones externas y piscinas bajo revestimiento cerámico CMO1P según EN 14891: 2012 / AC: 2012, basado en la evaluación del laboratorio notificado y control de producción. Marcado CE y Declaración de rendimiento como producto de protección de superficies para hormigón - recubrimiento para protección de ingreso, control de humedad y resistencia creciente según EN 1504-2: 2004, basado en certificado de control de producción de fábrica emitido por el organismo de certificación de control de producción de fábrica notificado y tipo pruebas.
- Reglamento italiano D.M. 174-2004 (Agua potable)

INFORMACION DEL PRODUCTO

Base Química	Cemento modificado con polímeros resistentes a los álcalis, agregados seleccionados, aditivos de cargas finas, aditivos y fibras.
Empaques	Bolsas de 18 kg.
Vida útil en el recipiente	12 meses desde su fecha de producción.
Condiciones de Almacenamiento	Almacenar correctamente en el empaque original bien cerrado, en un lugar fresco, bajo techo y sobre estibas. Proteger las bolsas del agua. Transportar sobre estibas en vehículos cerrados y protegidos de la humedad.
Apariencia / Color	Gris claro
Densidad	~1.50 kg/l (a+20°C)

INFORMACION DE APLICACIÓN

Consumo	~1,2 kg/m² por mm de espesor. El consumo puede variar dependiendo de la rugosidad de la superficie.	
Proporción de la Mezcla	Método de aplicación	Doificación de agua
	Aplicación con rodillo	~4,68 litros de agua por bolsa de 18 kg
	Aplicación con brocha	~4,32 litros de agua por bolsa de 18 kg
	Aplicación con llana	~3,96 litros de agua por bolsa de 18 kg
Vida de la mezcla	~30 min a +20 °C	

NOTAS

Los usuarios deben referirse siempre a la versión local más reciente de la Hoja de Datos del Producto cuya copia será suministrada al ser solicitada.

LIMITACIONES

- Proteger la aplicación del agua de lluvia, del viento fuerte y de la acción directa del sol durante las primeras 24-48 horas inmediatamente después de su aplicación.
- Evitar el contacto directo con agua de piscinas tratadas con cloro, colocando un acabado cerámico.
- Los tiempos de fraguado y endurecimiento pueden verse afectados cuando el producto se aplica en zonas con una humedad ambiental alta o sótanos cerrados.
- Se recomienda el uso de sistemas de ventilación.
- Antes del contacto permanente con agua, el **Sikalastic®-1K** debe estar completamente endurecido. A continuación, se deben lavar las superficies y eliminar el agua estancada.
- En caso de pintar la superficie de **Sikalastic®-1K** con pinturas en base disolvente, se recomienda la realización de una prueba previa con el fin de comprobar que los disolventes no atacan a la capa de impermeabilización.
- Sikalastic®-1K** no debe ser aplicado en temperaturas menores del sustrato o de la superficie a 5°C o mayores de 35°C.

Nota: En zonas críticas como:

- Zonas previamente enchapadas.
- Estructuras con movimiento (piscinas aéreas, tanques aéreos, balcones, entre otros).



- Zonas con fisuras activas.

Se recomienda usar un refuerzo como **Sika Refuerzo Tejido** o **SikaFelt FPP-30** entre las dos capas. Dicho refuerzo debe colocarse embebido en la primera capa mientras esté fresca.

- El sistema sin refuerzo puentea fisuras hasta 0.3 mm; el sistema con refuerzo puentea fisuras hasta 0.5 mm.
- En áreas exteriores, se recomienda colocar un acabado duro o enchape encima como recubrimiento.

ECOLOGIA, SALUD Y SEGURIDAD

Para información y recomendaciones sobre transporte, manipulación, almacenamiento y eliminación de los productos químicos, por favor consulte la hoja de seguridad más reciente que contengan datos relativos a la seguridad física, ecológica, toxicológica y otros.

INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN

Adherencia al concreto:

Ensayo	Color gris claro
A los 28 días/ soporte seco EN 1542	~1.70 N/mm ²
A los 28 días/ soporte húmedo EN 1542	~2.20 N/mm ²
Después de inmersión en agua EN 1542	~1.60 N/mm ²
Después de inmersión en aguas blandas (fuertemente alcalinas) EN 1542	~1.40 N/mm ²

CALIDAD DEL SUSTRATO PRE-TRATAMIENTO

La superficie debe estar lo más uniforme posible, sana, limpia, exenta de grasas, aceites, partículas sueltas, lechadas superficiales o sustancias extrañas que puedan afectar la adherencia del producto.

Se recomienda realizar una limpieza de las superficies mediante chorro de arena, chorro de agua a alta presión (400 bar) o mediante cepillo de púas metálicas. Las superficies cerámicas se deben lijar previamente con el fin de eliminar los restos de grasas, polvo, óxido, revestimientos antiguos, pinturas o lechadas superficiales que puedan afectar la adherencia del **Sikalastic®-1K**.

En caso de irregularidades, las reparaciones pueden realizarse previamente con los productos **SikaTop-121** o **SikaTop-122**. Se debe eliminar completamente el polvo resultante de la preparación de superficie, mediante un aspirado.

Para una correcta impermeabilización de piscinas, tanques, depósitos, sótanos, etc., se deben realizar medias cañas en todas las esquinas. Todas las juntas de unión o trabajo generadas entre diferentes fases de vaciado del concreto, tubos, salientes, luces e instalaciones deben ser tratadas previamente.

El soporte puede estar húmedo o seco en el momento de la aplicación del producto. Evitar la aplicación sobre

superficies con agua estancada o agua de condensación.

MEZCLADO

La mezcla debe realizarse preferiblemente con un taladro de bajas revoluciones (500 rpm) añadiendo la cantidad de agua indicada de acuerdo con el sistema deseado de aplicación. Para ello, en un recipiente de boca y fondo achos, mezclar durante 3 ó 4 minutos hasta conseguir una masa homogénea y sin grumos. No se debe añadir ningún aditivo a la mezcla. Mezclar todo el contenido del empaque con el fin de evitar una dispersión inadecuada de las partículas y los agregados.

Hoja de Datos del Producto

Sikalastic®-1K

Septiembre 2024, Versión 03.01

020701010010000180



APLICACIÓN

Sikalastic®-1K puede ser aplicado con:

- Llana, ejerciendo una presión correcta para la compactación.
- Rodillo de pelo corto, controlando que la aplicación de producto sea homogénea sobre el soporte.
- Brocha, aplicando las dos capas en direcciones cruzadas.

El máximo espesor recomendado en cada capa será de 2 mm. El espesor final dependerá del tipo de aplicación y del grado de impermeabilización necesario. Las mejores prestaciones de impermeabilización se obtienen aplicando el producto con llana en dos capas, con un espesor final de 3-4 mm.

La aplicación con rodillo o brocha se debe efectuar prestando la máxima atención al cubrimiento uniforme de toda la superficie. El espesor de capa recomendado cuando se aplica el producto con brocha o rodillo es de 1 mm por capa. Para una correcta impermeabilización, el sistema deberá estar formado por dos o tres capas. Se debe esperar a que la capa aplicada esté completamente seca y endurecida antes de aplicar la capa siguiente. Con el fin de obtener una superficie lisa, se recomienda no chorrear con arena ni lijar la superficie hasta que el producto esté completamente endurecido, ya que esto podría dañar la impermeabilización. Se debe esperar que el producto seque y endurezca completamente y posteriormente se pueden eliminar las irregularidades mediante un ligero lijado.

Los enchapes deben ser aplicados sobre el **Sikalastic®-1K** utilizando un adhesivo flexible (clase C2 EN 12004), como el **SikaCeram Flex**.

TRATAMIENTO DE CURADO

Se deben tomar las medidas oportunas para evitar el secado excesivamente rápido del **Sikalastic®-1K**, utilizando para ello láminas de polietileno.

LIMPIEZA DE HERRAMIENTAS

Las herramientas utilizadas pueden ser limpiadas con agua inmediatamente después de su utilización. El **Sikalastic®-1K** endurecido sólo puede eliminarse por procedimientos mecánicos

RESTRICCIONES LOCALES

Este producto puede variar en su funcionamiento o aplicación como resultado de regulaciones locales específicas. Por favor, consulte la hoja técnica del país para la descripción exacta de los modos de aplicación y uso. Otras restricciones: ver notas legales.

NOTAS LEGALES

La información, y en particular las recomendaciones relacionadas con la aplicación y uso final de los productos Sika, se proporcionan de buena fe, con base en el conocimiento y la experiencia actuales de Sika sobre los productos que han sido apropiadamente almacenados, manipulados y aplicados bajo condiciones normales de acuerdo con las recomendaciones de Sika. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones actuales de las obras son tales, que ninguna garantía con respecto a la comercialidad o aptitud para un propósito particular, ni responsabilidad proveniente de cualquier tipo de relación legal pueden ser inferidos ya sea de esta información o de cualquier recomendación escrita o de cualquier otra asesoría ofrecida. El usuario del producto debe probar la idoneidad del mismo para la aplicación y propósitos deseados. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de los productos. Los derechos de propiedad de terceras partes deben ser respetados. Todas las órdenes de compra son aceptadas con sujeción a nuestros términos de venta y despacho publicadas en la página web: col.sika.com.

Sika Colombia S.A.S

Vereda Canavita, Km 20.5 Autopista Norte
Tocancipá, Cundinamarca. Colombia
phone: +57 601 878 6333
e-mail: sika_colombia@co.sika.com
web: col.sika.com



Código:
SC-CER366104



Código:
SA-CER366085

Hoja de Datos del Producto

Sikalastic®-1K

Septiembre 2024, Versión 03.01
020701010010000180

Sikalastic-1K-es-CO-(09-2024)-3-1.pdf





HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

Sikaflex®-1A PLUS

SELLADOR PROFESIONAL DE ALTO DESEMPEÑO, TECNOLOGÍA DE POLIURETANO I-CURE.



DESCRIPCION DEL PRODUCTO

Sikaflex®-1A PLUS es un sellador elástico monocomponente, que cura con la humedad ambiental, de bajo módulo, adecuado para juntas de unión y juntas de movimiento.

USOS

Sikaflex®-1A PLUS es una masilla multipropósito, diseñada para el sellado de juntas de unión y juntas con movimiento.

- Juntas de movimiento
- Juntas de unión
- Acabado de sistemas de aislamiento exterior
- Concreto
- Mampostería y ladrillos
- Juntas entre elementos prefabricados
- Sello superficial en tanques y muros.

CARACTERISTICAS / VENTAJAS

- Excelente resistencia a intemperismo y envejecimiento
- Capacidad de movimiento de +/-50 % (ASTM C 719)
- Curado sin formación de burbujas
- Fácil trabajabilidad y alisado
- Excelente adherencia a la mayoría de superficies
- Sin disolventes
- Sin olor
- Muy bajas emisiones

INFORMACION AMBIENTAL

- EMICODE EC1PLUS R, emisiones muy bajas
- LEED® EQc 4.1
- SCAQMD, 1168
- BAAQMD, Reg. 8, 51

CERTIFICADOS / NORMAS

- EN 15651-1 F EXT-INT CC 25 LM
- ISO 11600 F 25 LM
- DIN 18540 F
- ASTM C 920 clase 50

INFORMACION DEL PRODUCTO

Base Química	Poliuretano tecnología i-Cure	
Empaques	Cartucho metálico de 300 ml, 12 cartuchos por caja	
Color	Blanco, gris y negro	
Vida en el recipiente	Sikaflex®-1A PLUS tiene 15 meses de vida útil a partir de la fecha de fabricación, siempre y cuando sea almacenado en su empaque original sin aperturas o daños, y si se cumplen a cabalidad las condiciones de almacenamiento.	
Condiciones de Almacenamiento	Sikaflex-1A Plus debe ser almacenado en condiciones secas. Protegido de luz directa y en temperaturas entre +5°C y + 25°C.	
Densidad	1,35 kg/l	(CQP 006-4 , ISO 1183-1)

INFORMACION TECNICA

Dureza Shore A	20 aprox (28 días)	(CQP 023-1, ISO 868)
Módulo de Tracción secante	0.3 N/mm2 aprox. a 100% de elongación (23°C) 0.6 N/mm2 aprox. a 100% de elongación (-20°C)	(CQP 020-1, ISO 8339)
Elongación a Rotura	800% aprox.	(CQP 036-1, ISO 37)
Recuperación Elástica	>80% aprox.	(ISO 7389)
Resistencia a la Propagación del Desgarro	5.0 N/mm aprox.	(CQP 045-1, ISO 34)
Capacidad de Movimiento	+/-50%	(ASTM C 719)
Resistencia a la Intemperie	8	(ISO / DIS 19862)
Temperatura de Servicio	-40°C a +70°C	

Diseño de Junta

La junta debe diseñarse considerando tanto la capacidad de movimiento deseada en la estructura como la capacidad de movimiento del sellante. El ancho de la junta debe ser ≥ 10 mm y ≤ 40 mm. La relación ancho:profundidad debe ser 2:1 (para excepciones remitirse a la tabla a continuación). Anchos estándar de junta para elementos de concreto con $\Delta T^* = 80^\circ\text{C}$:

Distancia de la junta (m)	Ancho mínimo de la junta (mm)	Profundidad mínima de la junta (mm)
2	10	10
4	15	10
6	20	10
8	28	14
10	35	17

* ΔT es la diferencia entre la mayor temperatura esperada durante el uso (o la menor, dependiendo de cuál arroje un mayor valor para ΔT) y la temperatura de aplicación. Todas las juntas debe diseñarse y dimensionarse de acuerdo con los estándares relevantes antes de su construcción. Las bases para el cálculo del ancho requerido son el tipo de estructura y sus dimensiones, las características técnicas de los materiales constructivos adyacentes y del sellante, así como las condiciones específicas a las que será sometida la junta.

INFORMACION DE APLICACIÓN

Consumo	Consumo aproximado por cada 600 ml de producto:		
	Longitud de junta (m)	Ancho de junta (mm)	Profundidad de la junta (mm)
	6	10	10
	4	15	10
	3	20	10
	2	25	12
	1.3	30	15
Material de Apoyo	Usar rellenos de junta de polietileno de celda cerrada, como el Sika Rod.		
Tixotropía	0 mm (20 mm, 50°C) (ISO 7390)		
Temperatura Ambiente	+5°C a +40°C		
Temperatura del Sustrato	+5°C a +40°C, mínimo 3°C por encima del punto de rocío.		
Indice de Curado	3 mm/24h aprox. (23°C / 50% h.r.) (CQP 049-2)		
Tiempo de Formación de Piel	70 minutos aprox. (23°C / 50% h.r.) (CQP 019-1)		
Tiempo de Ejecución	65 minutos aprox. (23°C / 50% h.r.) (CQP 019-2)		

INSTRUCCIONES DE APLICACION

PREPARACION DEL SUSTRATO

El sustrato debe estar limpio, seco y homogéneo, libre de aceites, grasas o material particulado.

METODO DE APLICACIÓN / HERRAMIENTAS

Usar rellenos de junta de polietileno de celda cerrada, como el Sika Rod.

Sikaflex®-1A PLUS se suministra listo para usar. Preparar la superficie, instalar el fondo de junta e imprimir (en caso que sea necesario). Insertar el cartucho en la pistola de calafeteo, colocar la boquilla de la pistola en el fondo de la junta y rellenar la totalidad de la junta, manteniendo la boquilla profundamente entre el sellante—en contacto con el fondo de junta - y continuar con un flujo estable de sellante para evitar atrapar aire.

Sikaflex®-1A PLUS debe alisarse firmemente de modo tal que quede en complete contacto con la totalidad de la superficie, para asegurar buena adherencia.

Se recomienda usar cinta de enmascarar para proteger las áreas que no deben quedar en contacto con el sellante; la cinta debe removerse antes de la formación de piel del producto. Para el alisado no emplear productos que contengan solventes.

DOCUMENTOS ADICIONALES

Hoja de datos de seguridad (MSDS)

LIMITACIONES

- Sikaflex®-1A PLUS puede ser pintado con la mayoría de sistemas tradicionales de pintura; sin embargo, deben efectuarse pruebas previas para evaluar la compatibilidad entre los sistemas. Nota: Sistemas no flexibles de pintura pueden generar la aparición de vetas sobre el sellador pintado.
- La exposición a sustancias químicas, temperaturas y/o radiación UV puede generar variaciones en el color. Sin embargo, este cambio es puramente estético y no afecta significativamente el desempeño técnico ni la durabilidad del producto.
- No emplear Sikaflex®-1A PLUS sobre piedra natural.
- No emplear Sikaflex®-1A PLUS sobre sustratos bituminosos, caucho, EPDM, o ningún material constructivo del que puedan migrar aceites, plastificantes o solventes que puedan atacar al sellante.
- No exponer Sikaflex®-1A PLUS sin curar a productos que contengan alcohol, pues pueden interferir en su proceso de curado.
- Todos los datos mencionados en la presente Hoja Técnica están basados en ensayos de laboratorio. Valores medidos en otras circunstancias pueden variar debido a condiciones fuera de nuestro control.

NOTAS

Los usuarios deben referirse siempre a la versión local más reciente de la Hoja Técnica del Producto cuya copia será suministrada al ser solicitada.

RESTRICCIONES LOCALES

Este producto puede variar en su funcionamiento o aplicación como resultado de regulaciones locales específicas. Por favor, consulte la hoja técnica del país para la descripción exacta de los modos de aplicación y uso.

ECOLOGIA, SALUD Y SEGURIDAD

Para la información y las recomendaciones sobre la correcta manipulación, almacenamiento y eliminación de residuos de los productos químicos, los usuarios deben referirse a la actual hoja de seguridad que contiene datos físicos, ecológicos, toxicológicos y otros datos relativos.

NOTAS LEGALES

La información, y en particular las recomendaciones relacionadas con la aplicación y uso final de los productos Sika, se proporcionan de buena fe, con base en el conocimiento y la experiencia actuales de Sika sobre los productos que han sido apropiadamente almacenados, manipulados y aplicados bajo condiciones normales de acuerdo con las recomendaciones de Sika. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones actuales de las obras son tales, que ninguna garantía con respecto a la comercialidad o aptitud para un propósito particular, ni responsabilidad proveniente de cualquier tipo de relación legal pueden ser inferidos ya sea de esta información o de cualquier recomendación escrita o de cualquier otra asesoría ofrecida. El usuario del producto debe probar la idoneidad del mismo para la aplicación y propósitos deseados. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de los productos. Los derechos de propiedad de terceras partes deben ser respetados. Todas las órdenes de compra son aceptadas con sujeción a nuestros términos de venta y despacho publicadas en la página web: col.sika.com.

Sika Colombia S.A.S

Vereda Canavita, Km 20.5 Autopista Norte

Tocancipá Cundinamarca Colombia

phone: +57 1 878 6333

e-mail: sika_colombia@co.sika.com

web: col.sika.com



Hoja de Datos del Producto

Sikaflex®-1A PLUS

Diciembre 2016, Versión 02.01

020511010000000007

Sikaflex-1A PLUS-es-CO-(12-2016)-2-1.pdf



CONSTRUYENDO CONFIANZA



HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

SikaFill®-12 Power

IMPERMEABILIZANTE ACRÍLICO DE ALTO DESEMPEÑO CON TECNOLOGÍA DFX Y FIBRAS PARA IMPERMEABILIZAR CUBIERTAS, TECHOS Y TERRAZAS.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

SikaFill®-12 Power es un recubrimiento elástico para la impermeabilización flexible de cubiertas, techos y terrazas. Este producto tiene una nueva fórmula mejorada con tecnología DFX (durabilidad y flexibilidad), la cual aumenta el desempeño del producto gracias a la acción del polímero estireno-acrílico. Adicional a esto, este producto se encuentra reforzado con fibras poliméricas que permiten puentear mejor las fisuras del sustrato.

USOS

- Impermeabilización de cubiertas, techos, terrazas y vigas canales.
- Se puede aplicar como recubrimiento decorativo y protector sobre mortero, concreto, baldosas no esmaltadas, tejas de barro, fibrocemento, madera, tejas shingle. Para aplicaciones sobre otro tipo de superficies se recomienda hacer pruebas previas en un área de 1m x 1m para verificar que exista una adecuada adherencia.
- Sirve para impermeabilizar paredes, culatas y fachadas fisuradas (fisuras estáticas existentes de hasta 0.7mm).

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

SikaFill®-12 Power tiene un mejor desempeño que los impermeabilizantes acrílicos convencionales. Reforzado con fibras que evitan en la mayoría de los casos el uso de tela de refuerzo*

- Gracias a su fórmula DFX forma una película más sellada, por lo que es dos veces más impermeable y mantiene sus propiedades por más tiempo, comparado con los productos convencionales.
- Puentea mejor las fisuras estáticas existentes de hasta 0.7 mm.
- Los polímeros le confieren la propiedad de bajo ensu-

ciamiento, lo que reduce la frecuencia de mantenimiento.

- Mayor resistencia al intemperismo, al ataque agresivo de la atmósfera, a las radiaciones UV y al envejecimiento.
- Tiene mayor resistencia a la tensión por rotura ya que las fibras se distribuyen y disipan los esfuerzos de tensión que producen las fisuras y el movimiento de los techos, disminuyendo la probabilidad de rotura de la impermeabilización.
- Rápido secado y alta adherencia.
- Es fácil y rápido de aplicar.
- No se deforma en contacto con el agua por su baja absorción.
- No requiere protección con pinturas reflectivas.
- Se puede aplicar sobre superficies verticales.
- Tiene propiedades antifúngicas con un amplio espectro de protección eficaz contra bacterias y levaduras.

*Usar tela de refuerzo SikaFelt FPP 30 en las zonas críticas como: detalles, bajantes, juntas constructivas, fisuras y cambios de dirección. La superficie donde se aplique no debe presentar movimientos estructurales.

CERTIFICADOS / NORMAS

Clasificación USGBC LEED.

El **SikaFill®-12 Power** se ajusta a los requisitos de LEED EQ. Crédito 4.2: Materiales de baja emisión Pinturas & recubrimientos: VOC<100 g/l.

Cumple Norma ASTM D-471.

INFORMACION DEL PRODUCTO

Empaques	▪ Galón: 4.4 kg ▪ Cuñete: 22 kg ▪ Tambor: 230 kg
Vida útil en el recipiente	18 meses desde la fecha de su producción.
Condiciones de Almacenamiento	Almacene el producto en su envase original, bien cerrado en lugar fresco y bajo techo. Transportar con las precauciones normales para productos químicos.
Color	Blanco, gris, rojo y verde.
Densidad	1.25 kg/l ± 0.05 kg/l
Contenido de sólidos en volumen	60% - 62%
Viscosidad	43000 – 49000 cP a 20 °C
Consumo	*Ver tabla completa
Tiempo de Espera / Repintabilidad	Tiempo de secado entre capas: 2 - 3 horas (20°C y 65% HR).
Tiempo de secado	24 horas

NOTAS

Los usuarios deben referirse siempre a la versión local más reciente de la Hoja de Datos del Producto cuya copia será suministrada al ser solicitada.

LIMITACIONES

- Adicionar agua potable al producto únicamente para imprimir.
- Proteger el producto de la lluvia por lo menos durante 8 horas (@ 20°C) después de aplicado.
- No debe usarse cuando hay tránsito de personas permanente o continuo.
- Las herramientas se deben lavar con agua inmediatamente después de utilizadas, una vez endurecido limpiar por medios mecánicos.
- **SikaFill®-12 Power** no se debe utilizar en sitios donde esté en contacto permanente con agua, bien sea por almacenamiento, empozamiento o condensación.
- No colocar sobre la impermeabilización ningún tipo de objeto cortopunzante.
- Para mantener el color y lograr la durabilidad esperada se debe aplicar una capa de producto de acuerdo a los indicado.
- **SikaFill®-12 Power**, tiene una durabilidad de 12 años, se recomienda una capa adicional a partir del 7^{mo} año de aplicado el producto para aumentar su vida útil. *
*Esta estimación está basada en nuestros conocimientos actuales de **SikaFill®-12 Power**, en condiciones adecuadas de aplicación y mantenimiento. Sin embargo, debido a que las condiciones reales y su empleo pueden variar considerablemente, esta estimación es sólo indicativa y la duración de vida real podría ser más corta o prolongarse más allá de lo enunciado anterior-

mente.

- Las condiciones de los sustratos deben cumplir con los requerimientos previos a la aplicación del **SikaFill®-12 Power** y se deben cumplir las normas de construcción vigentes en Colombia.

ECOLOGIA, SALUD Y SEGURIDAD

Manténgase fuera del alcance de los niños. Usar guantes de caucho y gafas de seguridad para su manipulación. Consultar la hoja de seguridad del producto.



INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN

Consumos y durabilidad:

Estos consumos son una aproximación teórica que puede variar dependiendo del tipo de sustrato, la rugosidad de la superficie y los métodos de aplicación.

*Tabla de Consumos:

Sin tela de refuerzo:

Consumo aproximado 1.1 kg/m².

Rendimiento de 4 - 5 m² por galón.

Etapa del sistema	Consumo kg/m ²	
	Superficie lisa	Superficie Rugosa
Imprimación Diluido en agua 1:1 (1 parte de SikaFill®-12 Power x 1 parte de agua)	0.1	0.15
1ª Capa	0.5	0.6
2da Capa	0.5	0.5
Total	1.1	1.25

Con tela de refuerzo:

Etapa del sistema	Consumo kg/m ²	
	Superficie lisa	Superficie Rugosa
Imprimación Diluido en agua 1:1 (1 parte de SikaFill®-12 Power x 1 parte de agua)	0.1	0.15
1ª Capa Refuerzo Sikafelt FPP-30	0.6	0.65
2da Capa	0.6	0.65
Total	1.3	1.45

Nota: Aplicando estos consumos de la tabla asegura una película seca de 0.6 mm de espesor (película seca teórica 0.7mm).

Para lograr el desempeño esperado del producto tenga en cuenta lo siguiente:

Mantenimiento preventivo:

Este mantenimiento consiste en aplicar una capa adicional de **SikaFill®-12 Power**, para renovar el sistema de impermeabilización y extender su durabilidad. Para hacer el mantenimiento se debe hacer una limpieza adecuada, en la que se eliminan todas las sustancias que impidan la adherencia del producto, tales como polvo, grasas, etc. Se deben reparar las zonas de producto que están deterioradas por punzonamiento, fisuración del sustrato, fallas por adherencia (por falla del sustrato) o ampollamientos de la película impermeable (por empozamiento de agua). Las grietas que se identifiquen se deben sellar con **Sikaflex-Construction**.

Inspecciones periódicas:

Se recomienda realizar inspecciones periódicas, las cua-

les consisten en la revisión visual del sistema de cubierta, para verificar su estado y ejecutar actividades de limpieza y reparaciones puntuales de ser requeridas:

1. Verificar la integridad de la película impermeable y repararla puntualmente en las zonas donde se identifiquen roturas, fallas por adherencia, punzonamiento, rasgado, ampollamiento o fisuración, causado por tráfico, empozamiento, etc.
2. Hacer limpieza a la cubierta para retirar elementos cortopunzantes como piedras, vidrios, tornillos, puntillas, palos de madera, varillas metálicas, etc. que pueden causar roturas al sistema impermeable.
3. Revisar y limpiar los sifones para evitar taponamiento de los mismos y por ende empozamientos de agua lluvia.
4. Identificar zonas con empozamientos de agua temporales o continuos y repararlas de ser necesario, aplicando capas adicionales de producto.

NOTA: Es importante que tenga en cuenta que entre mayor sea el espesor de película de la aplicación, mayor es la vida útil de la impermeabilización.

PREPARACION DEL SUSTRATO

La superficie debe estar seca, sana y limpia, libre de polvo, lechadas de cemento o mortero, grasa o material que impida la adherencia del producto. En sustratos cementosos es conveniente retirar por medios mecánicos la capa superficial cuando se presentan este tipo de situaciones. El sustrato debe tener la pendiente adecuada y estar sin depresiones que den lugar a empozamientos de agua prolongados o permanentes. La humedad de la superficie debe ser menor al 4% antes de aplicar el producto. Para verificar si se puede aplicar el producto, se recomienda colocar un plástico de 50 cm x 50 cm sellado perimetralmente con una cinta adhesiva, a las 16 horas observe la humedad condensada bajo el plástico, si ésta equivale a un área mayor al 4% del área total del plástico, el sistema **SikaFill®-12 Power** no se puede aplicar directamente. (Norma ASTM D 4263-12, método de la lámina de plástico para medir la humedad en el concreto). Cualquier aclaración adicional consultar con nuestro Departamento Técnico.

APLICACIÓN

SikaFill®-12 Power puede puentear fisuras existentes estáticas (sin movimiento) de hasta 0.7 mm de espesor. Las juntas de dilatación, construcción y en fisuras con movimiento o que sobrepasen los límites de puenteo del producto, deben sellarse con un material como **Sikaflex-Construction+**. El procedimiento consiste en abrir la grieta con pulidora y disco de corte, retirar el polvo y secar muy bien el sustrato antes de aplicar el sellante. La aparición de nuevas fisuras en el concreto y el mortero pueden romper la impermeabilización. Por esta razón es indispensable el uso del refuerzo **Sikafelt FPP-30**, especialmente en obras nuevas o en áreas mayores a 150 m².

Las causas de las fisuras en los materiales cementosos

como concreto y mortero son:

- La contracción por secado, que es el cambio de volumen del material durante el proceso de secado. Este proceso puede durar por 10 años o más, y tiene un mayor impacto en el fenómeno de fisuración en los primeros meses después de colocado el concreto o mortero.
- La contracción por temperatura, que es el cambio de volumen del material debido a los cambios de temperatura del ambiente.
- Las deflexiones causadas por las cargas vivas y muertas.
- Los asentamientos del suelo.

Para prevenir o reducir la cantidad y el tamaño de las fisuras tenga en cuenta lo siguiente:

- Prepare concretos y morteros con relaciones agua cemento bajas.
- Utilice macro y microfibras en concretos y morteros.
- Diseñe juntas de dilatación en cubiertas y fachadas.
- Diseñe espesores adecuados de las placas de cubierta para minimizar las deflexiones. (ver la Norma Sismo Resistente Colombiana vigente).
- Espere al menos 28 días después de terminado el concreto o mortero, para instalar el **SikaFill®-12 Power**.
- Realice un adecuado curado durante los siete primeros días (guía de curado ACI 308).

Nota:

- Tenga la precaución al instalar la tela de refuerzo **Sika-felt FPP-30**, que quede totalmente adherida a la superficie. Haga reparación de los morteros mejorados con **SikaLátex** o **Sika®ViscoBond**.
- Para el empaque de tambor agítese antes de usar.

Para impermeabilizar cubiertas:

Imprimación:

Diluir el producto **SikaFill®-12 Power** en agua potable en una relación 1:1 en volumen y aplicar con rodillo, escoba o brocha sobre la superficie, garantizando que penetre bien en todas las porosidades del sustrato, fisuras y grietas.

Acabado:

Aplicar el producto puro en 2 o más capas hasta obtener un espesor de película seca de 0.6 mm. Estando fresca la primera capa, instale el refuerzo **SikaFelt FPP-30**. Se debe aplicar el producto sin presionar el rodillo o la brocha contra la superficie para permitir que se aplique la cantidad de producto requerida por cada capa. Dejar secar completamente entre capas (Aproximadamente 3 horas a 20°C y 65% Humedad relativa) y aplicar las capas en sentido cruzado una con respecto a la anterior. Esta

impermeabilización no es transitable. En el caso de requerirse tránsito sobre ella, se debe aislar la impermeabilización con un polietileno o similar, y colocar mortero nuevo de 3 cm y un acabado duro.

Para impermeabilizar muros:

Para proteger paredes cuntas y fachadas se sugiere aplicar 1 o 2 capas hasta cubrir las fisuras (rendimiento aproximado de 0.41 kg/m²/capa). posteriormente se puede pintar con una pintura acrílica convencional como acabado final.

RESTRICCIONES LOCALES

Este producto puede variar en su funcionamiento o aplicación como resultado de regulaciones locales específicas. Por favor, consulte la hoja técnica del país para la descripción exacta de los modos de aplicación y uso. Otras restricciones: ver notas legales.

NOTAS LEGALES

MANTENGASE EL ENVASE BIEN CERRADO • MANTENGASE FUERA DE ALCANCE DE LOS NIÑOS • NO APTO PARA CONSUMO HUMANO • SOLO PARA USO INDUSTRIAL • SOLO PARA USO PROFESIONAL.

Previo al uso de cualquiera de los productos Sika, los usuarios deben siempre leer y seguir las instrucciones y advertencias de uso de la edición más reciente de la Hoja de Datos del Producto y de la Hoja de Datos de Seguridad, disponibles en col.sika.com o llamar al Departamento de Servicios Técnicos de Sika a los números de contacto que aparecen en nuestra página web www.col.sika.com en la sección de Contáctenos. Ninguna información contenida en la literatura y los materiales de Sika libera al usuario de la obligación de leer y seguir las advertencias e instrucciones para cada producto Sika como se establece en cada Hoja de Datos del Producto, etiqueta del producto y Hoja de Datos de Seguridad previo al uso.

Para más información y asesoramiento relacionado al transporte, manejo, almacenamiento y disposición de productos químicos, el usuario debe referirse a la Hoja de Datos de Seguridad que contiene información relacionada con seguridad física, ecológica, toxicológica, entre otras. El usuario debe leer la versión más actualizada de la Hoja de Datos de Seguridad antes de usar cualquier producto.

Sika garantiza por seis (6) meses que, desde la fecha de compra, este producto está libre de defectos de fabrica-

ción y cumple con las propiedades técnicas de la Hoja de Datos del Producto actual si se usa de acuerdo con las recomendaciones de Sika y dentro de la vida útil en recipiente. El usuario del producto debe probar la idoneidad del mismo para la aplicación y propósitos deseados. NINGUNA OTRA GARANTÍA EXPRESA O IMPLÍCITA APLICA, INCLUYENDO GARANTÍAS COMERCIALES O DE APTITUD PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR. EN LA MEDIDA PERMITIDA POR LA LEY, SIKA NO ASUMIRÁ RESPONSABILIDAD CIVIL EXTRA CONTRACTUAL ALGUNA. SIKA NO SERÁ RESPONSABLE POR EL USO DE ESTE PRODUCTO EN UNA FORMA QUE INFRINJA ALGUNA PATENTE O CUALQUIER DERECHO DE PROPIEDAD INTELECTUAL DE UN TERCERO.

La información, y en particular las recomendaciones relacionadas con la aplicación y uso final de los productos Sika, se proporcionan de buena fe, con base en el conocimiento y la experiencia actuales de Sika sobre los productos que han sido apropiadamente almacenados, manipulados y aplicados bajo condiciones normales de acuerdo con las recomendaciones de Sika. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de los productos. Los derechos de propiedad de terceras partes deben ser respetados. Todas las órdenes de compra son aceptadas con sujeción a nuestros términos y condiciones generales de venta publicadas en la página web: col.sika.com.

Sika Colombia S.A.S

Vereda Canavita, Km 20.5 Autopista Norte
Tocancipá, Cundinamarca. Colombia
phone: +57 601 878 6333
e-mail: sika_colombia@co.sika.com
web: col.sika.com



Código:
SC-CER386104



Código:
SA-CER386085

Hoja de Datos del Producto

SikaFill®-12 Power

Junio 2024, Versión 01.07

020915101000000038

SikaFill-12Power-es-CO-(06-2024)-1-7.pdf





HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

SikaLatex®

RESINA PARA MEJORAR LA ADHERENCIA Y LA CALIDAD DE MORTEROS CEMENTOSOS

DESCRIPCION DEL PRODUCTO

Aditivo tipo látex, dispersión acuosa de resinas sintéticas de naturaleza acrílica, usada para mejorar la adherencia en pega de mortero, concreto o para mejorar las características de los morteros como manejabilidad, permeabilidad y retracción.

USOS

SikaLátex está indicado en los casos en que se requiera adherir o mejorar las características de morteros de cemento a usar en:

- Morteros o concretos de nivelación en pisos sometidos a tráfico liviano o peatonal.
- Reparaciones sobre pañetes o superficies de concreto.
- Revestimiento de canales y obras hidráulicas.
- Nivelación de superficies para la instalación de pisos de vinilo.

CARACTERISTICAS / VENTAJAS

- Confiere excelente adherencia a morteros y pañetes.
- Reduce la retracción.
- Aumenta la flexibilidad.
- Reduce la permeabilidad.
- Incrementa la resistencia al ataque químico.
- No es tóxico.
- Reduce la exudación.
- Retenedor de agua

CERTIFICADOS / NORMAS

Cumple con la norma ASTM C 1438-99 como tipo II es decir funciona en contacto permanente con agua y no se reemulsifica.

INFORMACION DEL PRODUCTO

Empaques	▪ Plástico: 0,25 kg ▪ Plástico: 4,5 kg ▪ Plástico: 20 kg ▪ Tambor: 200 kg
Apariencia / Color	Blanco lechoso
Vida en el recipiente	12 meses a partir de su fecha de fabricación
Condiciones de Almacenamiento	Almacenar en sitio fresco, bajo techo, en su envase original bien cerrado.

Para su transporte deben tomarse las precauciones normales para productos químicos.

Densidad	1,0 kg/l $\pm$ 0.02 kg/l
----------	--------------------------

Contenido Convencional de Material Seco	28 % $\pm$ 2 %
---	----------------

INFORMACION DE APLICACIÓN

Consumo	1. Como puente de adherencia: 50 a 60 g/m ² ó 50 a 60 ml/m ² 2. Morteros con alta adherencia y resistencias mejoradas: 0,5 a 0,7 kg/m ² ó 500 a 700 g/m ² para un cm de espesor.
---------	---

INSTRUCCIONES DE APLICACION

CALIDAD DEL SUSTRATO PRE-TRATAMIENTO

La superficie debe tener un nivel de rugosidad aceptable, estar sana y limpia, libre de lechadas de cemento, polvo, desmoldantes, curadores, grasa o pinturas u otras sustancias que impidan la adherencia. Superficies absorbentes deben ser saturadas con agua antes de la aplicación de SikaLatex®, evitando empozamientos.

METODO DE APLICACIÓN / HERRAMIENTAS

La superficie debe tener un nivel de rugosidad aceptable, estar sana y limpia, libre de lechadas de cemento, polvo, desmoldantes, curadores, grasa o pinturas u otras sustancias que impidan la adherencia. Superficies absorbentes deben ser saturadas con agua antes de la aplicación de SikaLatex®, evitando empozamientos.

Preparación del producto:

Usar puro o diluir SikaLatex® en el agua de amasado en proporciones de 1:1 a 1:5 (SikaLatex®: agua), dependiendo del tipo de aplicación:

1. Como puente de adherencia: SikaLatex® puede aplicarse puro dependiendo del nivel de adherencia deseado ó como lechada de mortero, mezcle un (1) volumen de SikaLatex® con un volumen de agua (1) y utilice la dilución como líquido de amasado para un mortero fluido, preparado con un (1) volumen de cemento y un (1) volumen de arena fina lavada hasta obtener una consistencia cremosa o consistencia deseada. Aplique la lechada sobre la superficie previamente humedecida, con brocha, cepillo o escoba. Coloque el mortero a adherir, con los métodos convencionales, antes de que el puente de adherencia haya secado. Cure el mortero con agua y/o Antisol Blanco para evitar el fisuramiento.

2. Morteros con alta adherencia y resistencias mejoradas: Mezcle un (1) volumen de SikaLatex® con tres (3) volúmenes de agua y utilice la dilución como agua de amasado para un mortero preparado con un (1) volumen de cemento y tres (3) volúmenes de arena lavada y bien gradada. Seguidamente coloque el mortero sobre la superficie previamente preparada como se indicó anteriormente.

LIMITACIONES

Los morteros preparados con SikaLatex® son altamente adhesivos y pierden manejabilidad rápidamente. En reparaciones de bajo espesor, elaborar una caja con el fin de evitar bordes muy delgados o laminación, ya que se fisuran. Evite la excesiva inclusión de aire en el mezclado. Las herramientas utilizadas se deben lavar con agua antes de que el producto haya endurecido.

NOTAS

Los usuarios deben referirse siempre a la versión local más reciente de la Hoja Técnica del Producto cuya copia será suministrada al ser solicitada.

RESTRICCIONES LOCALES

Este producto puede variar en su funcionamiento o aplicación como resultado de regulaciones locales específicas. Por favor, consulte la hoja técnica del país para la descripción exacta de los modos de aplicación y uso.

ECOLOGIA, SALUD Y SEGURIDAD

Manténgase fuera del alcance de los niños. Usar guantes de caucho y gafas de protección durante su manipulación.

NOTAS LEGALES

La información, y en particular las recomendaciones relacionadas con la aplicación y uso final de los productos Sika, se proporcionan de buena fe, con base en el conocimiento y la experiencia actuales de Sika sobre los productos que han sido apropiadamente almacenados, manipulados y aplicados bajo condiciones normales de acuerdo con las recomendaciones de Sika. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones actuales de las obras son tales, que ninguna garantía con respecto a la comercialidad o aptitud para un propósito particular, ni responsabilidad proveniente de cualquier tipo de relación legal pueden ser inferidos ya sea de esta información o de cualquier recomendación escrita o de cualquier otra asesoría ofrecida. El usuario del producto debe probar la idoneidad del mismo para la aplicación y propósitos deseados. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de los productos. Los derechos de propiedad de terceras partes deben ser respetados. Todas las órdenes de compra son aceptadas con sujeción a nuestros términos de venta y despacho publicadas en la página web: col.sika.com.

Sika Colombia S.A.S

Vereda Canavita, Km 20.5 Autopista Norte
Tocancipá Cundinamarca Colombia
phone: +57 1 878 6333
e-mail: sika_colombia@co.sika.com
web: col.sika.com



Responsabilidad Integral



Código: CO-90 033-1



Código: CO-14 006-1

SikaLatex-es-CO-(10-2019)-1-2.pdf

Hoja de Datos del Producto

SikaLatex®

Octubre 2019, Versión 01.02
020301010010000001





HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

Sika® Imper Mur

IMPERMEABILIZANTE PARA MUROS, BLOQUEADOR DE HUMEDAD ASCENDENTE Y ENDURECEDOR DE SUPERFICIE.

DESCRIPCION DEL PRODUCTO

Sika® Imper Mur es una resina acuosa de impregnación, lista para usar como barrera impermeable en muros con humedad, consolidante de superficies arenosas débiles e imprimante para masillas acrílicas.

USOS

- Impermeabilización contra humedad por capilaridad.
- Barrera alcalina para evitar deterioro de pinturas y estucos.
- Imprimante de pinturas y estucos.
- Imprimante para mejorar adherencia de masillas acrílicas en sistemas livianos.
- Tratamiento de salitre (manchas blancas en el pañete)
- Prevención de aparición de moho y hongos.
- Consolidante de superficies arenosas.

CARACTERISTICAS / VENTAJAS

- Muy baja viscosidad (impregna fácilmente los poros)
- Transparente después del secado
- Puede ser recubierto con estuco, pintura o papel de coladura
- Puede ser usado en interiores y en exteriores
- Resistente a rayos UV

CERTIFICADOS / NORMAS

Sika® Imper Mur conforme a los requisitos LEED v3. IEQ, crédito 4.2: Materiales de baja emisión: pinturas y recubrimientos.
(Método SCAQMD 304-91) Contenido de VOC < 350 gr/l.

INFORMACION DEL PRODUCTO

Empaques	2 kilos, 4 kilos, 1 kg y 200 kg.
Apariencia / Color	Líquido lechoso blanco.
Vida en el recipiente	12 meses en su empaque original intacto y sin abrir.
Condiciones de Almacenamiento	Almacene el producto en un lugar seco y protegido de la congelación, a temperaturas superiores a + 5 ° C y protegido del calor excesivo. Para transporte deben tomarse las precauciones normales para productos químicos.
Densidad	1.015 kg/l ± 0,02 kg/l
Viscosidad	Aguja Brookfield 1, velocidad 60 rpm, ~ 3.9 mPa.s
pH	Valor del pH 7.5 ± 1

INFORMACION DEL SISTEMA

Hoja de Datos del Producto
Sika® Imper Mur
Noviembre 2018, Versión 01.02
020406100000000001

Consumo	Aproximadamente entre 0.2 y 0.3 kg/m ² por mano ó 197 a 296 ml/m ² , dependiendo de la porosidad del sustrato.
Temperatura Ambiente	+ 5°C min / + 35°C máx.
Temperatura del Sustrato	+ 5°C to + 30°C
Producto Aplicado Listo para su Uso	Se entrega listo para su uso. Homogenizar el recipiente antes de usar.

MEZCLADO

Sika® Imper Mur es un producto listo para usar. Agite el empaque antes de usar el producto.

APLICACIÓN

1. Impermeabilización contra humedad por capilaridad (humedades ascendentes)

Retire estuco y pintura así como papel de colgadura o recubrimientos de los muros que se hayan dañado por causa de la humedad, retire los rastros visibles de salitre, moho u otros crecimientos biológicos hasta encontrar pañete o mampostería limpios.

Se debe retirar estuco y pintura, hasta una altura 40 cm por encima del nivel superior de la humedad existente, para evitar que una vez reparada la humedad, aparezca más arriba.

- Cepille el sustrato y limpie con agua.
- Deje secar superficialmente el sustrato antes de la aplicación.

2. Barrera alcalina para evitar deterioro de pinturas y estucos en fachadas

Aplique **Sika® Imper Mur** con brocha o con rodillo asegurando una saturación completa, pasando la brocha o el rodillo sobre el sustrato. Se deben aplicar mínimo dos manos, en sustratos altamente absorbentes pueden ser necesaria más manos o capas. Deje que la primera capa seque antes de aplicar la siguiente mano. Dejar secar 24 horas o más antes de aplicar el estuco o la pintura. Si va a estucar de nuevo use **Estuka Acrílico** cuando haya secado la última capa de **Sika® Imper Mur**.

3. Imprimante de estucos y pinturas en placas de yeso

1. Limpie el interior de la junta para retirar material extraño que impida la adherencia.
2. Instale **SikaRod** en el fondo de la junta para evitar que la masilla se pegue al perfil metálico.
3. Aplique con brocha una capa de **Sika® Imper Mur**, dentro de la junta.
4. Seguidamente, en el menor tiempo posible después de imprimir con el **Sika® Imper Mur**, llene la junta con **SikaWall® 225 Masilla en Polvo** para secado rápido (25 min aprox.) ó **Sika Joint Compound**. Deje secar esta capa mínimo 12 horas.
5. Coloque la cinta malla y aplique otra capa de **SikaWall® 225 Masilla en Polvo** ó **Sika Joint Compound**. Dejar secar esta capa mínimo 12 horas.

6. Aplique el estuco **Estuka Panel Flexible** en 2 o 3 capas para nivelar la superficie dejando secar 4 a 6 horas entre capas. Si requiere lijar utilice lija con agua. (No lije en seco).
7. Pinte las placas con pintura flexible **Sika Vinilo Panel**

Resumen del sistema

1. **SikaRod**: Fondo de junta.
2. **Sika® Imper Mur**: Imprimación.
3. **SikaWall® 225 Masilla en Polvo** ó **Sika Joint Compound**: Masilla para juntas.
4. **Estuka Panel**: Estuco flexible.
5. **Sika Vinilo Panel**: Pintura flexible.

LIMITACIONES

En reparaciones de humedades ascendentes con capilaridad en muros, es importante tener en cuenta que el muro no debe estar saturado de agua. Si este es el caso se debe secar internamente con calor o utilizar un producto cementicio como **Sika 101 Mortero Plus** o **Sika-Top 121 Monocomponente**.

- **Sika® Imper Mur** es incapaz de prevenir el daño causado por la condensación sobre muros fríos (por ejemplo en habitaciones mal ventiladas).
- **Sika® Imper Mur** no puede ser usado para arreglar sustratos excesivamente dañados que requieren una nueva superficie (por ejemplo estucos deteriorados, etc.).
- Si no se recubre, **Sika® Imper Mur** en ciertas circunstancias puede cambiar de manera leve el aspecto visual de la superficie siempre realice pruebas preliminares antes de una completa aplicación.
- Deje que **Sika® Imper Mur** seque totalmente al punto de que no sea pegajoso antes de estucar, pintar o instalar el papel de colgadura.
- Cuando vaya a instalar papel de colgadura, use un adhesivo para este tipo de papel que esté diseñado para sustratos no absorbentes.

- Cuando se recubra con papel de colgadura lavable, use un adhesivo resistente al moho.

Toda la información técnica en esta ficha técnica de producto se basa en pruebas de laboratorio. Los datos medidos pueden variar debido a factores fuera de control.

NOTAS

Los usuarios deben referirse siempre a la versión local más reciente de la Hoja Técnica del Producto cuya copia será suministrada al ser solicitada.

RESTRICCIONES LOCALES

Este producto puede variar en su funcionamiento o aplicación como resultado de regulaciones locales específicas. Por favor, consulte la hoja técnica del país para la descripción exacta de los modos de aplicación y uso.

ECOLOGIA, SALUD Y SEGURIDAD

Para información y recomendaciones sobre transporte, manipulación, almacenamiento y eliminación de los productos químicos, por favor consulte la hoja de seguridad más reciente que contengan datos relativos a la seguridad física, ecológica, toxicológica y otros.

NOTAS LEGALES

La información, y en particular las recomendaciones relacionadas con la aplicación y uso final de los productos Sika, se proporcionan de buena fe, con base en el conocimiento y la experiencia actuales de Sika sobre los productos que han sido apropiadamente almacenados, manipulados y aplicados bajo condiciones normales de acuerdo con las recomendaciones de Sika. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones actuales de las obras son tales, que ninguna garantía con respecto a la comercialidad o aptitud para un propósito particular, ni responsabilidad proveniente de cualquier tipo de relación legal pueden ser inferidos ya sea de esta información o de cualquier recomendación escrita o de cualquier otra asesoría ofrecida. El usuario del producto debe probar la idoneidad del mismo para la aplicación y propósitos deseados. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de los productos. Los derechos de propiedad de terceras partes deben ser respetados. Todas las órdenes de compra son aceptadas con sujeción a nuestros términos de venta y despacho publicadas en la página web: col.sika.com.

Sika Colombia S.A.S

Vereda Canavita, Km 20.5 Autopista Norte
Tocancipá Cundinamarca Colombia
phone: +57 1 878 6333
e-mail: sika_colombia@co.sika.com
web: col.sika.com



Responsabilidad Integral



Código: CO-SC 033-1



Código: CO-SA 006-1

Hoja de Datos del Producto

Sika® Imper Mur

Noviembre 2018, Versión 01.02

020406100000000001

SikaImperMur-es-CO-(11-2018)-1-2.pdf



CONSTRUYENDO CONFIANZA



HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

Igol® Cimentaciones

PROTECCIÓN IMPERMEABLE PARA ESTRUCTURAS ENTERRADAS

DESCRIPCION DEL PRODUCTO

Igol® Cimentaciones es una solución de asfaltos refinados reforzada con elastómeros, adhesivos y compuestos plastificantes, resistente al vapor. No contiene alquitranes y no es emulsión.

USOS

- Para proteger e impermeabilizar estructuras de concreto enterradas, muros de contención, sobrecimientos y tanques.
- Para proteger superficies metálicas de los suelos ácidos.
- Para crear una barrera impermeable al vapor previa a la instalación de pisos de PVC.

CARACTERISTICAS / VENTAJAS

- Reforzado con fibras que evitan la fisuración del sistema de impermeabilización.
- Listo para usar.
- Secado más rápido, que las soluciones asfálticas convencionales.
- Fácil de aplicar.
- Aplicación en frío.
- Forma una capa impermeable inclusive al vapor de agua (Barrera de vapor).
- Se adhiere excelentemente a superficies previamente tratadas con Igol Imprimante.
- Una vez curado no se escurre por efectos de calor solar.
- Puede aplicarse con llana metálica o brocha.
- No escurre, puede aplicarse en vertical.

INFORMACION DEL PRODUCTO

Empaques

Tarro	3.5 kg
Caneca	18 kg
Tambor	180 kg

Color

Negro

Vida en el recipiente

Un (1) año a partir de su fecha de fabricación

Condiciones de Almacenamiento

Almacenar en sitio fresco y bajo techo en envase original bien cerrado. Transportar con las precauciones normales para productos químicos inflamables.

Densidad

0,97 kg/l $\pm$ 0,05 kg/l

Contenido de compuestos orgánicos volátiles (COV)

< 285

Viscosidad

Pasta viscosa

Consumo

Aprox. 900 g/m² - 1000 g/m² por capa por mm de espesor, se recomiendan dos capas.

Dependiendo de la rugosidad y tipo de la superficie.

Nota: Como refuerzo colocando entre las dos capas de producto se puede usar **SikaFelt** ó **SikaFelt FV-225** para mejorar la resistencia a la tensión del sistema impermeable. Esto es útil en puenteo de fisuras o para prevenir rotura de la membrana impermeable en sustratos susceptibles a fisurarse como morteros y concretos.

Temperatura Ambiente

5°C – 40°C

Tiempo de secado

Secado al tacto: 2 horas a 20°C

INSTRUCCIONES DE APLICACION

PREPARACION DEL SUSTRATO

La superficie debe estar sana, limpia y seca, libre de partes sueltas, lechada de cemento, grasas u otras sustancias extrañas.

METODO DE APLICACIÓN / HERRAMIENTAS

Igol® Cimentaciones viene listo para ser usado:

- Aplicar previamente una capa de **Igol® Imprimante** para lograr una buena adherencia. Dejar secar.
- Homogeneizar el producto antes de la aplicación.
- Aplicar una capa sin diluir de **Igol® Cimentación** y extender la tela de refuerzo **SikaFelt** o **SikaFelt FV-225**. Dejar secar.
- Se recomienda aplicar dos manos para mayor protección.
- La aplicación sobre superficies enterradas se hace con llana metálica o brocha.

Nota: Como refuerzo colocando entre las dos capas de producto se puede usar **SikaFelt** ó **SikaFelt FV-225** para mejorar la resistencia a la tensión del sistema impermeable. Esto es útil en puenteo de fisuras o para prevenir rotura de la membrana impermeable en sustratos susceptibles a fisurarse como morteros y concretos.

LIMITACIONES

Mantenga el producto dentro del empaque tapado durante la aplicación para impedir su secado. Producto listo para ser usado, no agregar ningún tipo de solvente antes de su aplicación. Al aplicarlo en recintos cerrados, dote el sitio de ventilación adecuada y evite la aplicación de llama directa o chispas, el producto contiene solventes volátiles. **Igol® Cimentaciones** forma barrera de vapor.

NOTAS

Los usuarios deben referirse siempre a la versión local más reciente de la Hoja Técnica del Producto cuya copia será suministrada al ser solicitada.

RESTRICCIONES LOCALES

Este producto puede variar en su funcionamiento o aplicación como resultado de regulaciones locales específicas. Por favor, consulte la hoja técnica del país para la descripción exacta de los modos de aplicación y uso.

ECOLOGIA, SALUD Y SEGURIDAD

Usar guantes y gafas de protección para su manipulación. Aplicar en lugares ventilados y cambiar la ropa contaminada. Consultar Hoja de Seguridad del producto.

NOTAS LEGALES

La información, y en particular las recomendaciones relacionadas con la aplicación y uso final de los productos Sika, se proporcionan de buena fe, con base en el conocimiento y la experiencia actuales de Sika sobre los productos que han sido apropiadamente almacenados, manipulados y aplicados bajo condiciones normales de acuerdo con las recomendaciones de Sika. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones actuales de las obras son tales, que ninguna garantía con respecto a la comercialidad o aptitud para un propósito particular, ni responsabilidad proveniente de cualquier tipo de relación legal pueden ser inferidos ya sea de esta información o de cualquier recomendación escrita o de cualquier otra asesoría ofrecida. El usuario del producto debe probar la idoneidad del mismo para la aplicación y propósitos deseados. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de los productos. Los derechos de propiedad de terceras partes deben ser respetados. Todas las órdenes de compra son aceptadas con sujeción a nuestros términos de venta y despacho publicadas en la página web: col.sika.com.

Sika Colombia S.A.S

Vereda Canavita, Km 20.5 Autopista Norte
Tocancipá Cundinamarca Colombia
phone: +57 1 878 6333
e-mail: sika_colombia@co.sika.com
web: col.sika.com



Responsabilidad Integral



Código: CO-SC 033-1



Código: CO-SA 006-1

Hoja de Datos del Producto
Igol® Cementaciones
Septiembre 2017, Versión 01.01
020706040010000037

IgolCimentaciones-es-CO-(09-2017)-1-1.pdf



CONSTRUYENDO CONFIANZA



HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

Sika® Felt

REFUERZO PARA IMPERMEABILIZACIONES ASFÁLTICAS.

DESCRIPCION DEL PRODUCTO

Sika® Felt es una tela de poliester no tejido.

USOS

Se utiliza como material de refuerzo en todo tipo de impermeabilizaciones elaboradas con emulsiones asfálticas (sistema Igasol, SikaTecho E ó Emulsión Asfáltica Sika) o soluciones asfálticas (sistema Igol).

CARACTERISTICAS / VENTAJAS

- Alta impregnabilidad
- No es degradable
- No corta, ni pica al manipularla
- Resistente a la intemperie
- Fácil de instalar.
- Listo para usar y de alta durabilidad

INFORMACION DEL PRODUCTO

Empaques	Rollo de 40 m x 1,20 m (Area = 48 m ²)
Apariencia / Color	Crema
Vida en el recipiente	NA
Condiciones de Almacenamiento	Almacenar en lugar seco y bajo techo.
Unidad de peso	35 gr/m ² ± 3,5 gr/m ²

INSTRUCCIONES DE APLICACION

PREPARACION DEL SUSTRATO

La superficie limpia debe ser imprimada (Igasol Cubierta diluido o Igol Imprimante) e impregnada con el producto impermeabilizante a utilizar.

APLICACIÓN

Sobre el producto impermeabilizante fresco (Emulsión Asfáltica Sika, Igasol Cubierta, SikaTecho E ó Igol Denso) se aplica Sika® Felt, desenrollándolo directamente hasta completar el área a impermeabilizar.

De ser necesario hacer uniones longitudinales se deberá traslapar montando la parte superior mínimo 10 cm, sobre la parte interior. Los traslapos laterales también serán de mínimo 10 cm.

Consumo: El rollo de 40 m de largo x 1,20 m de ancho da un área efectiva de 44m² con traslapos de 10 cm.

NOTAS

Los usuarios deben referirse siempre a la versión local más reciente de la Hoja Técnica del Producto cuya copia será suministrada al ser solicitada.

RESTRICCIONES LOCALES

Este producto puede variar en su funcionamiento o aplicación como resultado de regulaciones locales específicas. Por favor, consulte la hoja técnica del país para la descripción exacta de los modos de aplicación y uso.

ECOLOGIA, SALUD Y SEGURIDAD

Use guantes y gafas de protección para el manejo. Consulte la hoja de datos de seguridad del producto.

NOTAS LEGALES

La información, y en particular las recomendaciones relacionadas con la aplicación y uso final de los productos Sika, se proporcionan de buena fe, con base en el conocimiento y la experiencia actuales de Sika sobre los productos que han sido apropiadamente almacenados, manipulados y aplicados bajo condiciones normales de acuerdo con las recomendaciones de Sika. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones actuales de las obras son tales, que ninguna garantía con respecto a la comercialidad o aptitud para un propósito particular, ni responsabilidad proveniente de cualquier tipo de relación legal pueden ser inferidos ya sea de esta información o de cualquier recomendación escrita o de cualquier otra asesoría ofrecida. El usuario del producto debe probar la idoneidad del mismo para la aplicación y propósitos deseados. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de los productos. Los derechos de propiedad de terceras partes deben ser respetados. Todas las órdenes de compra son aceptadas con sujeción a nuestros términos de venta y despacho publicadas en la página web: col.sika.com.

Sika Colombia S.A.S

Vereda Canavita, Km 20.5 Autopista Norte
Tocancipá Cundinamarca Colombia
phone: +57 1 878 6333
e-mail: sika_colombia@co.sika.com
web: col.sika.com



Responsabilidad Integral



Código: CO-SC 033-1



Código: CO-SA 006-1

Hoja de Datos del Producto

Sika® Felt

Noviembre 2017, Versión 01.01

020915952000000018

SikaFelt-es-CO-(11-2017)-1-1.pdf



CONSTRUYENDO CONFIANZA

FICHA TÉCNICA

Termidor® 25 CE

Fipronil

Insecticida / Concentrado Emulsionable

“COMPOSICION PORCENTUAL”

INGREDIENTE ACTIVO:

Fipronil: 5-amino-1-(2,6-dicloro- α,α -trifluoro-p-tolil)-4-trifluorometilsulfinilpirazol-3-carbonitrilo
(Equivalente a 25g de i.a./L a 20°C)

% EN PESO

3 %

INGREDIENTES INERTES:

Solventes y emulsionantes

97 %

Total

100.00 %

Reg. RSCO-URB-INAC-0101A-X0025-009-003

TITULAR DEL REGISTRO, IMPORTADO Y DISTRIBUIDO POR:

BASF MEXICANA S.A. DE C.V.

AV. INSURGENTES SUR 975,
COL. CIUDAD DE LOS DEPORTES,
C.P. 03710, CIUDAD DE MÉXICO.
TEL: 01 (55) 5325-2600

“INSTRUCCIONES DE USO”

Termidor® 25 CE es un insecticida del grupo de los fenilpirazoles que puede aplicarse en exteriores de: alcantarillas, zoológicos, tiendas de mascotas, hoteles, restaurantes, plantas industriales, plantas industriales de alimentos, oficinas, supermercados, escuelas, casas, edificios, almacenes, hospitales, barcos, ferrocarriles, camiones y plagas urbanas. **Termidor® 25 CE** posee un prolongado efecto residual.

Nombre común	Nombre científico	Dosis y método de aplicación
Termitas: Subterráneas De la madera seca De nidos acartonados	<i>Reticulitermes spp.</i> , <i>Zootermopsis spp.</i> , <i>Heterotermes spp.</i> , <i>Coptotermes spp.</i> <i>Marginitermes hubbardi</i> <i>Cryptotermes spp</i> <i>Kalotermes spp</i> <i>Nasutitermes spp.</i>	Información general Su aplicación debe ser efectuada por profesionales en el control de plagas urbanas. Posee un prolongado efecto residual. Debido a su alta capacidad de adsorción, es muy estable en el suelo y tiene un bajo riesgo de contaminación de aguas subterráneas. Termidor® 25 CE aplicando en el suelo crea una barrera efectiva contra las termitas subterráneas para impedir que éstas invadan la edificación y ataquen la madera. Para la aplicación se debe utilizar el equipo apropiado para este propósito. Preparación de la emulsión Para aplicar Termidor® 25 CE se debe preparar una emulsión al 2% o al 4% del producto formulado, para lo cual diluya 2 ó 4 litros en 100L de agua, respectivamente.

		En situaciones normales de control de termitas subterráneas use una emulsión al 2%; en infestaciones severas use una emulsión al 4%. Volumen de aplicación y concentración de la emulsión Se recomienda aplicar los volúmenes de emulsión especificados en esta etiqueta siempre y cuando sea posible. Cuando las condiciones del suelo no acepten el volumen estándar de emulsión, duplique la concentración de la emulsión y aplique la mitad del volumen. Por ejemplo: si no es posible aplicar 15 litros de emulsión al 2% por cada 3 metros lineales por 30 cm de profundidad, aplique 7.5L de emulsión al 4% por cada 3 metros lineales por 30 cm de profundidad. Tratamiento en pre-construcción El tratamiento en pre-construcción consiste en establecer una barrera horizontal y vertical de insecticida entre el suelo y la edificación, y debe efectuarse durante la etapa inicial de construcción hasta inmediatamente antes de colar la losa. La aplicación del insecticida debe efectuarse en aspersión directamente sobre el suelo, cubriendo el fondo y las paredes de las excavaciones realizadas para la cimentación, así como el suelo anterior a la losa. Haga este tratamiento a la dosis de 4L de emulsión al 2% ó 4% de producto formulado por metro cuadrado, según la infestación de termitas. Si el relleno anterior a la losa es grava u otro material grueso, aplique 6L de emulsión por metro cuadrado, a fin de que la emulsión llegue hasta el suelo que se encuentra debajo del relleno. Procure hacer la aplicación cuando el suelo esté seco. Haga la aplicación con baja presión (menos de 50 libras por pulgada cuadrada), empleando una boquilla de orificio grande y asperjando la emulsión uniformemente sobre toda el área a tratar. Si la losa no va a ser colada el mismo día del tratamiento, cubra el suelo tratado con un material impermeable tal como una lona de polietileno. También establezca una barrera vertical en las instalaciones de agua y drenaje, tubería de gas, líneas eléctricas, etc. aplicando una dosis de 15 L. de emulsión al 2 % ó 4 % por cada 3 metros lineales por 30 cm de profundidad. Tanto esta aplicación como el tratamiento del suelo anterior a la losa deben efectuarse inmediatamente antes de cubrir el área con la losa.
--	--	---

		Tratamiento en post-construcción. El objetivo de este tratamiento es el mismo que en el tratamiento en pre-construcción: Formar una barrera química para impedir que la termita ataque a la edificación. Sólo que en este caso para tratar el suelo que está junto a la cimentación, es necesario perforar la losa e inyectar el insecticida en lugar de asperjarlo. Aplique en inyección 15 litros de emulsión al 2 % ó 4 % de producto formulado por cada 3 metros lineales por 30 cm de profundidad a lo largo del perímetro interior de los cimientos. Las perforaciones deben hacerse lo suficientemente cercanas entre sí (aproximadamente 30 cm), de tal manera que permitan la formación de una barrera química continua. Haga la aplicación con baja presión. Selle las perforaciones después de la inyección. Previo al tratamiento localice las instalaciones de agua y drenaje, tubería de gas, líneas eléctricas, etc. Debe tenerse especial cuidado para evitar perforar o contaminar estas instalaciones.
Cucarachas: Germánica De bandas cafés Café Oriental Americana	<i>Blatella germanica</i> <i>Supella supellectilium</i> <i>Periplaneta fuliginosa</i> <i>Blatta orientalis</i> <i>Periplaneta americana</i>	Se recomienda hacer las aplicaciones únicamente en exteriores de las instalaciones. Aplique una dosis de 10 ml / L de agua ó 20 ml / L de agua dependiendo de la población de plaga como un rocío grueso localizado de baja presión en grietas y hendiduras donde éstas plagas habitan comúnmente o suelen infestar. También puede aplicarse en exteriores de coladeras. Para el caso de control de hormigas se puede aplicar directamente en los nidos. Debido a que la dosis se indica en ml de producto formulado por L de agua, la cantidad de agua a utilizar dependerá de la superficie a tratar, en aplicaciones totales un litro de mezcla es para 15 a 20 m². El producto puede aplicarse a un intervalo de 3 a 4 semanas entre aplicaciones, con un periodo de reentrada a las zonas tratadas de 2 horas o inmediatamente después que haya secado.
Hormigas: Cosechadora De fuego Argentina Faraona De cabeza grande Del pavimento Pequeña hormiga del fuego Doméstica Carpintera	<i>Pogonomirmex sp</i> <i>Solenopsis spp.</i> <i>Iridomyrmex humilis</i> <i>Monomorium pharaonis</i> <i>Pheidole megacephala</i> <i>Tetramorium sp</i> <i>Wasmania auropunctata</i> <i>Tapinoma spp.</i> <i>Camponotus spp.</i>	
Otras plagas: Moscas <i>Musca doméstica</i> , <i>Fannia spp</i> , <i>Drosophilla spp.</i> Mosquitos <i>Culex spp</i> , <i>Aedes spp</i> , <i>Anopheles spp.</i> Avispas o Véspidos <i>Vespula spp.</i> <i>Vespa spp.</i> Pulgas: <i>Xenopsylla spp</i> , <i>Ctenocephalides spp</i>	Se recomienda hacer las aplicaciones únicamente en exteriores de las instalaciones. Aplique una dosis de 10 ml / L de agua ó 20 ml / L. de agua dependiendo de la población de plaga como un rocío grueso localizado de baja presión en grietas y hendiduras donde éstas plagas habitan comúnmente o suelen infestar. También puede aplicarse en exteriores de coladeras. Para el caso de control de hormigas se puede aplicar directamente en los nidos. Debido a que la dosis se indica en ml de producto formulado por L. de agua, la cantidad de agua a utilizar dependerá de la superficie a tratar, en aplicaciones totales un litro de mezcla es para 15 a 20 m². El producto puede aplicarse a un intervalo de 3 a 4 semanas entre aplicaciones, con un periodo de reentrada a las zonas tratadas de 2 horas o inmediatamente después que haya secado.	

Chinches: <i>Triatoma</i> spp., <i>Rhodnius prolixus</i> Chinche de cama <i>Cimex</i> spp. Pescadito de plata: <i>Lepisma</i> spp. Grillo <i>Acheta domesticus</i> Cochinillas Isopoda Tijerilla <i>Forficula auricularia</i> Alacranes <i>Centruroides</i> spp. Arañas <i>Latrodectus mactans</i> , <i>Loxosceles</i> spp. Ciempíes. Quilópodos y diplópodos Gorgojos <i>Tribolium castaneum</i> , <i>Sitophilus oryzae</i> , <i>Trogoderma granarium</i> , <i>Tenebroides</i> sp. Garrapatas <i>Ixodidae</i>	
--	--

Método para preparar y aplicar el producto.

Forma de abrir el envase: Agite el envase antes de abrirlo. Para abrir el envase, quite la tapa de la rosca girándola en el sentido contrario a las manecillas del reloj y retire el sello de seguridad. Para mayor precisión mida las dosis con una probeta graduada.

Las mezclas deben de hacerse de la siguiente manera:

- Vacíe el agua en el tanque hasta $\frac{3}{4}$ partes de la requerida.
- Mida la cantidad de Termidor® 25 CE necesaria.
- Añada Termidor® 25 CE al tanque y llene con el resto de agua.
- Cierre el aspersor y agite para conseguir una suspensión apropiada
- Vuelva agitar el aspersor antes de volver a usarlo si se interrumpe momentáneamente el tratamiento.

Contraindicaciones.

No aplique Termidor® 25 CE durante la preparación de alimentos o manipulación de forrajes. Las aplicaciones deben realizarse únicamente en exteriores de las instalaciones.

INFORMACIÓN ADICIONAL: custodia@basf.com