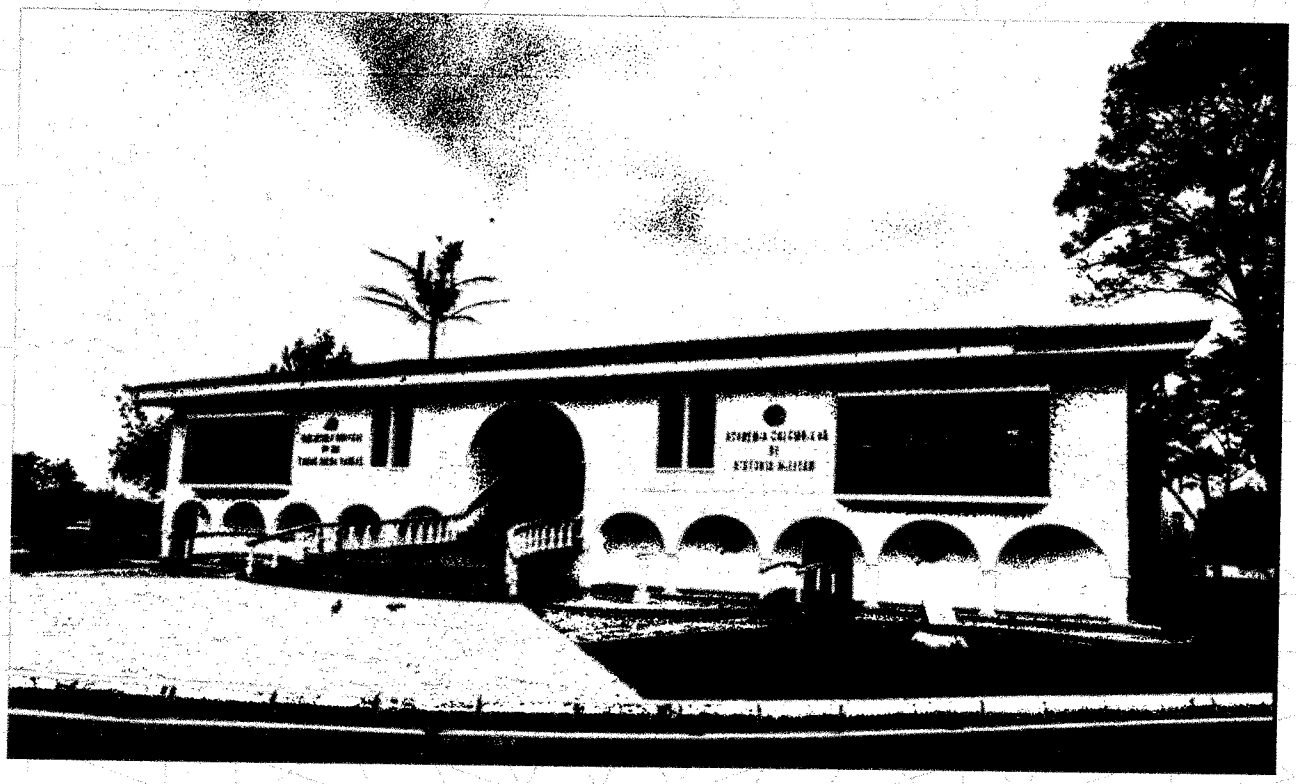
INFORME TÉCNICO ESTUDIO FITOSANITARIO BIBLIOTECA CENTRAL FUERZAS MILITARES «TOMÁS RUEDA VARGAS»



SEPTIEMBRE DE 2025
BOGOTÁ D.C.

Carrera 4 No. 23-53 Oficina 402 Bogotá D.C.
Tel.: 57 (1) 548 3233 – Cel. 313 229 9523
E-Mail consorciobassi@gmail.com

Documento elaborado por la
consultoría del Ingeniero Forestal
IVÁN DARÍO RIVERA ORTEGA
identificado con la cédula de ciudadanía
80.154.696 expedida en Bogotá, D.C.;
registrado con Matrícula Profesional
21.749 del 15 de junio de 2005 del
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural



Carrera 4 No. 23-53 Oficina 402 Bogotá D.C.
Tel.: 57 (1) 548 3233 – Cel. 313 229 9523
E-Mail consorciobassi@gmail.com

1. CONTENIDO

2. INTRODUCCIÓN 4
3. OBJETIVOS 6
3.1 Objetivo General 6
3.2 Objetivos Específicos 6
4. ANTECEDENTES 7
5. METODOLOGÍA 8
5.1 Inspección Inicial (Zonificación de las áreas de estudio) 8
5.2 Evaluación visual y toma de datos 12
5.3 Identificación de elementos 13
5.4 Identificación de Elementos 14
5.4.1 Viguetas 14
5.4.2 Vigas 16
5.4.3 Separadores 18
5.4.4 Tablas verticales o puntales de madera 18
5.4.5 Cumbreras y Limahoyas 20
5.5 Codificación y registro de elementos 22
5.6 Criterios y Variables evaluadas 23
5.7 Toma de muestras de madera y ensayos mecánicos 25
6. RESULTADOS 28
6.1 Defectos e Irregularidades encontradas 28
6.2 Reporte de estado de la madera (hallazgos, defectos e irregularidades) 39
6.3 Identificación de Maderas 45
6.4 Ensayos Mecánicos 45
7. CARPINTERIA 47
8. CONCLUSIONES 57
9. RECOMENDACIONES 58
10. BIBLIOGRAFÍA 62

2. INTRODUCCIÓN

La madera es un elemento que a través de la historia se ha consolidado como un pilar en la construcción de edificaciones consideradas hoy en día como Bienes de Interés Cultural en Colombia y en el mundo, tal es el caso de la Biblioteca Central de las Fuerzas Militares "Tomas Rueda Vargas", el cual ha sido declarado desde el año 1984 como un bien de interés cultural del ámbito nacional. Esta categoría pretende blindar y proteger estos bienes, garantizando con recursos de la nación su conservación y rehabilitación.

La Biblioteca presenta dentro de su sistema estructural un porcentaje importante de madera, la cual sostiene y resalta la cubierta que por más de 50 años se ha erigido como un lugar que impulsa el desarrollo cultural y profesional, facilitando los elementos de consulta en forma permanente y garantizando a la comunidad académica el acceso a la información necesaria para el desarrollo de actividades docentes, de investigación y extensión (Uyaban, 2016). Dada esta importancia, resulta imperativo realizar los correspondientes estudios técnicos que permitan identificar el estado actual de los elementos estructurales de madera presentes en la biblioteca y de ser necesario realizar las oportunas correcciones que garanticen la funcionalidad y seguridad no solo de la estructura sino de las personas que laboran a diario en su interior.

Los estudios de patología de la madera en estructuras son esenciales para comprender y mitigar los riesgos asociados con la degradación de la madera en diversos entornos constructivos. La madera, a pesar de ser un material duradero y versátil, está sujeta a diversos factores que pueden provocar su deterioro, como la humedad, los insectos, los hongos y otros agentes bióticos y abióticos (Lasheras, 2009).

Estos estudios se centran en identificar, evaluar y comprender los procesos de degradación que afectan a la madera en estructuras, así como en desarrollar estrategias efectivas para su prevención, detección y reparación. Esto incluye la inspección visual, el muestreo y análisis de la madera afectada, así como la aplicación de técnicas avanzadas de diagnóstico, como pruebas no destructivas y análisis microscópicos (Chávez & Rodríguez, 2005).

La patología de la madera en estructuras no solo tiene implicaciones en términos de seguridad estructural, sino también en la conservación del patrimonio arquitectónico y en la sostenibilidad de la construcción. Comprender los mecanismos de degradación de la madera y desarrollar estrategias efectivas para su manejo contribuye a prolongar la vida útil de las estructuras de madera, minimizar los costos de mantenimiento y preservar el valor histórico y cultural de los edificios y monumentos construidos con este material (Enríquez, 2014).

A continuación, se presenta el informe técnico fitosanitario del estado actual de la cubierta y elementos de carpintería de la Biblioteca Central de las Fuerzas Militares "Tomas Rueda Vargas" localizada en la ciudad de Bogotá al interior de la Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova (Calle 80 # 38 -00), con lo cual se pretende conocer aquellas afectaciones que están comprometiendo la seguridad y estabilidad de esta, así como también los elementos de carpintería que ameritan un cambio oportunamente.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Realizar el estudio fitosanitario de la madera que compone la estructura de la cubierta y la carpintería de las áreas de acceso en la Biblioteca Central Fuerzas Militares «Tomás Rueda Vargas».

3.2 Objetivos Específicos

- Establecer de manera técnica el estado en que se encuentra la madera que compone la estructura de la Biblioteca Central Fuerzas Militares «Tomás Rueda Vargas».
- Realizar la descripción y caracterización de los elementos a nivel de carpintería que compone la estructura de la Biblioteca Central Fuerzas Militares «Tomás Rueda Vargas».
- Realizar ensayos de resistencia a compresión y flexión para establecer el módulo de elasticidad.
- Realizar las recomendaciones para aquellos elementos que requieran reparación o reemplazo por algún tipo de afectación encontrada.
- Detallar mediante registro fotográfico las zonas objeto de estudio.
- Realizar el inventario de los elementos de madera que conforman la cubierta en cada una de las áreas objeto de estudio.
- Elaboración de planos que muestren los grados de afectación de los elementos.

4. ANTECEDENTES

La Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova es la principal institución de formación de oficiales del Ejército Nacional de Colombia y un referente histórico y arquitectónico para la ciudad de Bogotá. Su sede actual comenzó a construirse el 7 de agosto de 1940, y fue ocupada oficialmente en 1942. Está ubicada en la intersección de la Calle 80 con la Avenida Suba (Transversal 38), en un terreno de 70 hectáreas, de las cuales 50 están destinadas a zonas verdes y espacios de entrenamiento al aire libre. El diseño urbanístico de la Escuela se organiza en torno a dos vías que convergen en el acceso principal y delimitan un espacio central, donde se encuentra el tradicional campo de paradas.

El conjunto de edificaciones fue levantado entre 1940 y 1943 por las firmas Cuéllar Serrano Gómez y Manrique Martín, con excepción del Pabellón de Guardia, construido posteriormente en 1951. Dentro del complejo se encuentran edificios emblemáticos como el Pabellón de Guardia, el Casino de Cadetes, el Almacén y Alojamiento de Cadetes, el Casino de Oficiales, el Casino de Oficiales de la Escuela Superior de Guerra, la Dirección y Paraninfo de dicha escuela, el Alojamiento de la Compañía Córdova y los Servicios Generales de la Escuela Superior de Guerra. Estas edificaciones fueron construidas en ladrillo, con estructuras de concreto, y se destacan por su lenguaje arquitectónico que transita entre lo ecléctico y lo moderno, aportando significativos valores tecnológicos, históricos y estéticos.

En 1979, mediante el Decreto 2537, la institución recibió oficialmente el nombre de "Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova", en homenaje al prócer de la independencia y héroe de la Batalla de Ayacucho. Debido a su importancia histórica y arquitectónica, la Alcaldía Mayor de Bogotá la declaró Inmueble de Conservación Arquitectónica mediante el Decreto 215 del 31 de marzo de 1997. Posteriormente, el Ministerio de Cultura, reconociendo su valor patrimonial, expidió la Resolución 752 del 30 de julio de 1998, mediante la cual la Escuela fue declarada Bien de Interés Cultural de carácter nacional.

Estas edificaciones, construidas en ladrillo con estructuras de concreto, presentan un estilo arquitectónico que transita entre lo ecléctico y lo moderno, lo cual les otorga un valor tanto tecnológico como arquitectónico. Además, la Escuela Militar, al ser la única institución dedicada a la formación de oficiales del Ejército Nacional, tiene una relevancia histórica significativa en el ámbito militar colombiano.

5. METODOLOGÍA

Realizar la valoración o el estudio de la madera que se encuentra en una estructura permite identificar afectaciones o problemas que pueden a futuro comprometer parcial o totalmente la estructura. Dada su importancia, en la actualidad las intervenciones en estructuras de madera en edificaciones patrimoniales son escasas debido a su complejidad llevando a realizar estudios con desconocimiento en las técnicas a emplear y los procesos a desarrollar.

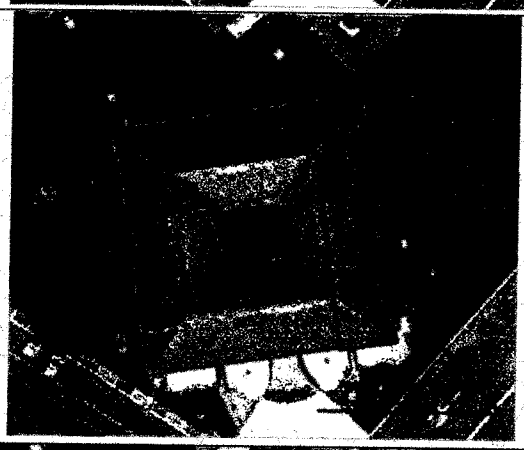
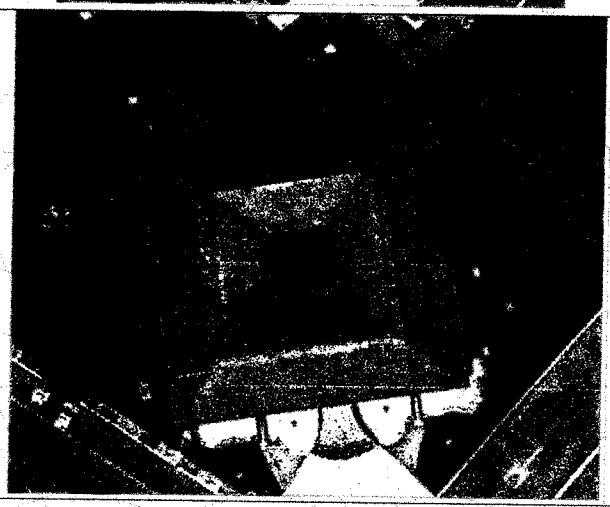
Sin embargo, cada estructura es particular y presenta su complejidad al momento de ser estudiada, ya que factores como el origen, tiempo de datación, diversidad de especies de madera, dimensiones, elementos estructurales utilizados, materiales, entre otros, forman parte de los factores a tener en cuenta para detallar y realizar el análisis de la madera que se encuentra en la estructura (Reyes & Zamura, 2017; Piñeros, 2017).

A continuación, se presenta la metodología empleada para realizar el estudio de madera el cual se compone de diferentes etapas, teniendo en cuenta estudios como (Basterra *et al.* 2009; Chávez & Álvarez, 2005).

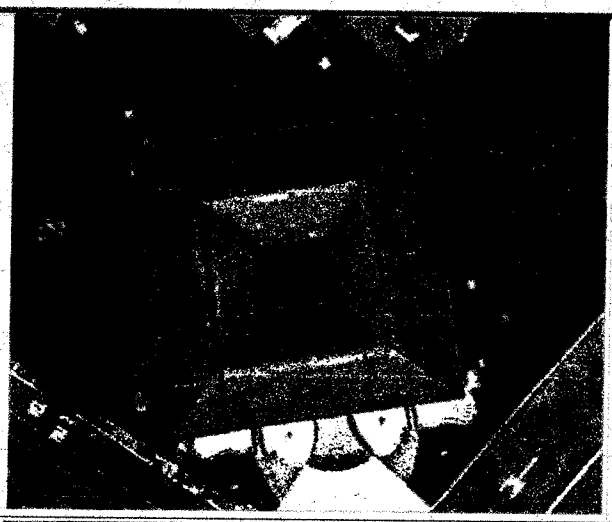
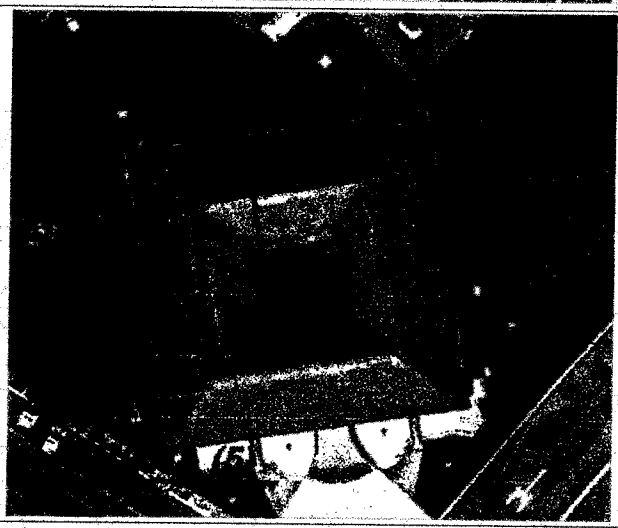
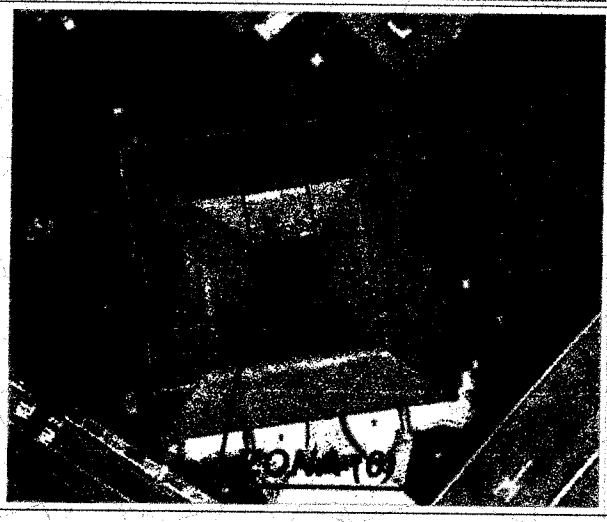
5.1 Inspección Inicial (Zonificación de las áreas de estudio)

El objetivo de esta fase fue inspeccionar el área objeto de estudio para establecer una ruta de trabajo orientada a realizar el diagnóstico del total de la construcción. Por medio de esta evaluación se logró valorar el entorno (características ambientales y físicas), aspectos para la toma de muestras, área a intervenir, accesibilidad y tiempos para la evaluación del trabajo. Así mismo, la inspección y evaluación de la madera se llevó a cabo en la cubierta de la biblioteca, que, dada las características de área, se procedió por facilidad del estudio a la identificación de ocho (8) frentes y veintisiete (27) áreas de trabajo definidas en la ***Tabla 1***.

Tabla 1. Vista panorámica de los frentes de trabajo

Frente de Trabajo	Figura
1	
2	
3	

Carrera 4 No. 23-53 Oficina 402 Bogotá D.C.
Tel.: 57 (1) 548 3233 – Cel. 313 229 9523
E-Mail consorciobassi@gmail.com

4	
5	
6	

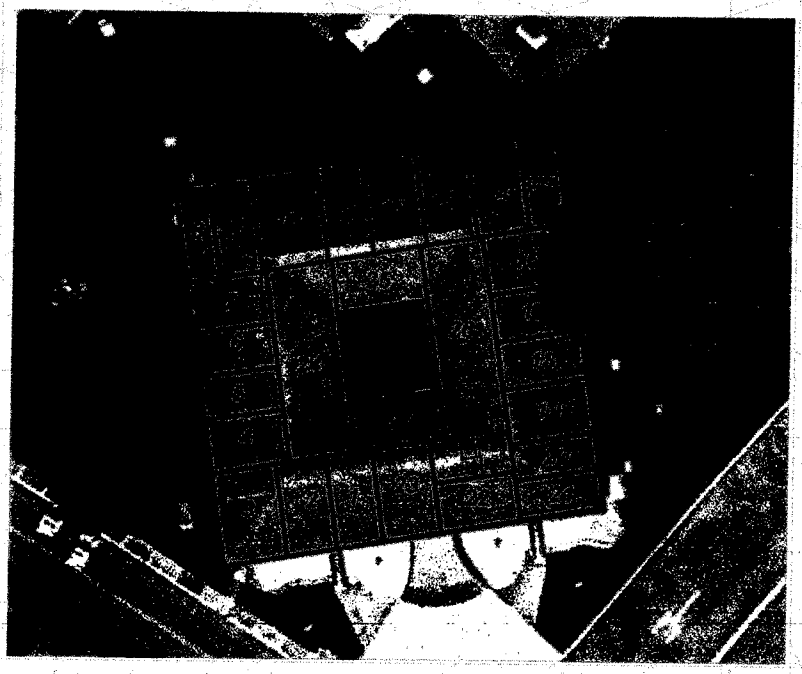
Carrera 4 No. 23-53 Oficina 402 Bogotá D.C.
Tel.: 57 (1) 548 3233 – Cel. 313 229 9523
E-Mail consorciobassi@gmail.com

7	
8	

Fuente: mapas.bogota.gov.co

A continuación, se presentan las veintisiete (27) áreas de trabajo en las cuales fueron identificados los elementos de madera, logrando realizar un inventario mas detallado y organizado. La distribución de estos espacios es coincidente con las divisiones de hormigón presentes en la cubierta (ver *Imagen 1*).

Imagen 1. Áreas de trabajo al interior de la cubierta



Fuente: Autor

5.2 Evaluación visual y toma de datos

El estudio se realizó mediante recorridos estructurados para garantizar el inventario al 100% de cada una de las zonas definidas anteriormente, dando como resultado una evaluación certera y confiable, se logró inspeccionar y analizar por medio de técnicas visuales los puntos críticos que pudiesen comprometer la funcionalidad de la estructura. Por otra parte, se realizó el registro de información de cada elemento de madera en formatos de campo para cada zona.

Los recorridos de evaluación y toma de datos variaron para cada una de las zonas de estudio, entendiendo como recorrido el orden consecutivo con el que el personal de campo cuantifico, número y reporto la información. Cada zona de trabajo se dividió en áreas determinadas o divididas por el hormigón presente en la cubierta, encontrando únicamente elementos de madera escuadrada (tablas principalmente) las cuales fueron revisadas detallando en el capítulo de resultados las observaciones correspondientes. Así mismo se presenta el modelo de formato de campo para registro de la información.

En el formato de campo se encuentra la identificación de cada elemento, las dimensiones (largo, ancho y espesor), volumen de la pieza en metros cúbicos (m^3), presencia de insectos u hongos, estado del elemento y observaciones a considerar.

Imagen 2. Formato de campo trabajado para el registro de los elementos de madera

		FORMATO RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN EVALUACIÓN DE LA MADERA - ESTUDIO FITOSANITARIO									
Proyecto		Estudio Fitosanitario Biblioteca Central Fuerzas Militares "Tomás Rueda Vargas"			Responsables	Iván Dario Rivera - Juan Felipe Solórzano G - Angie Puñuela					
Fecha:	ago-25	Dirección del Predio:			Carrera 80 # 38 - 00						
Área de Trabajo	Pieza	Dimensiones			Volumen (m3)	Insectos y/ hongos		Estado			Observaciones
		Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (m)		SI	No	B	M	R	
Zona 1											
Zona 1											

Fuente: autor

De igual manera, se utilizaron los planos de levantamiento generados por el personal encargado de los mismos, corroborando en terreno los elementos principales que conforman la cubierta, destacando entre estos, tablas, vigas, diagonales y separadores. Es de gran importancia la información que se visualiza y se obtiene de los planos arquitectónicos, ya que con estos planos se pudo identificar las áreas de trabajo y a su vez los elementos que la conforman y así poder determinar si requieren cambio o tratamiento alguno.

5.3 Identificación de elementos

Una vez realizada la evaluación visual (pre diagnostico), se llevaron a cabo los recorridos pertinentes en cada zona para identificar los elementos estructurales que conforman la cubierta de la biblioteca "Tomás Rueda Vargas". Se logro identificar que la cubierta no presenta un sistema estructural organizado por cerchas, sino por elementos de madera que conforman un entramado que sostiene el cielo raso anclado a las vigas de hormigón. Se observaron elementos como alfardas (vigas inclinadas de madera que forman parte de la estructura del techo) y cumbrera que sostienen el manto de esterilla de guadua.

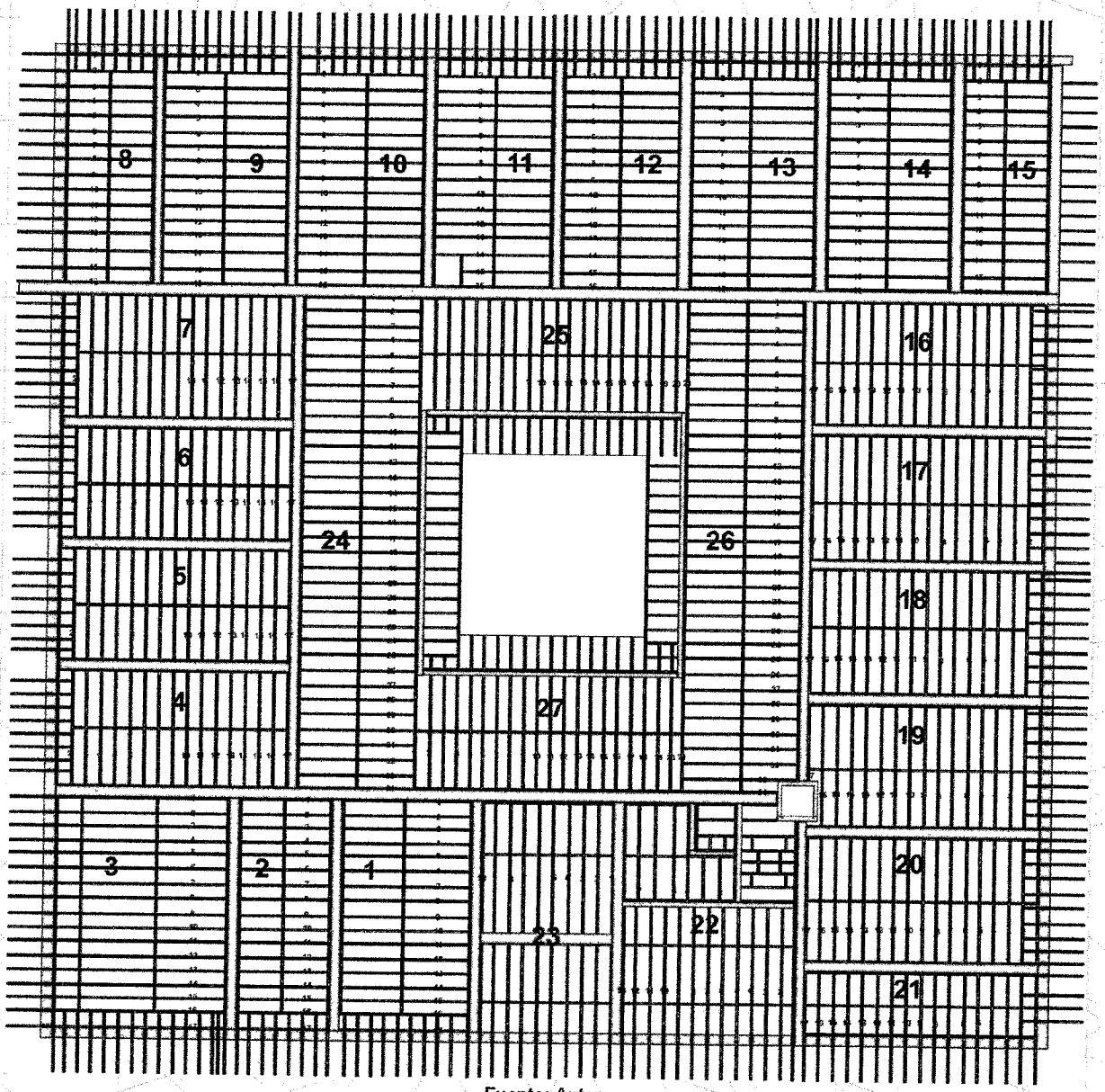
A continuación, se presentan los elementos de madera que conforman la cubierta de la biblioteca distribuidos por áreas de trabajo.

5.4 Identificación de Elementos

5.4.1 Viguetas

A continuación, se presenta el plano de identificación de los elementos de madera (viguetas) que se encuentran en la cubierta. Para un mayor detalle de estos elementos se pueden remitir a la carpeta del *Anexo 1* del presente informe.

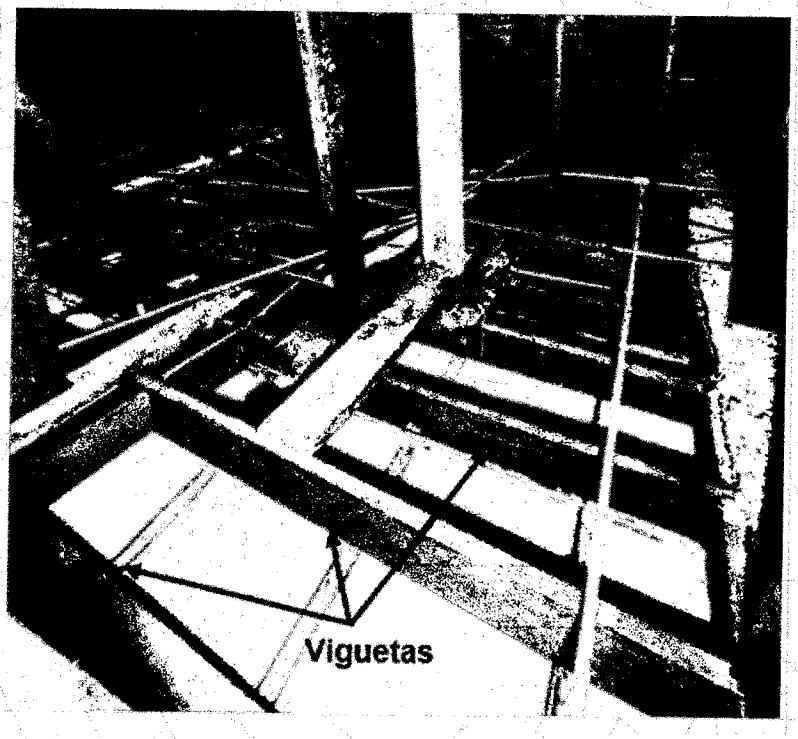
Imagen 3. Plano y numeración de las zonas de trabajo para viguetas

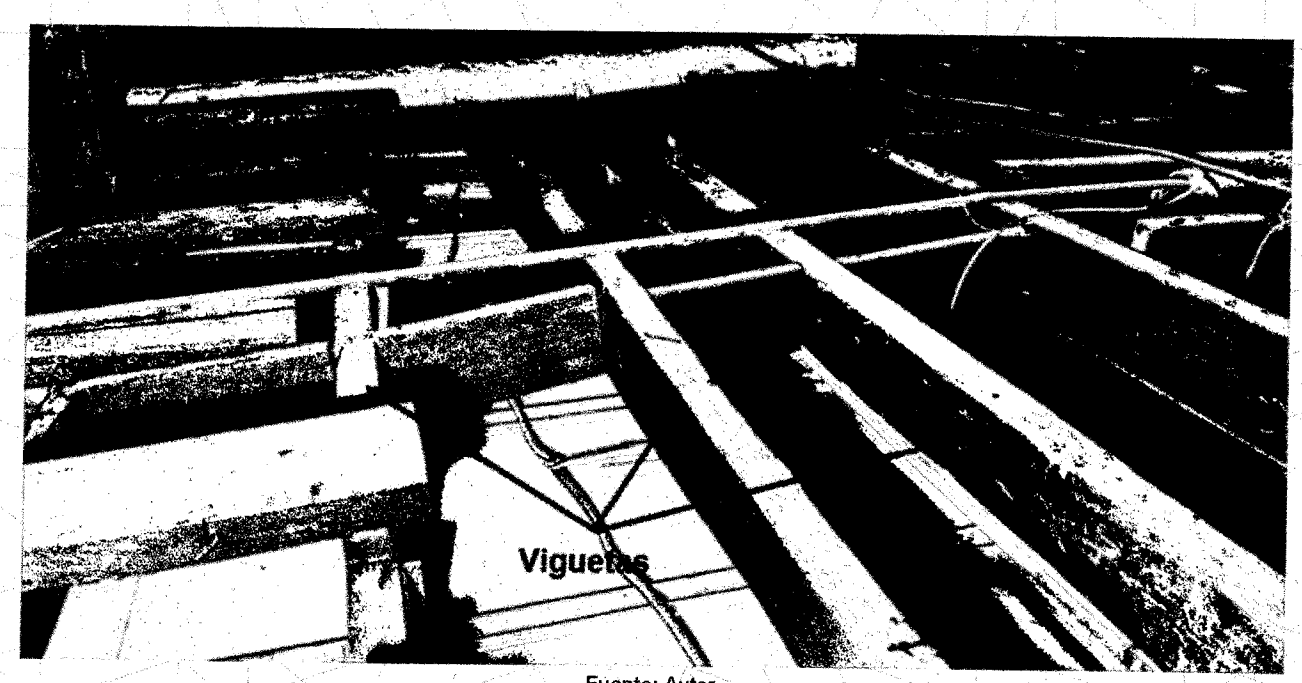


Fuente: Autor

Dentro de la cubierta se contabilizaron aproximadamente 480 viguetas con un largo promedio de 3.8 m, alto de 0.19 m y ancho de 0.045 m, representados en un volumen total de 15.23 m^3.

Imagen 4. *Identificación de viguetas en la cubierta*



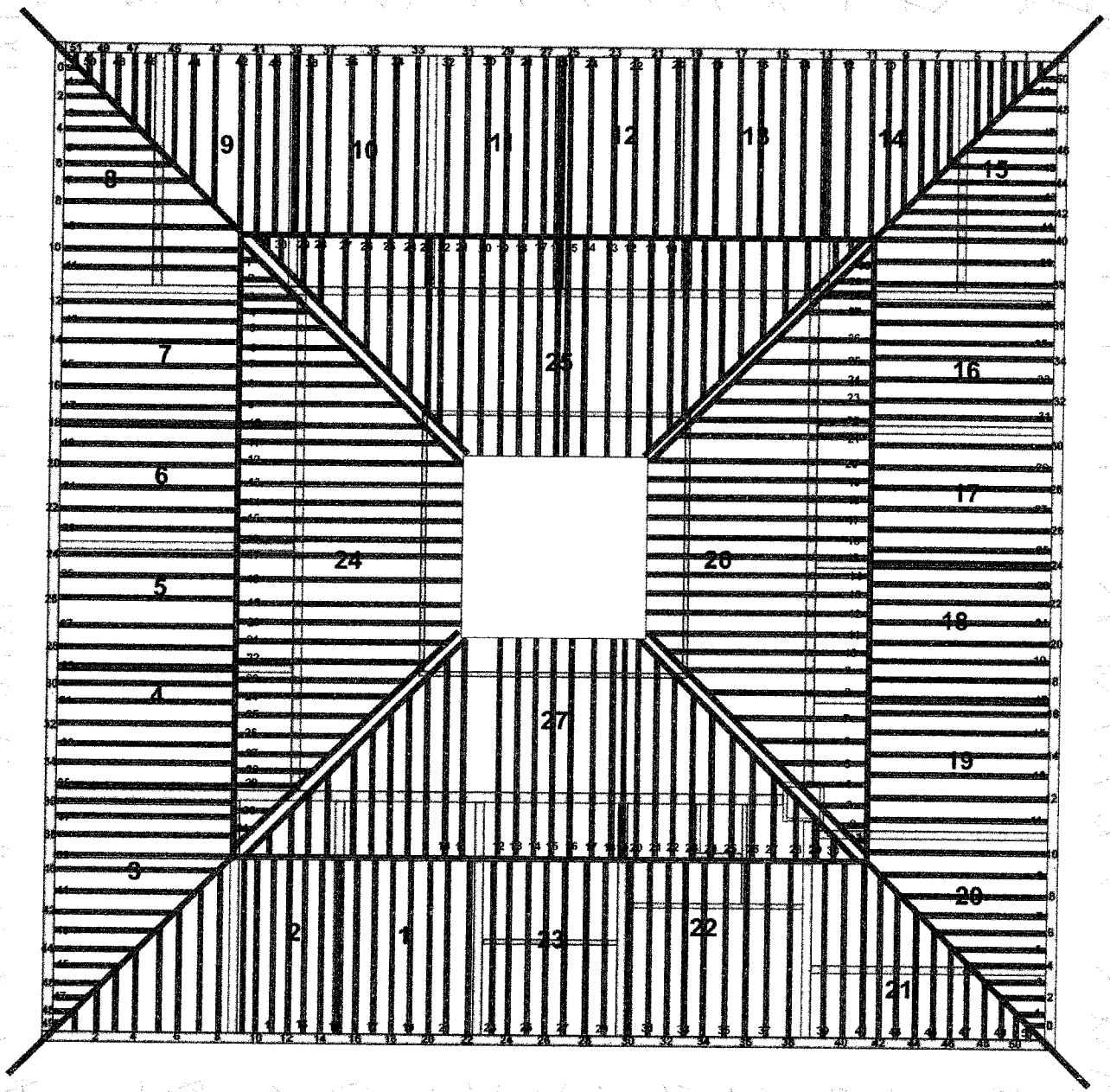


Fuente: Autor

5.4.2 Vigas

Dentro de la cubierta se contabilizaron aproximadamente 203 vigas externas, con un largo promedio de 6.8 m, alto de 0.19 m y ancho de 0.035 m, representados en un volumen de 9.17 m^3.
Para las vigas internas, se contaron 122 vigas internas con un largo promedio de 6.5 m, alto de 0.19 m y ancho de 0.04 m, representados en un volumen de 6.02 m^3

Imagen 5. Plano y numeración de las zonas de trabajo para vigas



Fuente: Autor

Las vigas internas dan al interior del patio de la biblioteca, mientras las vigas externas son aquellas que están localizadas y apoyas en las paredes externas de la estructura.

Imagen 6. Identificación de vigas en la cubierta



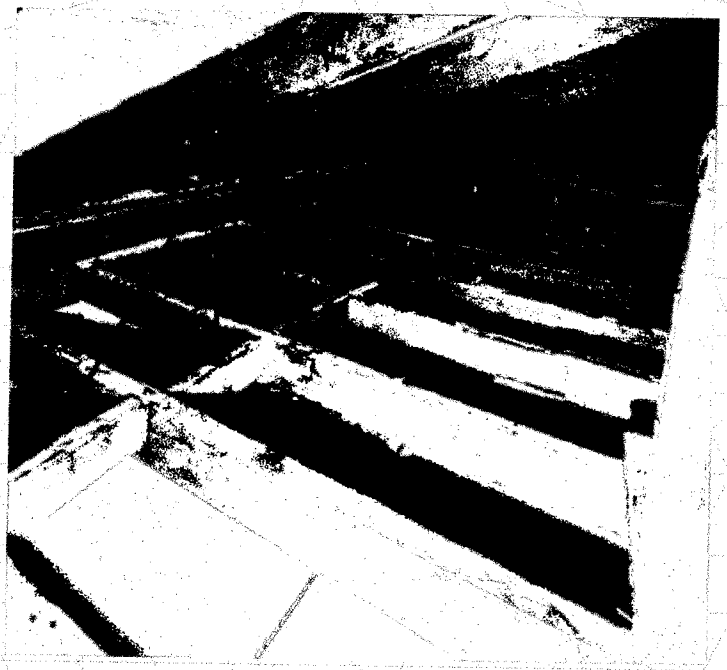


Fuente: Autor

5.4.3 Separadores

Las viguetas tienen entre si elementos de madera denominados separadores los cuales se encuentran unidos por medio de clavos y puntillas. En todas las zonas identificados se encuentran distribuidos.

Imagen 7. Identificación de separadores en la cubierta

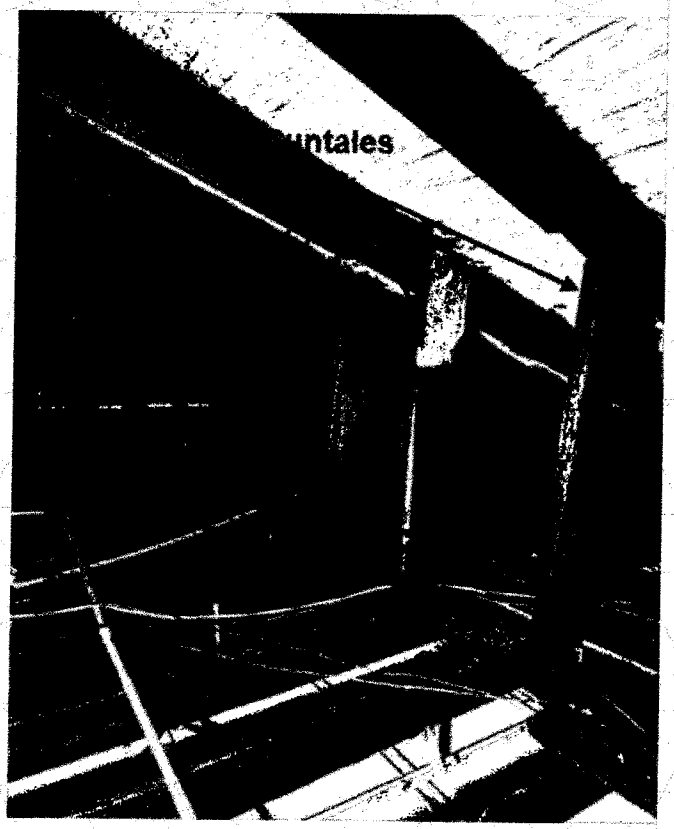


Fuente: Autor

5.4.4 Tablas verticales o puntales de madera

Las tablas o puntales se encuentran en cada una de las zonas de trabajo y son elementos que deberían estar cumpliendo de forma estructural la distribución de las cargas de las vigas de la cubierta y los demás materiales que tiene la cubierta. A continuación, se presenta registro fotográfico para evidenciar el estado y disposición de estos elementos.

Imagen 8. Identificación de puntales o tablas verticales





Fuente: Autor

Carrera 4 No. 23-53 Oficina 402 Bogotá D.C.
Tel.: 57 (1) 548 3233 – Cel. 313 229 9523
E-Mail consorciobassi@gmail.com

5.4.5 Cumbreras y Limahoyas

Las cumbreras en la cubierta están representadas por elementos de madera a nivel de tablas unidas entre sí para lograr una longitud mayor, son el punto más alto que une las vigas (internas y externas) de ambos costados de la cubierta y forman un cuadrado. A continuación, se observa parte de uno de los lados de las cumbreras.

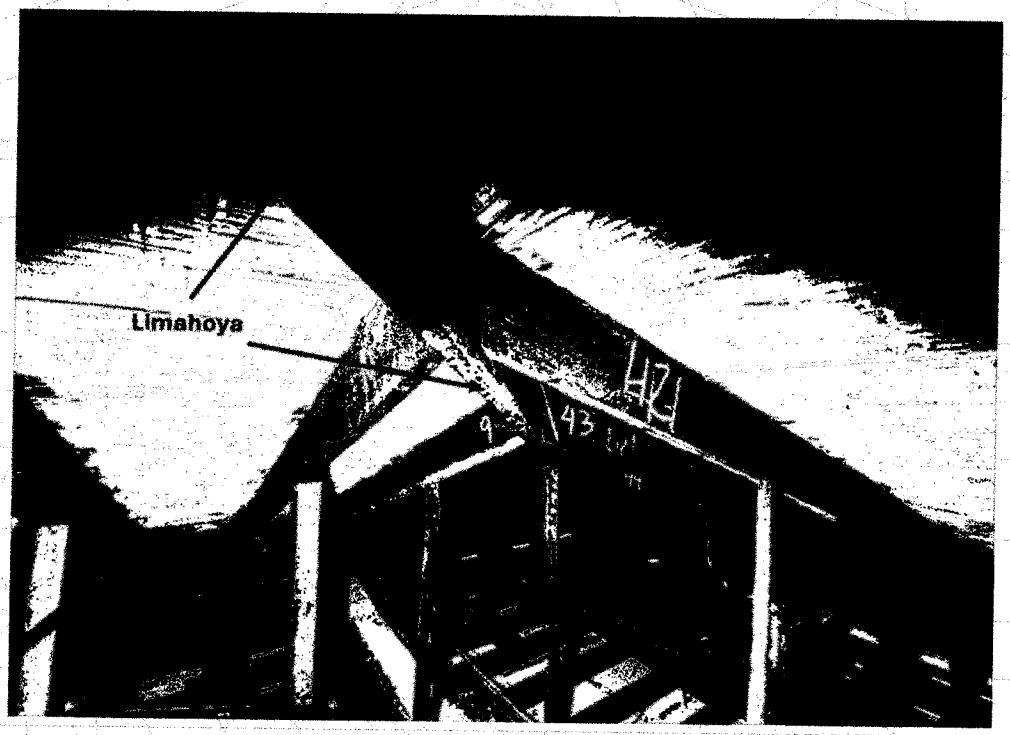
Imagen 9. Identificación de cumbreras

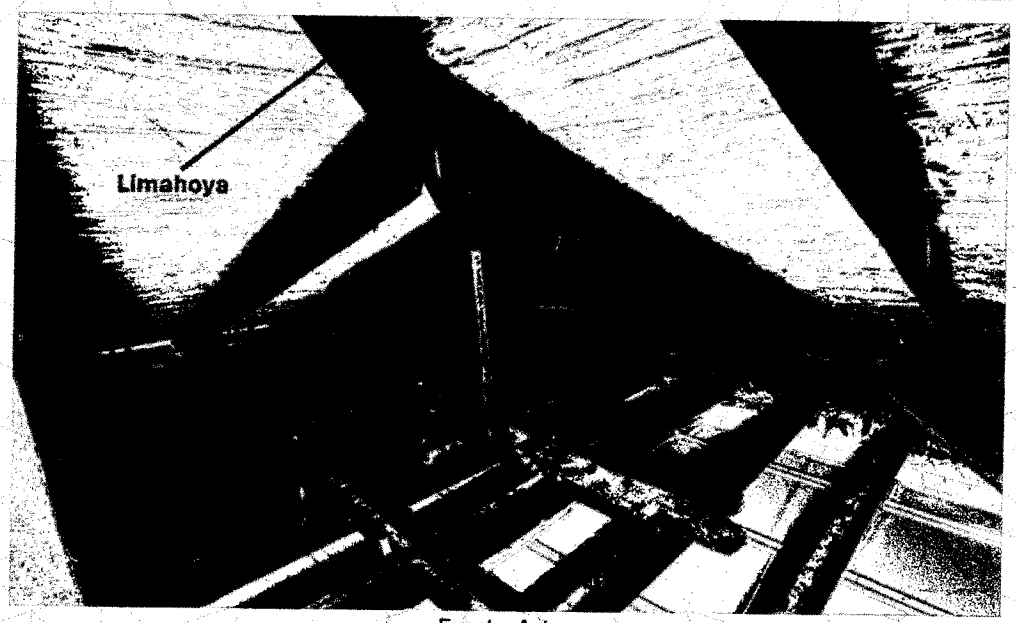


Fuente: Autor

Así mismo se encuentran cuatro limahoyas las cuales están conformadas por tres elementos de madera, dos paralelos y uno individual. Estos elementos están anclados a las vigas de madera tanto internas como externas y son tablas en primer grado de transformación (sin procesos de cepillado ni lijado).

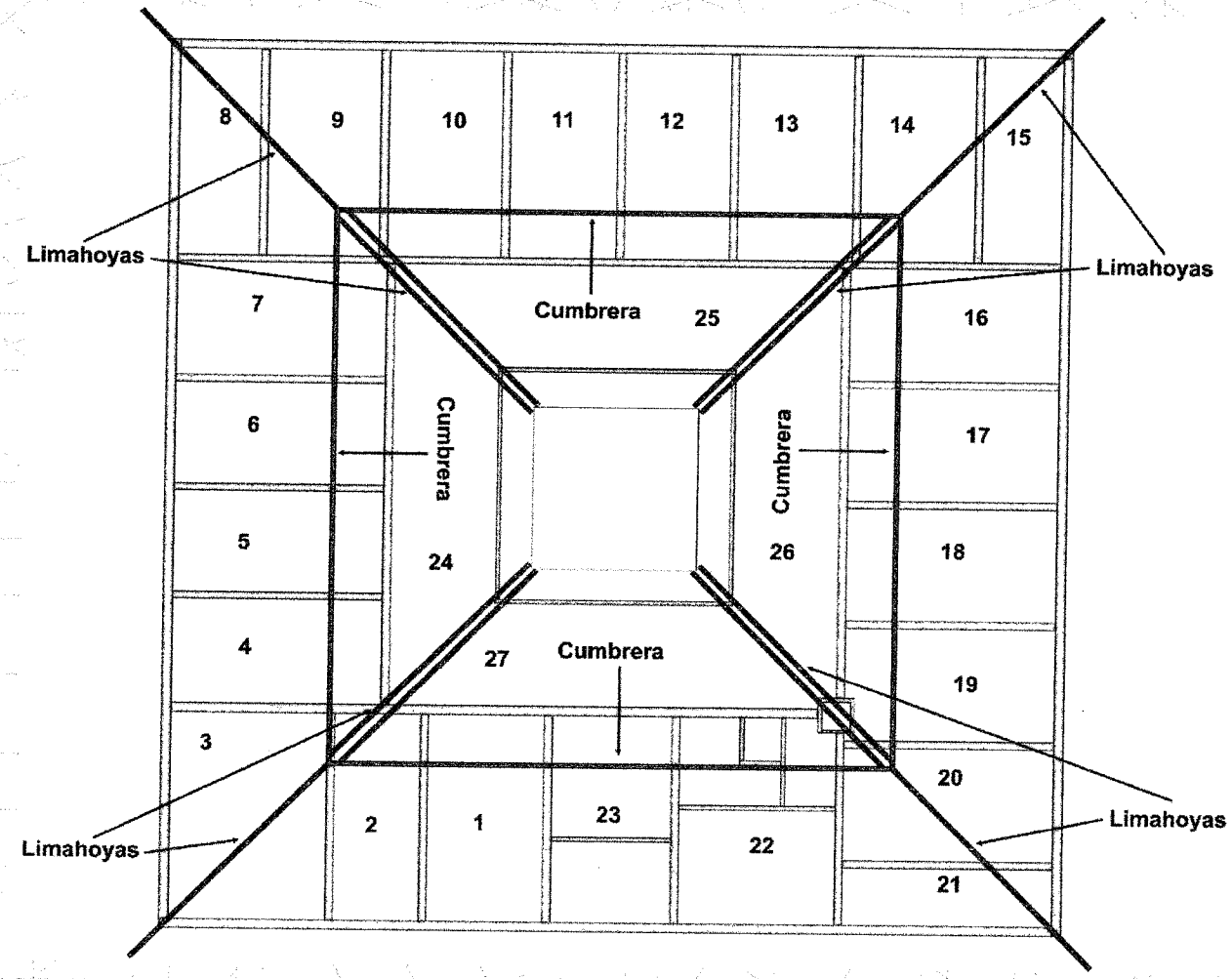
Imagen 10. Identificación de limahoyas





Fuente: Autor

Imagen 11. Localización de Cumbreras y Limahoyas



Fuente: Autor

5.5 Codificación y registro de elementos

Para fines de identificación de los elementos durante la toma de datos y de referencia en los formatos de campo, se estableció una codificación basada en los recorridos de evaluación descritos anteriormente para cada zona de estudio. De esta manera, los elementos de la cubierta fueron numerados y marcados con tiza, de igual manera la numeración de los elementos se puede observar en los planos de identificación de elementos (*Anexo 1*).

A continuación, se observa la manera en que los elementos de la cubierta quedaron marcados:

Imagen 12. Visualización de elementos identificados y numerados



Fuente: Autor

5.6 Criterios y Variables evaluadas

Diferentes variables alusivas a defectos o irregularidades de la madera fueron evaluadas. En primera instancia se evaluaron criterios definidos bajo las normas NTC 2500 (Titulo 3.1.9) y Norma NSR-10 (Capitulo G.1 Titulo G.1.3.4). En segunda instancia, se reportaron irregularidades particulares correspondientes a la naturaleza misma del sistema de construcción y de los elementos que lo constituyen.

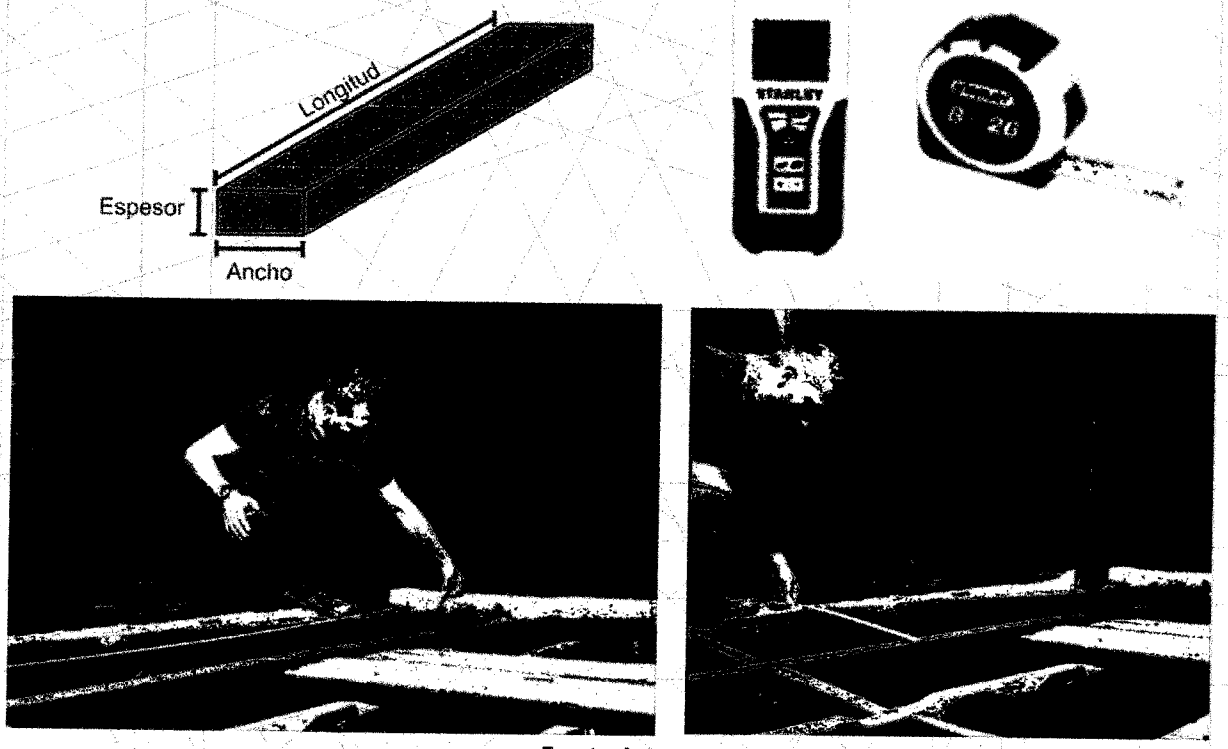
Por tanto, se menciona en la *tabla 1* los defectos e irregularidades que fueron evaluados en las diferentes zonas objeto de estudio.

Tabla 1. Defectos e irregularidades encontradas en las diferentes zonas de estudio

N°	Defectos	Irregularidades
1	Grietas	Defectos por aserrío
2	Rajaduras	Deposiciones por animales
3	Astilladuras	Defectos por sujeción-unión
4	Arqueadura	Ausencia de elementos de sujeción
5	Alabeo	
6	Arista faltante	
7	Nudos	
8	Barrenaciones	
9	Hongos	

Cada uno de los elementos estructurales fueron sometidos a la evaluación de los anteriores criterios y a la toma de sus dimensiones mediante el uso de flexómetro Stanley 30-626. No obstante, la actividad de medición para los elementos de uso estructural (vigas y viguetas) clasificadas por la norma NTC 2500 como madera selecta y normal fue realizada a cada elemento y para piezas como separadores y tablas, la medición consistió en un registro promedio.

Imagen 13. Equipos de medición utilizados



Fuente: Autor

Teniendo en cuenta que la estructura presenta de manera general afectaciones o inconsistencias a nivel técnico, la calificación del grado de afectación asignada para cada uno de los elementos no será representada mediante una escala cromática (semáforo) debido a que la estructura como resultado del estudio fitosanitario determina que la totalidad de la cubierta debe ser reemplazada. Sin embargo, algunos defectos puntuales son representados de manera cartográfica bajo vistas de planta de la estructura,

5.7 Toma de muestras de madera y ensayos mecánicos

Con el fin de integrar el diagnóstico del estado actual de la madera de uso estructural de las diferentes zonas objeto de estudio, se tomaron muestras de madera para llevar a cabo las pruebas mecánicas e identificación de las especies maderables presentes en la estructura.

Las muestras de madera fueron tomadas de piezas sobrantes del proceso de construcción e instalación de la cubierta y que se encontraron abandonadas o sueltas en las distintas zonas de estudio. De acuerdo con las características dimensionales y

organolépticas, aquellas piezas tomadas se consideraron homólogas a los elementos estructurales presentes en la cubierta.

Imagen 14. Maderas para obtención de pruebas de identificación y de laboratorio





Fuente: Autor

Los ensayos de propiedades mecánicas se realizaron en el laboratorio de mecánica de la Universidad de los Andes, siguiendo la normatividad ASTM (American Society for Testing and Materials), NTC (Norma Técnica Colombiana) y COPANT (Comisión Panamericana de Normas Técnicas). Para la realización de los ensayos de flexión estática se trataron de obtener probetas con el mayor nivel de orientación posible (plano tangencial y plano radial). Para las probetas de compresión paralela no se requirió orientación alguna.

Tabla 2. Normas para la evaluación de pruebas mecánicas (flexión y compresión)

Prueba	Norma
Flexión Estática	COPANT 555 NTC 663 ASTM D 143
Compresión Paralela	COPANT 464 NTC 663 ASTM D 143

Para mayor conocimiento sobre las muestras y resultados obtenidos, se sugiere revisar el anexo de resultados de pruebas de laboratorio, el cual corresponde al informe de laboratorio generado por la Universidad de los Andes. Adicionalmente se realizó la descripción macroscópica para llevar a cabo la identificación de la madera.

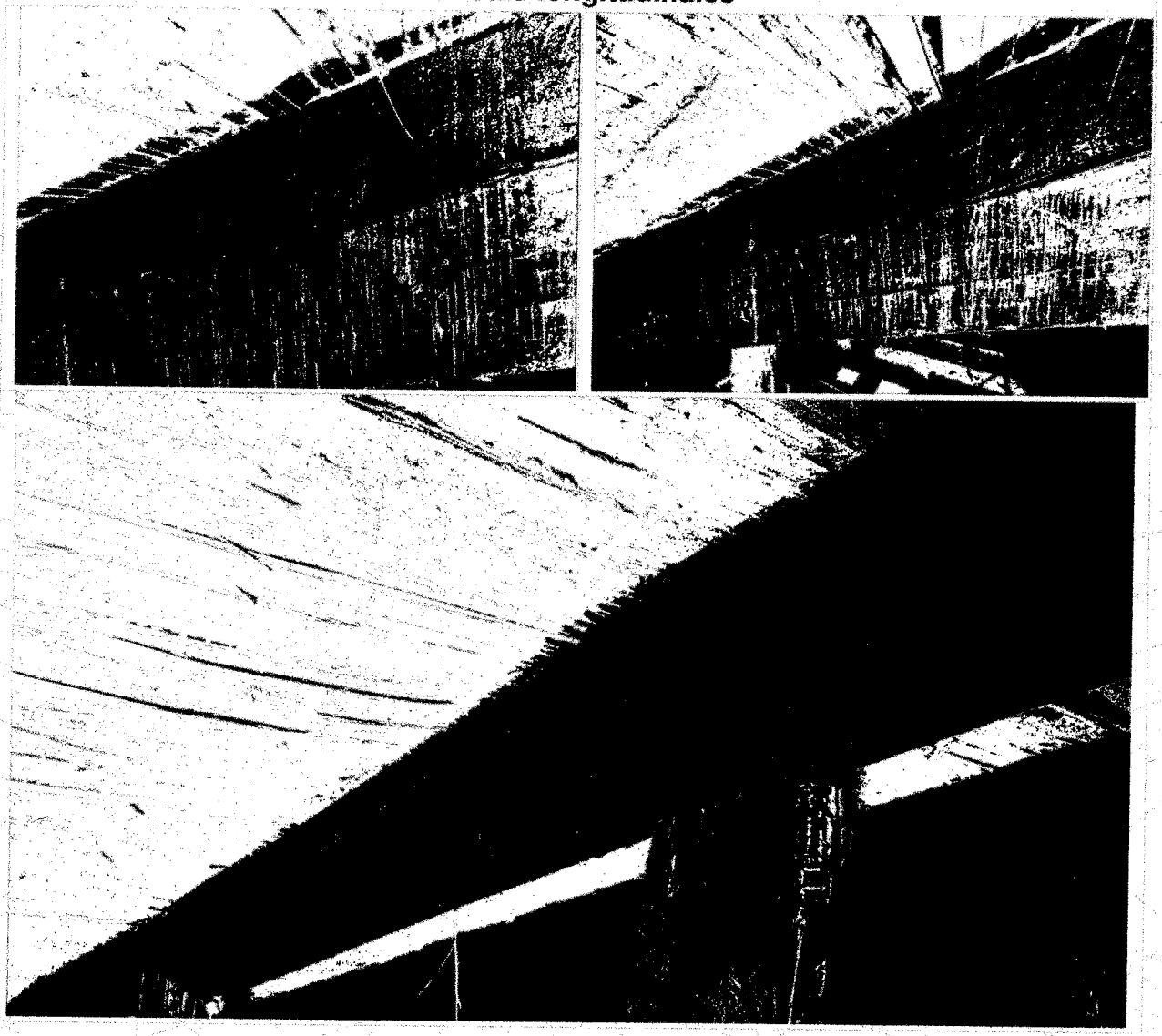
6. RESULTADOS

6.1 Defectos e Irregularidades encontradas

Durante los recorridos de evaluación se identificaron variados defectos en la madera asociados a distintos niveles o grados de afectación. Los defectos detectados son alusivos a alteraciones físicas de la madera por efectos del secado o diferencias en los gradientes del contenido de humedad por equilibrio en el ambiente.

Imagen 15. *Defectos e irregularidades presentes en la cubierta*

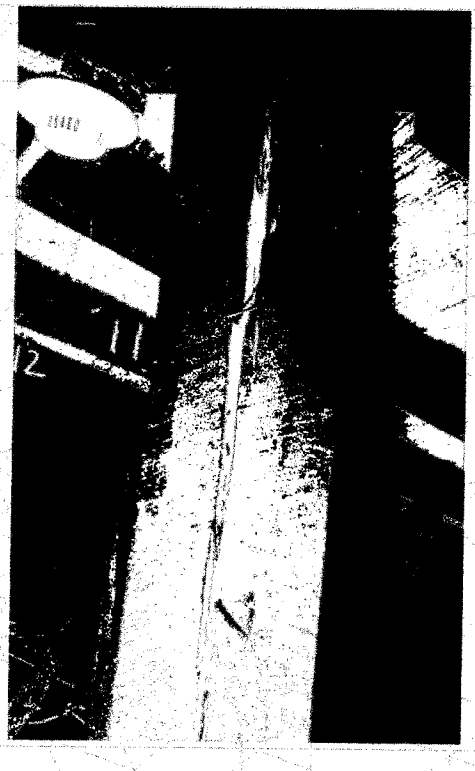
Grietas longitudinales





Rajaduras

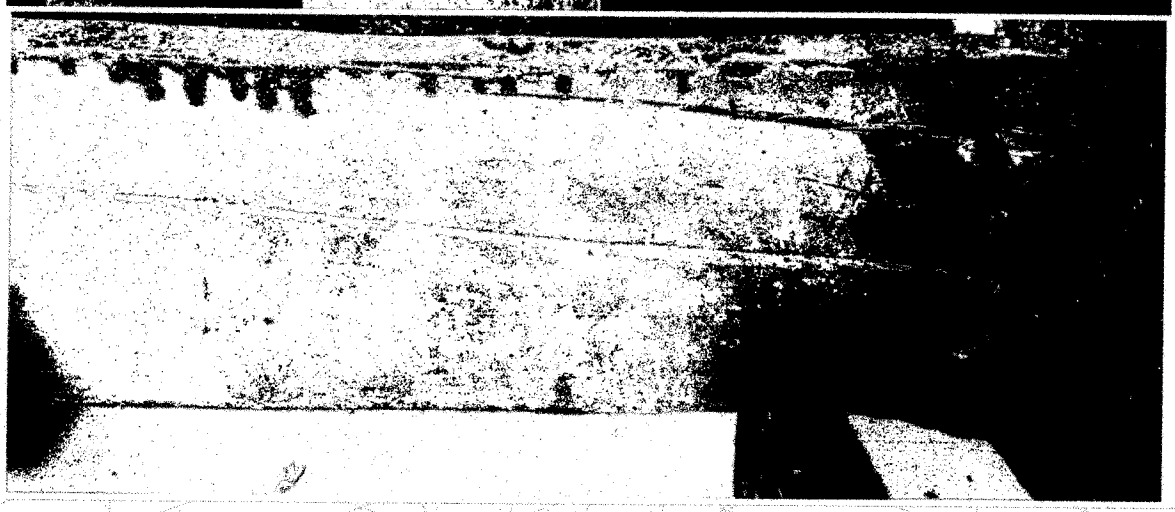




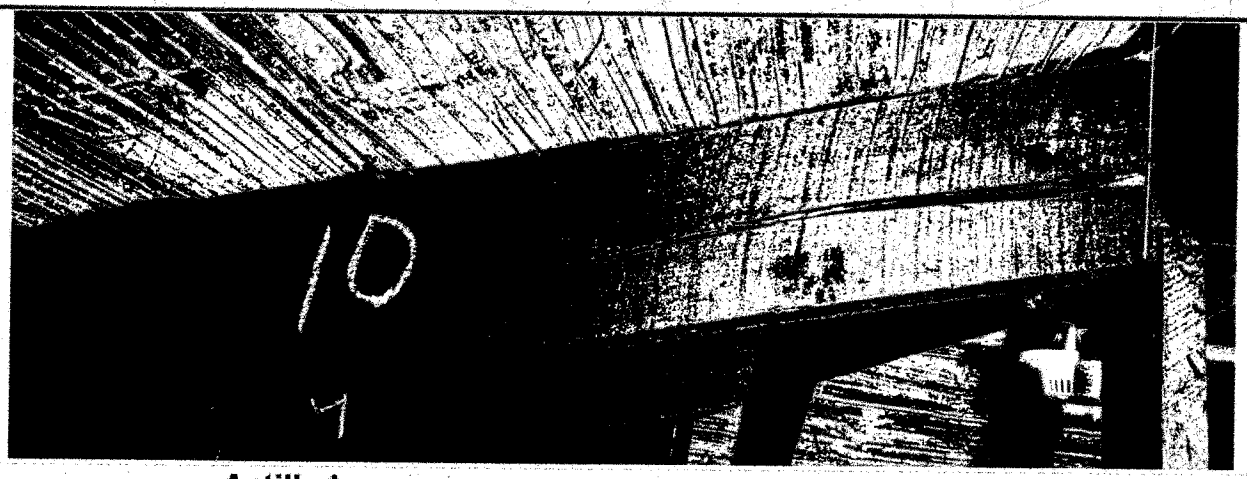
Carrera 4 No. 23-53 Oficina 402 Bogotá D.C.
Tel.: 57 (1) 548 3233 – Cel. 313 229 9523
E-Mail consorciobassi@gmail.com



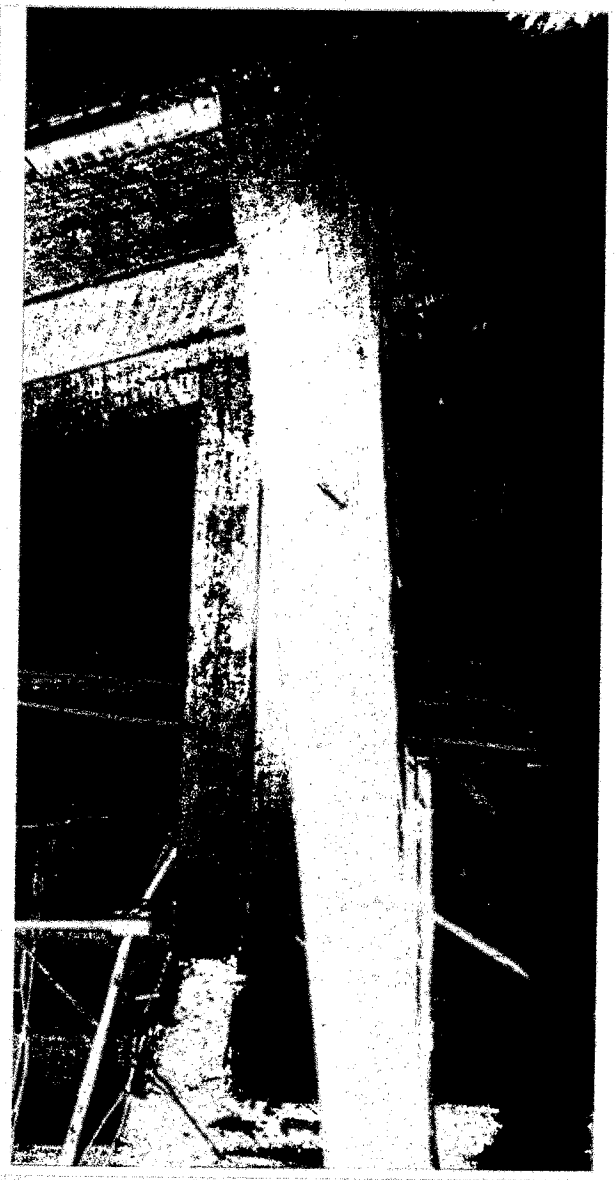




Carrera 4 No. 23-53 Oficina 402 Bogotá D.C.
Tel.: 57 (1) 548 3233 – Cel. 313 229 9523
E-Mail consorciobassi@gmail.com



Astilladura

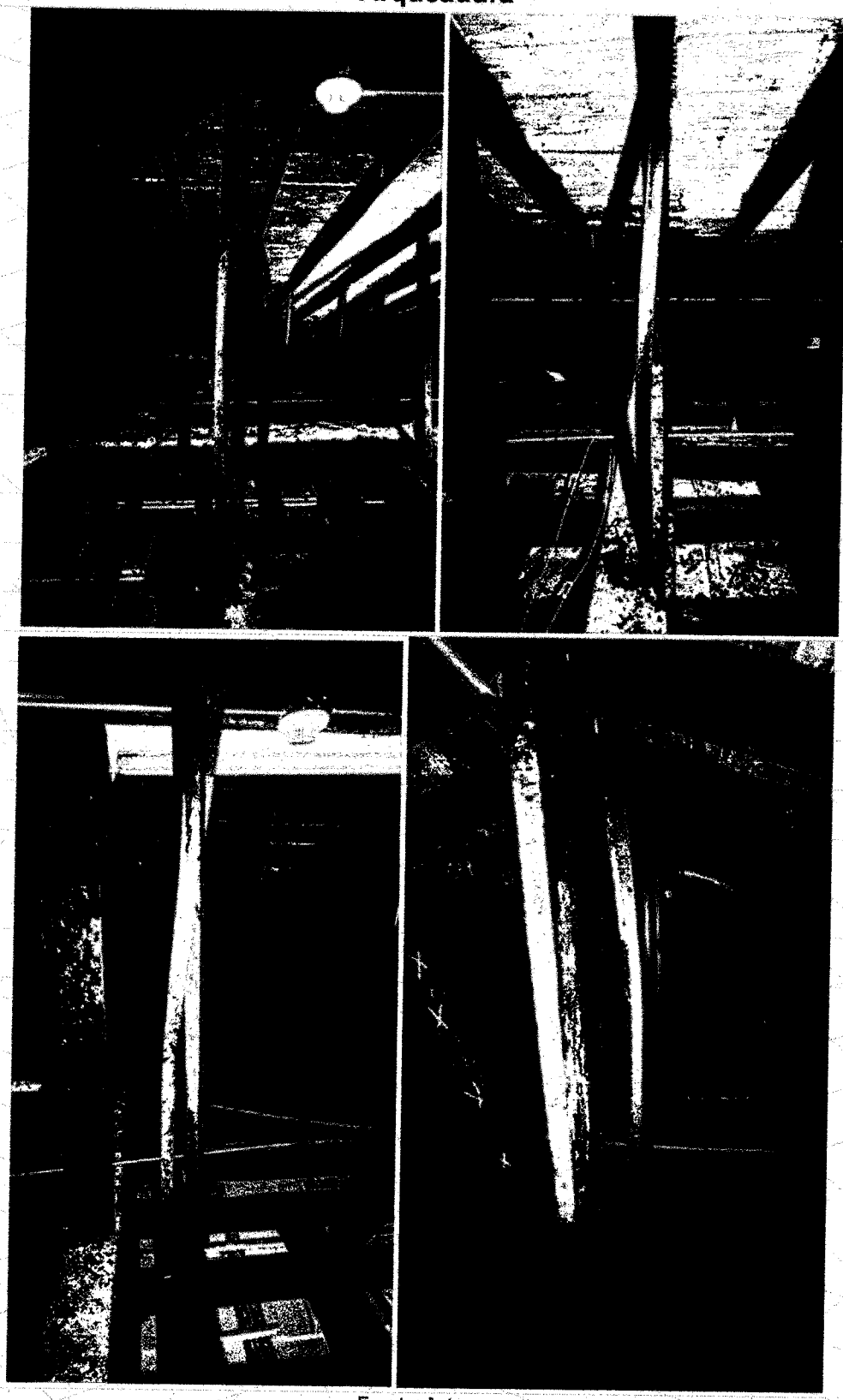


Arqueadura



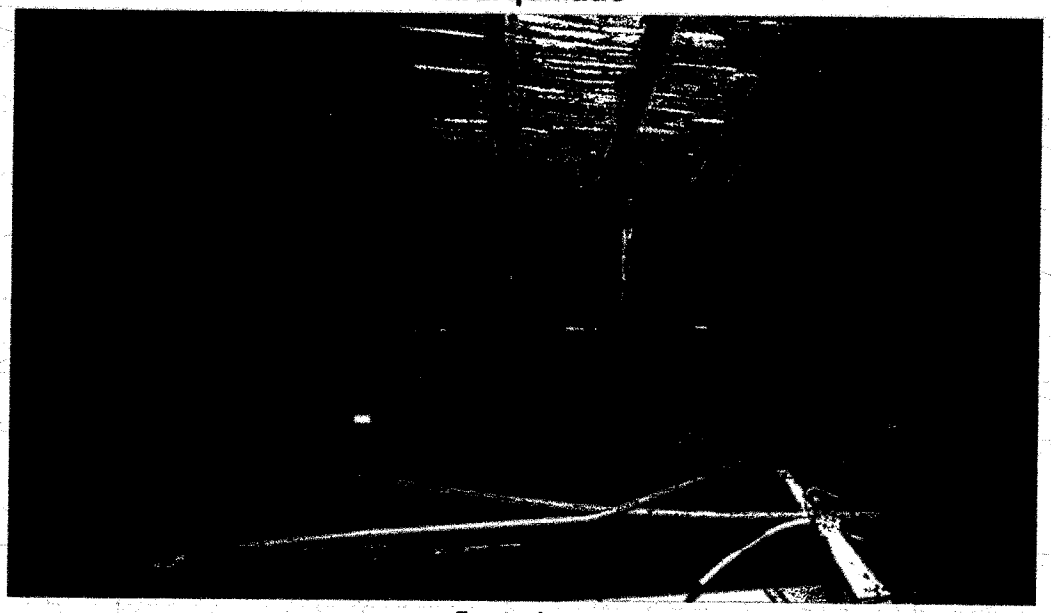
Carrera 4 No. 23-53 Oficina 402 Bogotá D.C.
Tel.: 57 (1) 548 3233 – Cel. 313 229 9523
E-Mail consorciobassi@gmail.com

Arqueadura



Fuente: Autor

Abarquillado



Fuente: Autor

Otros defectos evaluados se relacionan con las características intrínsecas o anatómicas que desarrolla el árbol durante su crecimiento. De este origen, se encontraron defectos ocasionados por discontinuidades leñosas e inclinaciones por la dirección de la fibra, como por ejemplo los nudos. También se detectaron defectos de origen biológico ocasionados por insectos perforadores de la madera (barrenadores) que aparentemente afectaron al árbol en pie, ver *imagen 13.*

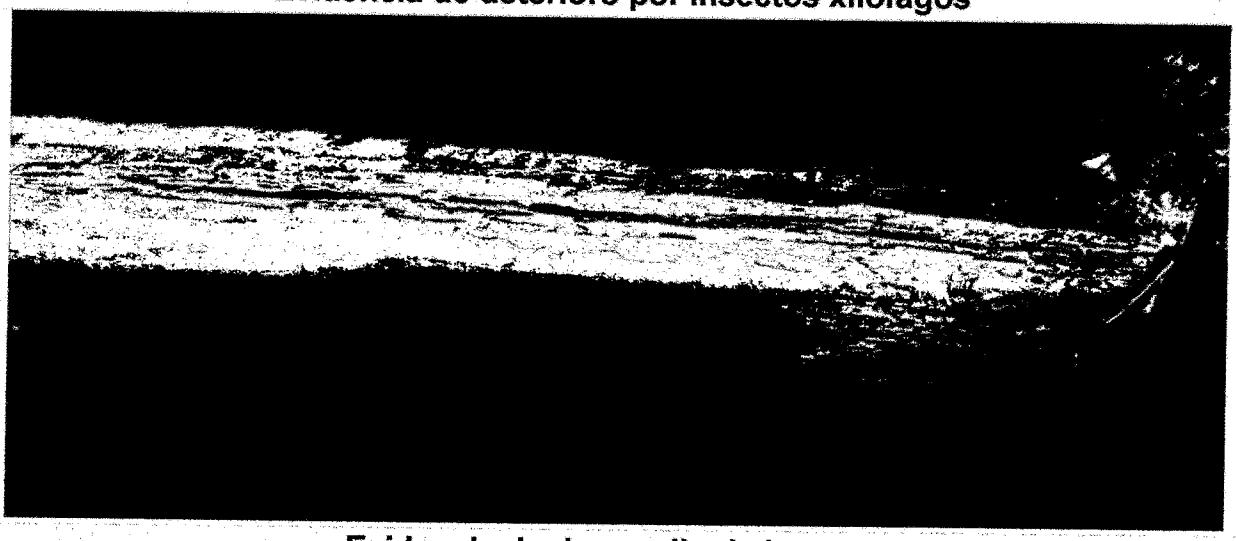
Imagen 16. Defectos relacionados a características anatómicas y biológicas

Nudos





Evidencia de deterioro por insectos xilófagos



Evidencia de desarrollo de hongos





Fuente: Autor

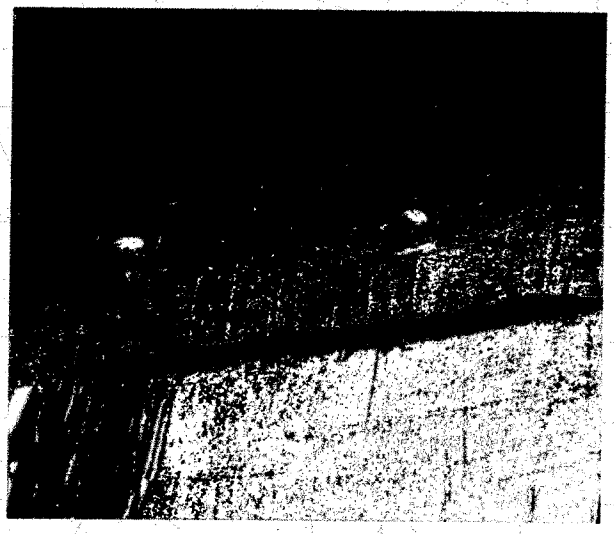
Por último, se evidenciaron defectos o fallas de origen antrópico, considerados como aquellos defectos donde por acción de los operarios en las actividades de corte, dimensionamiento, instalación de elementos o la no aplicación de productos para la protección de madera, son visibles al momento de evaluar la estructura contemplado de cierta manera afectaciones que pueden darse a mediano y largo plazo.

Imagen 17. Defectos relacionados por factores antrópicos

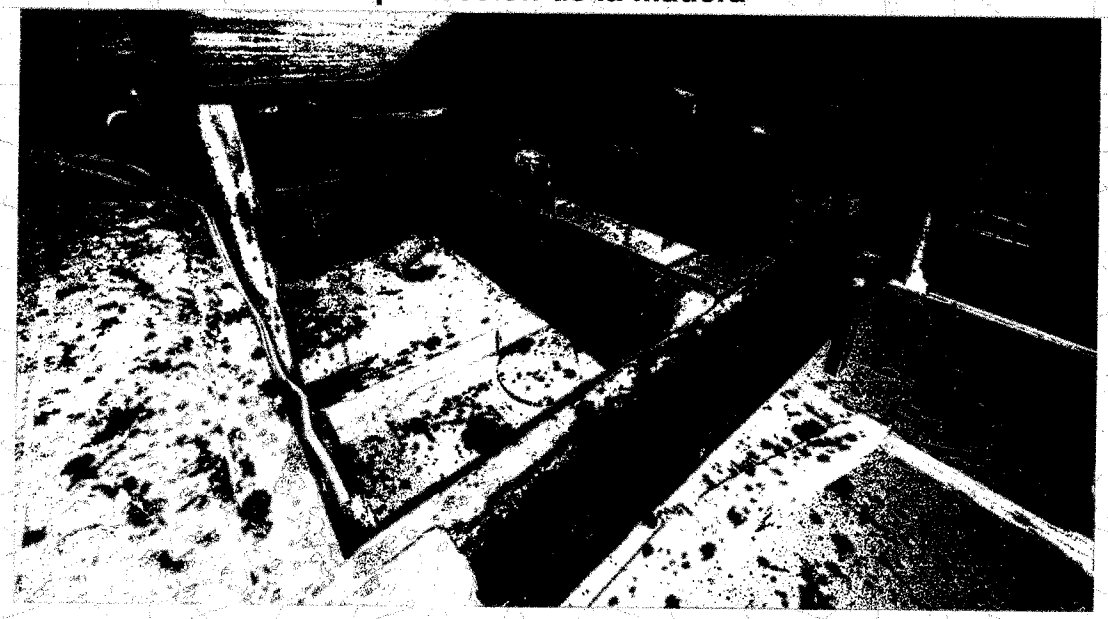
Desprendimiento por puntilla/tornillo



Arista faltante por corteza



Elementos de madera sin la aplicación de base negra utilizada para la protección de la madera





Fuente: Autor

No obstante, tomando como referencia el sistema estructural predominante para cada una de las zonas, se evidenció la presencia de diferentes irregularidades; piezas sin elementos de sujeción adecuados, ausencia de platinas en uniones de piezas, ausencia de ángulos metálicos para fijación de separadores, ausencia de elementos estructurales, piezas o encuentros descentrados y encuentros separados de elementos propios de la estructura. Así mismo, otros detalles que pretenden garantizar la calidad de los elementos

estructurales como de las condiciones sanitarias de la cubierta fueron registrados, como, por ejemplo, la presencia de deposiciones y plumas de palomas (*Columba livia*), *ver imagen 15 y 16.*

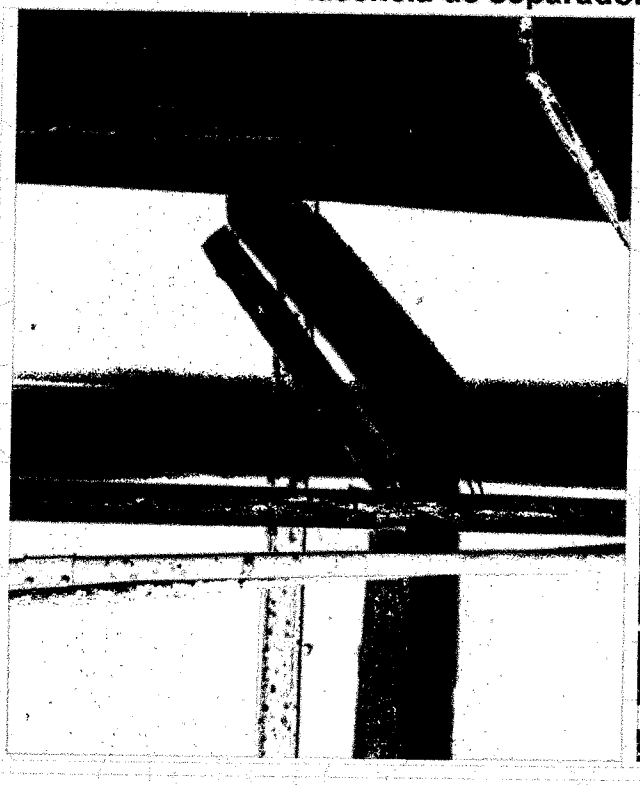
Imagen 18. Irregularidades presentes en la cubierta

Ausencia de platinas o conectores



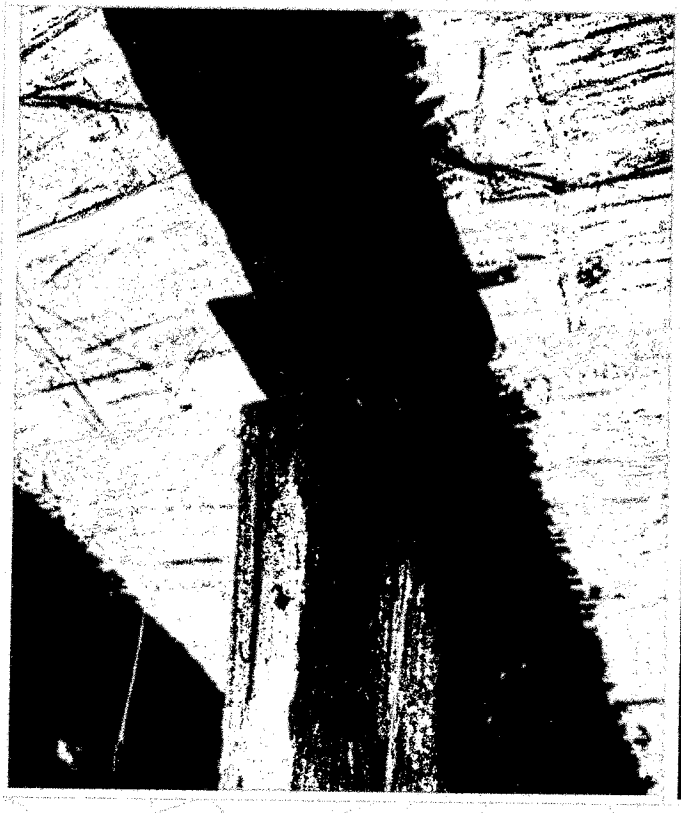


Ausencia de separadores o desprendimiento





Encuentros descentrados



Encuentros separados



Carrera 4 No. 23-53 Oficina 402 Bogotá D.C.
Tel.: 57 (1) 548 3233 – Cel. 313 229 9523
E-Mail consorciobassi@gmail.com

Deposiciones



Fuente: Autor

6.2 Reporte de estado de la madera (hallazgos, defectos e irregularidades)

Para cada una de las zonas objeto de estudio dentro de la cubierta se identificaron los elementos de madera que conforman las vigas, viguetas, separadores y puntales o tablas verticales. La madera de la cubierta se encuentra a nivel de tablas con diferentes niveles de mecanización a motosierra, presenta dimensiones relativamente homogéneas variando aproximadamente +/- 0.5 cm en sus dimensiones. Los elementos de madera no presentan niveles de trabajabilidad (cepillado, lijado, entre otros).

De forma general cada una de las 27 zonas de trabajo de la cubierta presentan los mismos defectos o problemas asociados al sistema constructivo empleado y defectos propios de la madera utilizada. Como se evidencio en el registro fotográfico la cubierta

no tiene un sistema y condiciones estructurales basado en la norma NSR-10 ni en lo establecido en la NTC 2500.

La cubierta cuenta con aproximadamente 1602 elementos de madera entre vigas, viguetas, puntales y separadores, los cuales en su gran mayoría presentan afectaciones por grietas y rajaduras, así como también el desarrollo de hongos por humedad en las zonas 16 a 18, principalmente en vigas externas y viguetas. Ningún elemento de la cubierta o zona de trabajo presenta uniones por medio de platinas o conectores que garanticen una carga del sistema estructural.

La madera como tal no fue inmunizada y por el contrario se le aplico una base negra como protección ante posibles ataques biológicos, sin embargo, algunas partes no se encuentran con este producto, lo cual genera riesgos puntuales. Adicionalmente, entre las zonas 26, 27,22,20 y 19 se encuentra un tanque de agua el cual constantemente presenta fugas, lo que contribuye a mantener un ambiente con alta humedad dado que en la parte de abajo se encuentran los sanitarios como se observa en la siguiente imagen.

Imagen 19. Evidencia de tanque de agua presente en la cubierta



Fuente: Autor

Todas las zonas objeto de estudio de la cubierta tienen tablas que actúan como puntales, donde se distribuyen las cargas, no obstante, estas tablas se encuentran apoyadas de tal forma que no cumplen con lo establecido por la norma, lo que significa que el sistema estructural de la cubierta no es seguro. A continuación, se puede apreciar la manera como se encuentran apoyados los elementos que actúan como vigas de la cubierta.

Imagen 20. Identificación de elementos mal apoyados





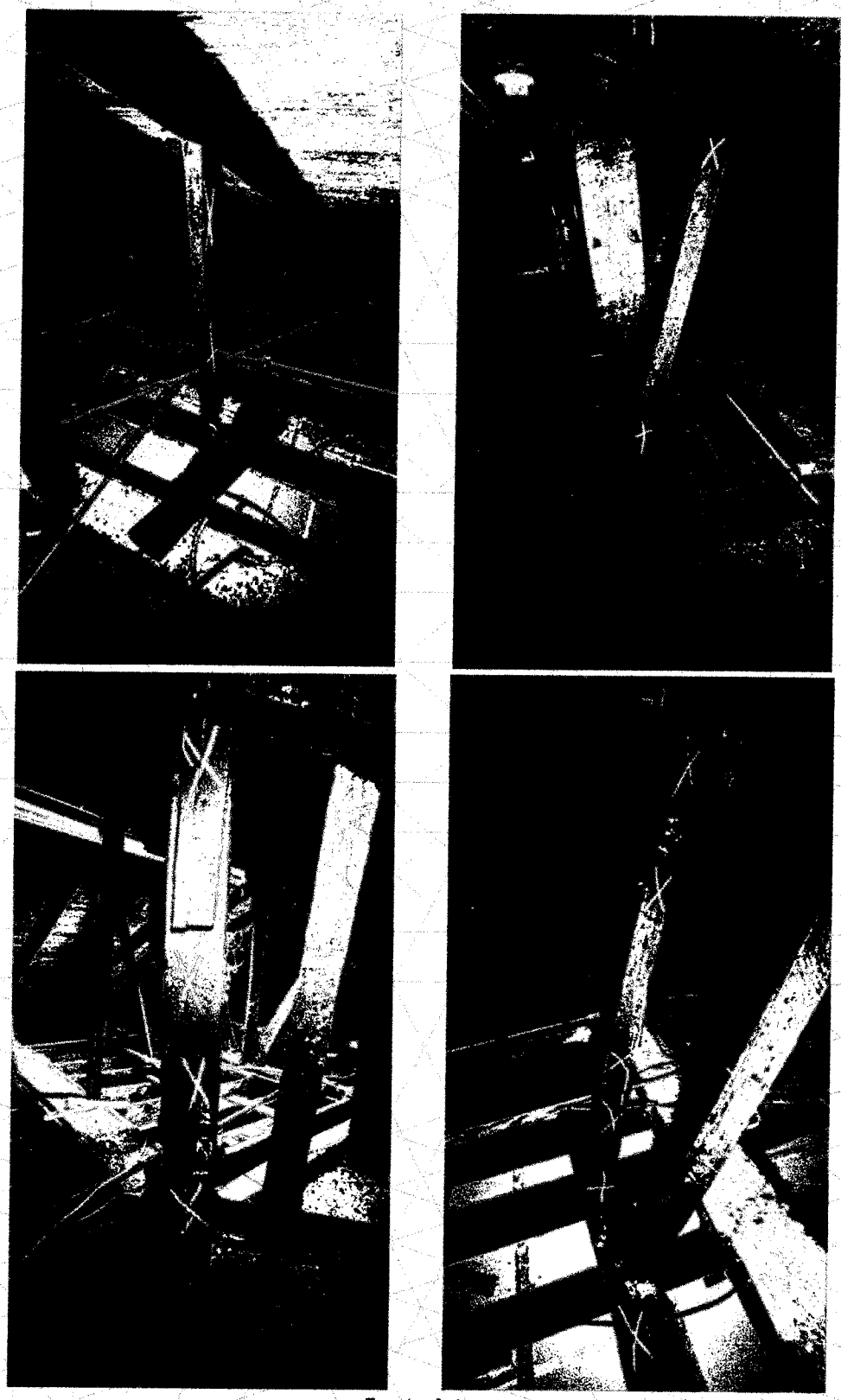
Fuente: Autor

Adicionalmente, y considerando las afectaciones anteriormente mencionadas, la cubierta tiene elementos que se identificaron como cambios obligatorios, ya que comprometen la estabilidad de esa área o zona. Estos elementos o piezas se encuentran marcados con varias "X" como se observa en las siguientes imágenes.

Imagen 21. Elementos identificados para cambio

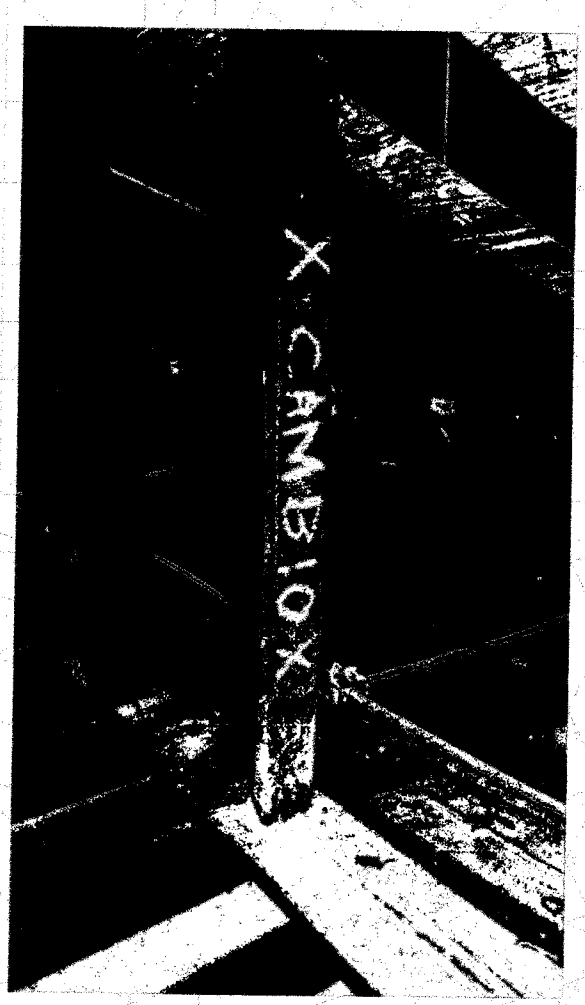


Fuente: Autor



Fuente: Autor







Fuente: Autor

Carrera 4 No. 23-53 Oficina 402 Bogotá D.C.
Tel.: 57 (1) 548 3233 – Cel. 313 229 9523
E-Mail consorciobassi@gmail.com

6.3 Identificación de Maderas

De acuerdo con el análisis de la caracterización macroscópica de la madera en el informe de identificación y teniendo en cuenta que se contempló un muestreo general y apoyados en la disponibilidad del recurso sin tener que comprometer ningún elemento dentro de la estructura, se tomaron dos muestras, las cuales se recolectaron en zonas diferentes. Las muestras fueron obtenidas de piezas que no presentaban algún tipo de uso en la estructura pero que coincidían con elementos como vigas, viguetas, puntales o separadores que estaban en uso y con características anatómicas idénticas.

La especie identificada para ambas muestras corresponde a la conocida con el nombre común de abarco (*Cariniana pyriformis* Miers). De acuerdo con esta identificación, la especie reportada se encuentran en bosque natural, especie con características y usos potenciales para ser utilizada en sistemas constructivos por su densidad y alta resistencia mecánica.

Es de mencionar que en la cubierta se encuentran más especies teniendo en cuenta los elementos como tablas o parte de las mismas vigas o viguetas. Lo anterior, con el propósito de indicar que la identificación de la especie de cada elemento o pieza de madera requiere de un estudio con mayor detalle y específicamente incorporando la caracterización macroscópica y microscópica de las posibles especies utilizadas en la totalidad de la cubierta. Para más información, se puede consultar el anexo 2, el cual corresponde al informe de identificación de las muestras de maderas.

6.4 Ensayos Mecánicos

Para los ensayos mecánicos al igual que el proceso de obtención de las muestras para la identificación, se logró obtener piezas de madera de elementos que no estaban en uso directo en la estructura, sin embargo, se tenía certeza que eran las mismas especies que están formando parte de la cubierta.

Se lograron realizar de acuerdo con las pruebas de laboratorio seis (6) ensayos, de los resultados obtenidos por las pruebas de laboratorio permiten determinar que la madera cuales tres (3) corresponden a compresión paralela y tres (3) a flexión estática. Los ensayada en la cubierta cumple con los parámetros de resistencia reportados para los módulos de estabilidad y esfuerzos admisibles en la categoría ES4, teniendo en cuenta

que la norma NSR-10 (Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente) clasifica en seis grupos las maderas (ES1 hasta ES6).

Para más información respecto a los ensayos mecánicos puede ser consultado el anexo 4 (Informe de Prueba de Flexión en la madera e informe de prueba de compresión paralela al grano en madera).

Imagen 22. Clasificación de madera en el Grupo ES4 de acuerdo a la Norma NSR-10

Tabla G-B.4
Maderas Tipo "ES4" MPa
CH = 12%

No	Nombre Científico	Nombre Vulgar	DB	$E_{0,5}$	F_b	F_C	F_P	F_v	F_t
1	CARINIANA PYRIFORMIS MIERS	ABARCO	0.55	13 200	17.1	14.9	3.7	1.9	12.8
2	CALOPHYLLUM MARIAE	ACEITE MARIA	0.46	16 400	19.6	18.0	2.3	1.5	14.7
3	MORA MEGISTOSPERNA	NATO ALCORNOQUE	0.63	15 500	21.0	16.6	3.2	1.5	15.8
4	TERMINALIA AMAZONIA	GUAYABO PALOPRIETO	0.65	14 000	20.2	17.9	3.5	2.6	15.2
5	MINQUARTIA GUIANENSIS AUBL	PUNTE CANDADO	0.76	17 100	26.3	19.5	2.8	1.6	19.7
6	ASTRONIUM GRAVEOLENS	DIOMATE GUSANERO	0.87	15 300	19.9	20.4	Nota 1	2.3	14.9
7	CALYCOPHYLLUM SPRUCEANUM	GUAYABO COLORADO	0.74	16 200	21.8	18.1	6.2	2.5	16.4
8	CENTROLOBIUM PARAENSE	GUAYACAN HOBO	0.58	15 000	21.7	18.4	3.5	1.9	16.3
9	ANIBA PENUTILIS	CACHAJO COMINO	0.492	12 500	18.7	17.4	3.6	1.4	14.0
10	CLARISIA RACEMOSA	AJI	0.570	16 600	21.0	17.5	3.1	1.6	15.8
11	CHLOROPHORA TINCTORIA	MORITO	Nota 1	13 500	24.8	23.6	9.3	2.0	18.6
12	DENDROBANGIA SP	CHONTADURILLO	0.620	16 600	19.8	17.0	4.6	1.7	14.9
13	HIERONYMA CHOCOENSIS	CARGAMANTO	0.548	Nota 1	21.3	18.7	3.2	1.6	16.0
14	HIMATANTHUS ARTICULATA	PERILLO BLANCO	0.526	Nota 1	20.1	17.0	4.6	Nota 1	15.1
15	MORA MEGISTOSPERMA	NATO	0.635	15 500	21.0	16.6	3.2	1.5	15.8
16	PIPTADENIA RIGIDA	HEDIONDO	0.630	17 500	23.1	17.8	3.1	1.9	17.3
17	MATISIA SP	SARE	0.572	17 700	21.3	21.5	4.1	1.6	16.0
18	HIERONYMA SP	PANTANO	0.627	12 600	19.0	16.1	4.1	1.9	14.3
19	PROTIUN NEGLECTUM	ANIME	0.640	16 600	24.2	19.4	2.5	2.0	18.0
20	VOCHYSIA SP	PALO SANTILLO	0.680	18 000	27.2	21.4	4.5	1.4	20.4
21	XYLOPIA EMARGINATA	ESCOBILLO	0.590	21 300	27.4	21.2	2.7	1.7	20.5
22	ESCHWEILERA SP	TETE BLANCO	0.580	17 600	24.3	22.0	3.1	1.9	18.2
23	TAPURA SP	BIJO REDONDO	0.560	15 100	20.0	15.3	3.9	1.7	15.0
VALORES DE DISEÑO ASUMIDOS			Nota 1	12 500	17.0	15.0	2.8	1.5	12.0

Valores de diseño asumidos

$E_{0,5}$ 12 500

$E_{0.05}$ 10 000

E_{min} 5 000

7. CARPINTERIA

Con respecto a los elementos de carpintería que se encuentran en la biblioteca, se llevo a cabo una inspección donde se evidencio el mal estado de la madera de los balcones principalmente, ya que puertas y ventanas son aspectos puntuales como elementos faltantes o necesidad de lijado y pintura.

A continuación, se presentan los elementos de carpintería presentes en la biblioteca:

Imagen 23. Fachada Costado Nororiental

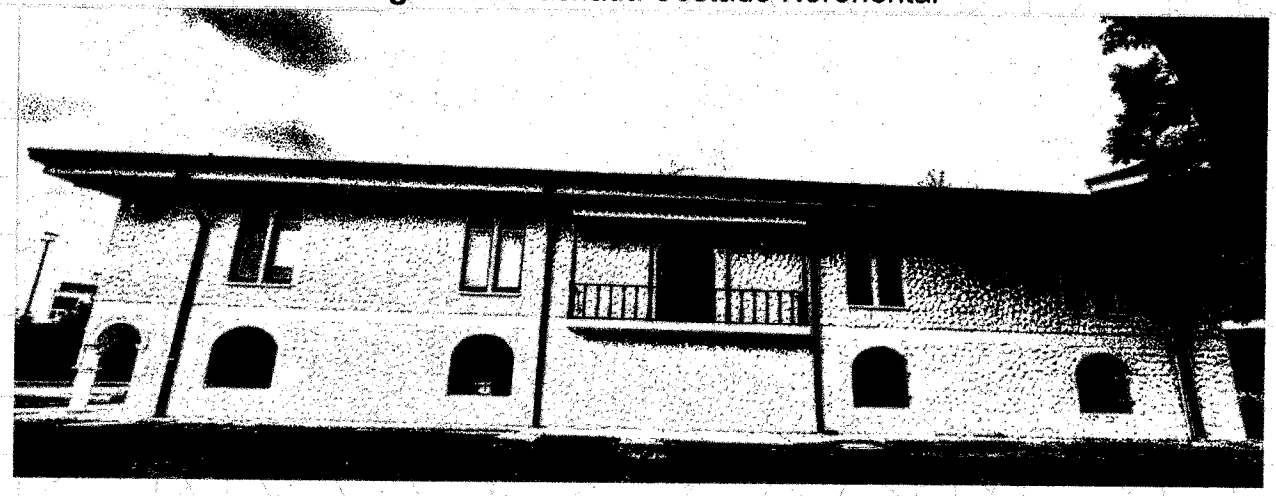
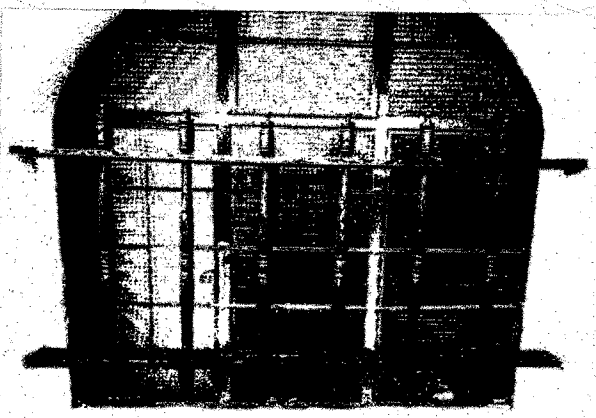


Imagen 24. Balcón N° 1 - Costado Nororiental



Fuente: Autor

Imagen 25. Elementos de madera en ventanas Costado Nororiental



Ventana 1



Ventana 2



Ventana 3



Ventana 4

Imagen 26. Fachada Costado Noroccidental

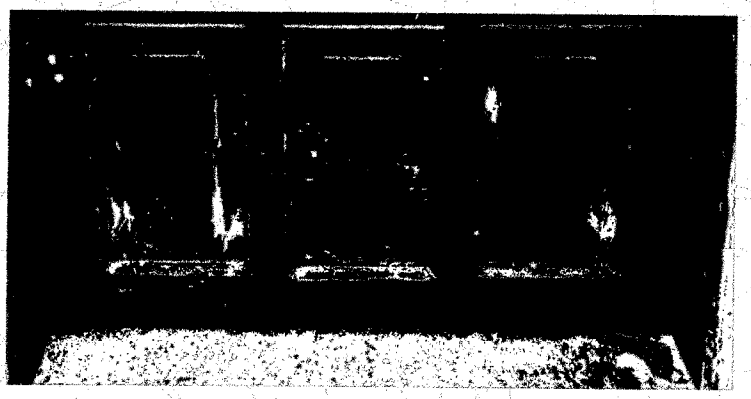


Fuente: Autor

Imagen 27. Elementos de madera en puerta Fachada Noroccidental



Puerta

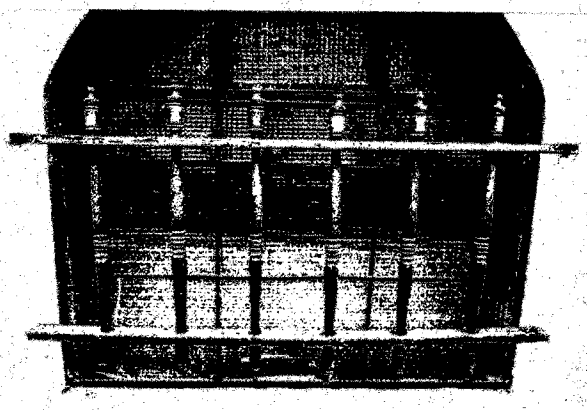


Daños en puerta por condiciones ambientales

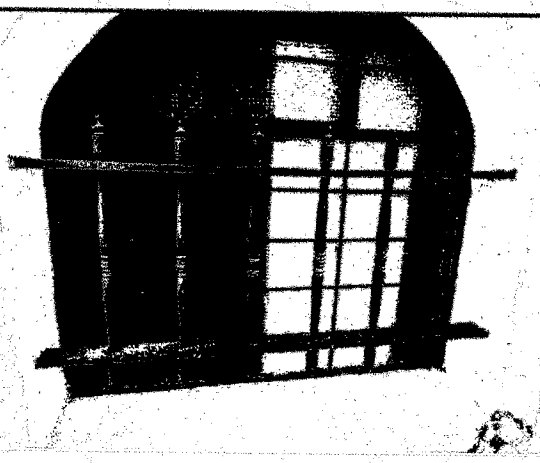
Imagen 28. Elementos de madera en ventanas Costado Noroccidental



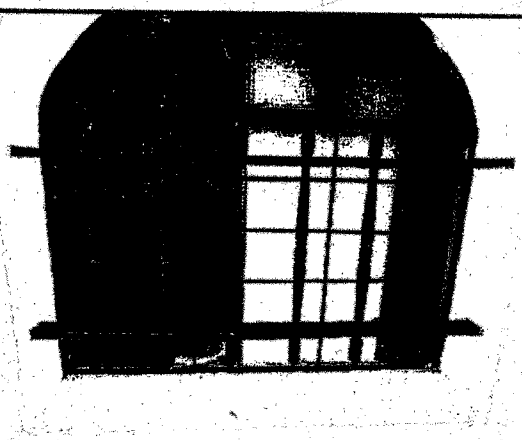
Ventana 1



Ventana 2



Ventana 3

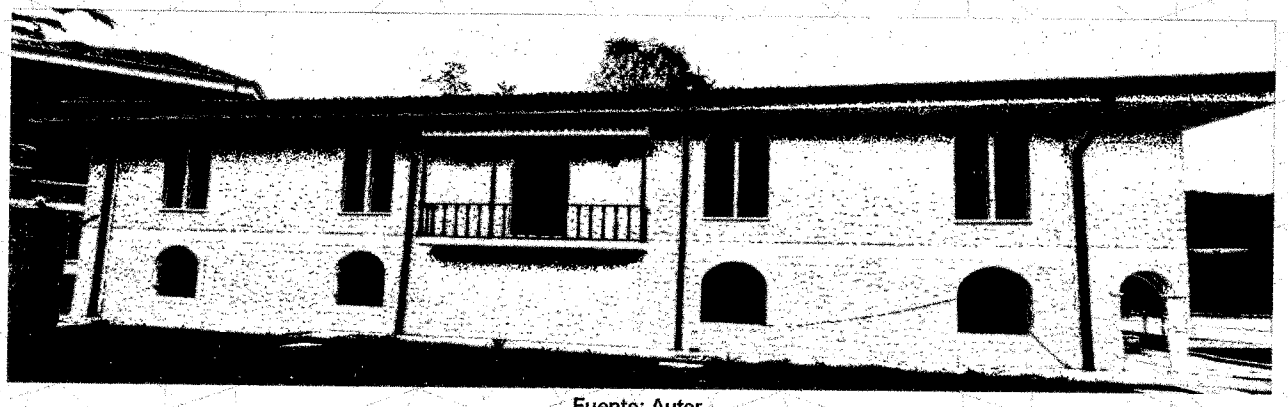


Ventana 4



Ventana 5

Imagen 29. Fachada Costado Suroccidental



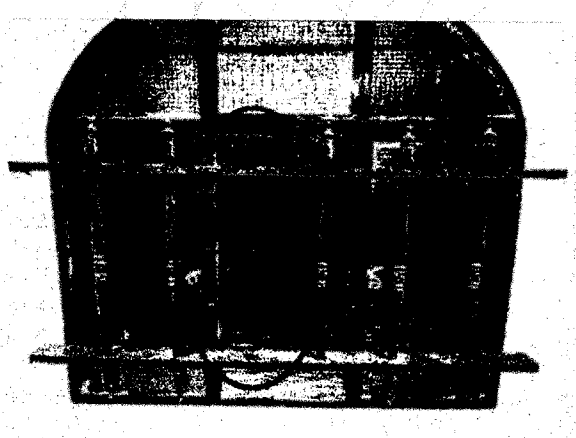
Fuente: Autor

Imagen 30. Balcón N° 2 - Costado Suroccidental

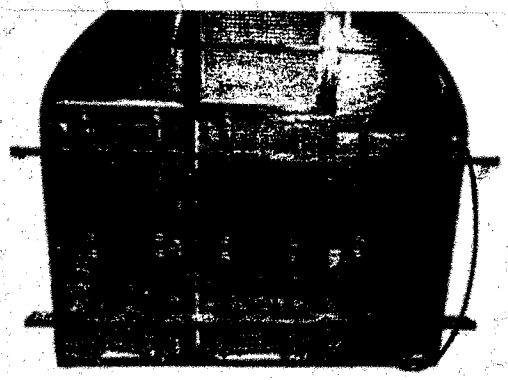


Fuente: Autor

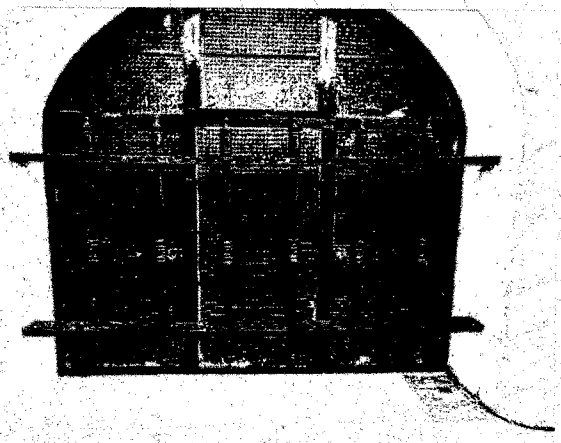
Imagen 31. Elementos de madera en ventanas Costado Suroccidental



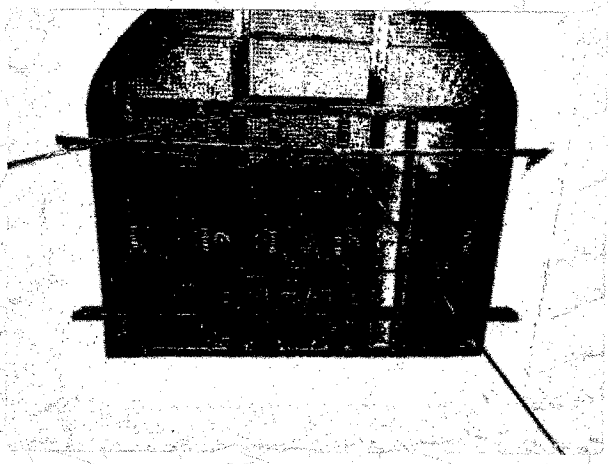
Ventana 1



Ventana 2



Ventana 3



Ventana 4

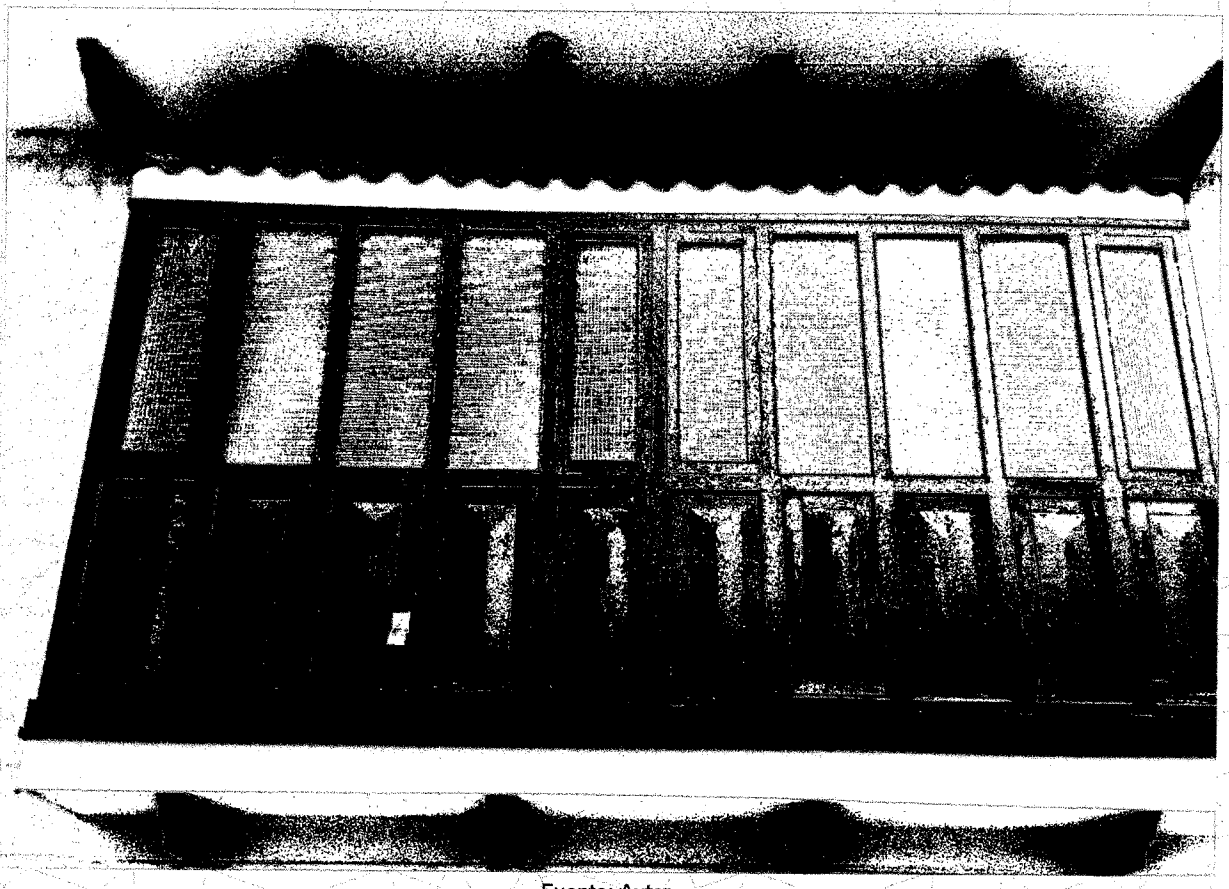
Carrera 4 No. 23-53 Oficina 402 Bogotá D.C.
Tel.: 57 (1) 548 3233 – Cel. 313 229 9523
E-Mail consorciobassi@gmail.com

Imagen 32. Fachada Costado Suroriental



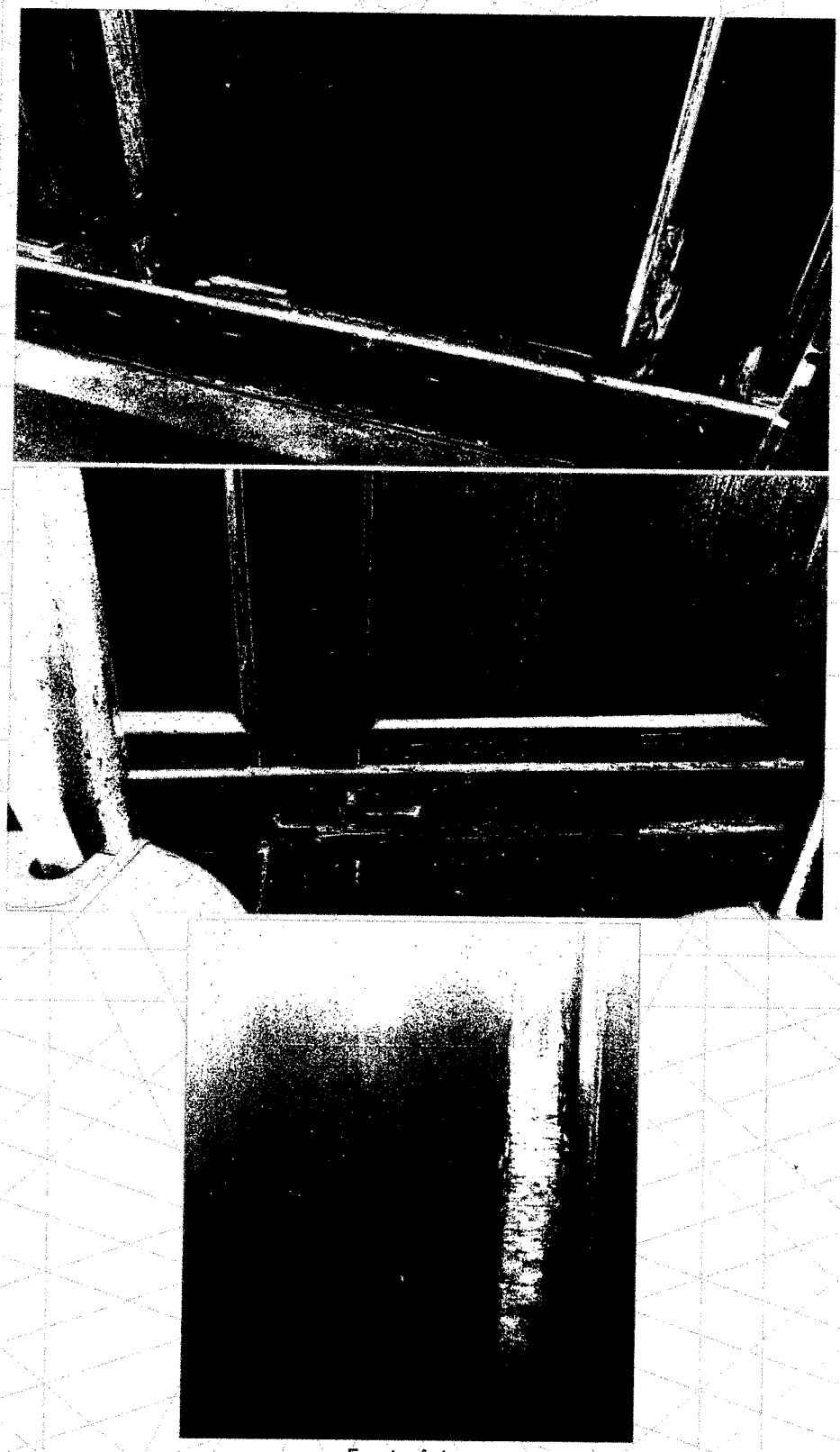
Fuente: Autor

Imagen 33. Balcón N° 3 - Costado Suroriental



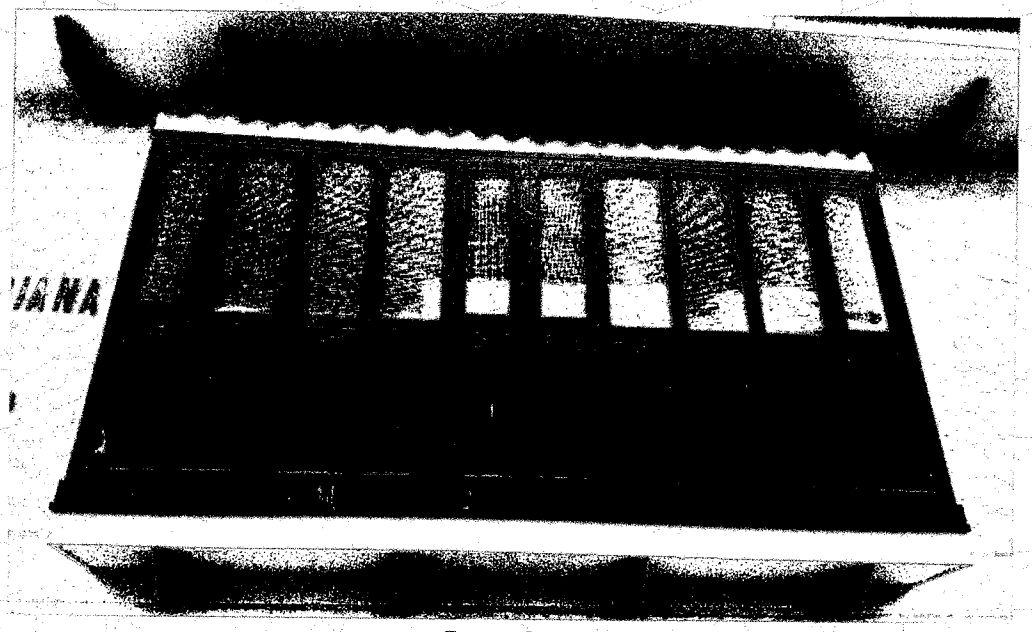
Fuente: Autor

Imagen 34. Daños evidenciados en el balcón N° 3 (parte interna)



Fuente: Autor

Imagen 35. Balcón N° 4 - Costado Suroriental

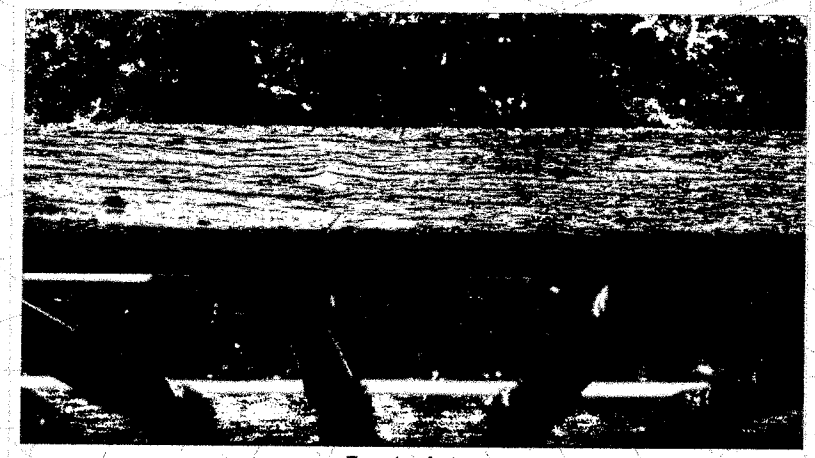


Fuente: Autor

Dentro de las afectaciones o daños presentes en la carpintera de la biblioteca se pueden mencionar los siguientes:

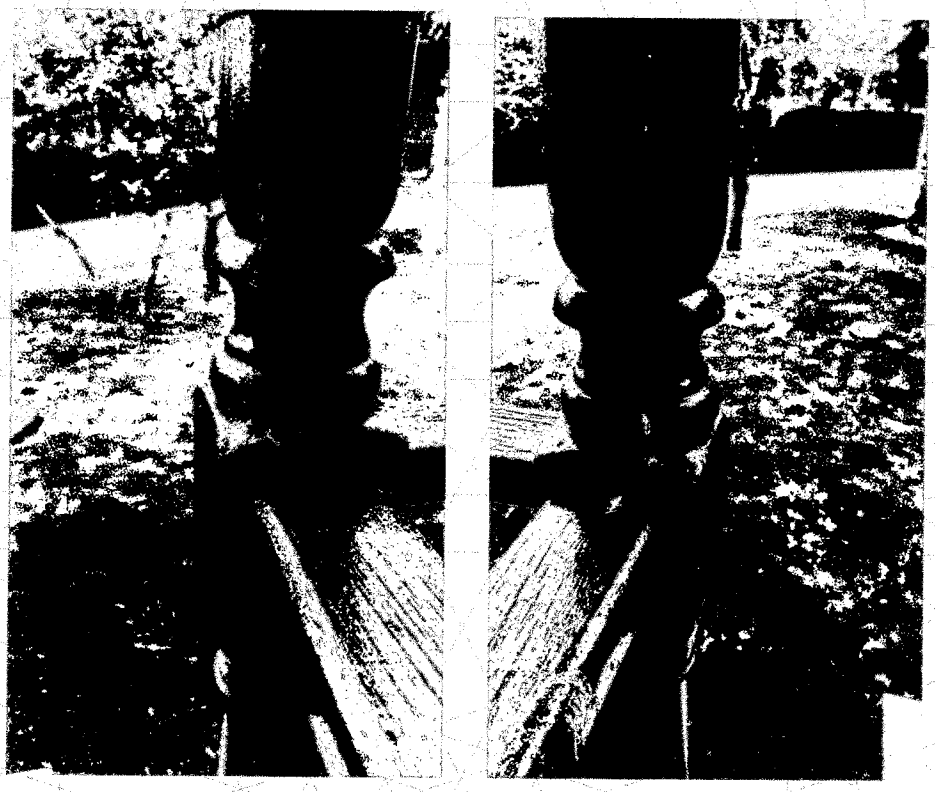
- Elementos faltantes principalmente en las ventanas del costado suroccidental como se puede apreciar en la imagen 30.
- Se presentan daños y afectaciones a los balcones por las condiciones ambientales como lluvia, luz solar que generan dilataciones y deposiciones generadas por las palomas que se asientan en la parte de arriba del balcón.
- Se evidencia la presencia de nidos de aves, lo cual genera un deterioro físico y un mal aspecto visual.

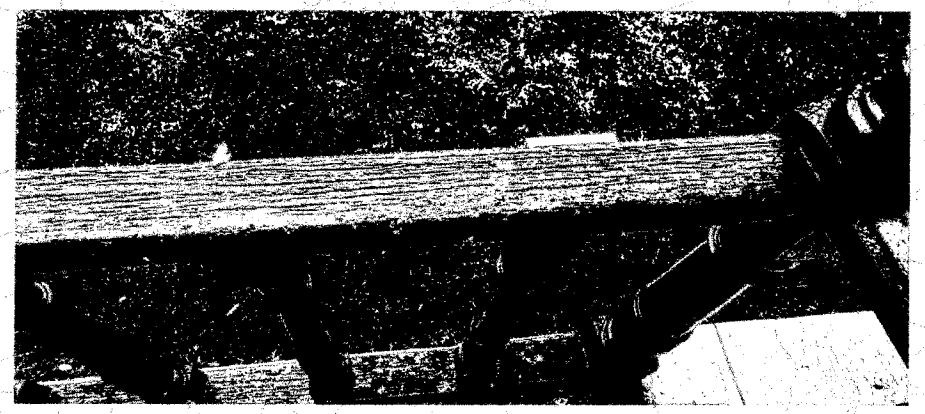
Imagen 36. Dilatación de pintura en baranda de balcón



Fuente: Autor

Imagen 37. Evidencia de deposiciones de palomas en elementos de carpintería





Fuente: Autor

8. CONCLUSIONES

- Para el estudio del estado actual de los elementos de madera de la cubierta de la Biblioteca Central de las Fuerzas Militares "Tomas Rueda Vargas", se agrupo el área de estudio en veintisiete (27) zonas diferentes, cada una de ellas conformadas por elementos o piezas homogéneas o similares.

- De acuerdo con los recorridos de campo se contabilizo un total de 1602 elementos de madera como se observa en la siguiente tabla

Elemento	Cantidad	Volumen (m^3)
Vigas	326	11.12
Viguetas	480	15.23
Puntales	346	3.24
Separadores	450	1.34
Total	**1602**	**30.93**

- Se identificaron en los elementos de madera defectos de origen por secado o procesos de contracción/hinchazón de la madera, defectos por constitución anatómica durante el crecimiento y desarrollo del árbol y defectos por mecanización en aserrío. Por lo cual, los defectos más frecuentes fueron grietas longitudinales y rajaduras. Se lograron puntualizar zonas con desarrollo de hongos y zonas de alta humedad.

- Para la determinación del estado de afectación de los elementos estructurales y de cubrimiento, se propuso el método basado en la Norma de Clasificación Visual descrita en la NSR 10 y la NTC 2500, estableciendo para toda la cubierta una mediana afectación por condiciones físicas de los elementos, sin embargo, a nivel estructural la cubierta no cumple con las condiciones de seguridad mínimas, lo cual hace necesario que la estructura sea cambiada en su totalidad y se integren elementos como uniones, platinas, tornillos, pernos, ángulos, entre otros, con el propósito de garantizar la estabilidad estructural.

- En lo que respecta a la identificación de maderas, se logró determinar que para las dos muestras colectadas la especie corresponde a *Cariniana pyriformis* Miers. de la familia Lecythidaceae. Esto no quiere decir que la estructura esta únicamente conformada por esta especie, sino que está presente en las diferentes zonas objeto de análisis para el estudio fitosanitario. Se logró evidenciar que, para las

vigas, viguetas, puntales y separadores, el número de especies puede llegar a ascender a más de cinco.

- Se pudo determinar dentro de la inspección visual que la madera no se encuentra inmunizada, por mas que haya sido aplicado un producto de color negro, aun así, es indiscutible la afectación que tiene predominando las afectaciones por defectos por secado.

- Con respecto a la madera presente en elementos de carpintería como puertas, ventanas y balcones se observa que la madera tiene afectaciones asociadas a las condiciones ambientales (rayos ultravioletas, lluvia y viento), adicionalmente la permanencia de palomas genera la acumulación de deposiciones que con el tiempo corroen la pintura de las barandas y demás elementos de carpintería. Por lo anterior, desde el componente fitosanitario se recomienda realizar el reemplazo total de estos elementos y dado el estilo neocolonial de la edificación se considera complementar con el cambio de las ventanas metálicas a un diseño en madera.

9. RECOMENDACIONES

- Conforme a la norma de clasificación visual para elementos de madera aserrada descritos en la normatividad NSR-10, NTC-2500 y a las tolerancias de máximos admisibles para los distintos defectos de la madera, se recomienda cambiar la totalidad de elementos de madera presentes en la cubierta de la biblioteca, los cuales deben estar inmunizados.

- Se recomienda realizar la verificación y reforzamientos de los elementos de madera identificados con "x" ya que representan un riesgo inminente para la estructura por los defectos identificados en estas piezas. Adicionalmente, atendiendo las diversas irregularidades identificadas en los diferentes elementos de la cubierta, se sugiere tener en cuenta la instalación de conectores o ángulos metálicos de unión, instalación y puesta de elementos faltantes del sistema estructural, revisión y mejoramiento de encuentros entre elementos de madera con previa aprobación del ingeniero estructural a cargo para el diseño de la nueva cubierta.

- Se recomienda que cualquier adecuación o cambios a la cubierta, sean utilizadas maderas como Eucalipto proveniente de plantaciones forestales, garantizando así el manejo silvicultural o especies superiores a los valores de resistencia reportados para el eucalipto, destacando algunas como abarco (*Cariniana pyriformis*), sapan

(*Clathrotropis brachypetala*), algarrobo (*Hymenaea courbaril* o *Hymenaea oblongifolia*), tamarindo (*Dialium guianense*), Choiba (*Dipteryx sp.*), entre otras. Estas especies pueden ser averiguadas en depósitos de madera como Boyacá Real ubicados en la localidad de Engativá, provenientes de bosque natural por tanto deben contar con los respectivos salvoconductos y permisos de aprovechamiento.

- Por otra parte, se recomienda que la madera que sea utilizada a futuro en la cubierta y en la carpintería, sea inmunizada con sales CCA (cobre- cromo y arsénico) por vacío presión garantizando los porcentajes de penetración y retención establecidos bajo norma, esto contribuye a extender la vida útil de la madera siendo un promedio superior de 50 años. Un referente a nivel nacional de maderas inmunizadas es la empresa Inmunizadora de Maderas Serrano Gómez S.A., ubicada en Bogotá D.C.

- Dependiendo de los cambios y/o adecuaciones a realizarse en la biblioteca, la madera que se encuentra presente en la cubierta debe ser verificada y evaluada de acuerdo con los criterios y variables de la NTC 2500, lo anterior con el objetivo que puedan ser utilizadas algunas piezas dentro de las obras a realizarse.

- Se recomienda tener en cuenta lo mencionado en la norma NSR-10, NTC 2500 y NTC 2083, criterios básicos y necesarios para garantizar un mínimo de condiciones en la madera que llegue a ser instalada en reemplazo de la madera existente.

- Se recomienda realizar las obras necesarias para cerrar o bloquear los accesos que tienen las aves en los balcones, las cuales contribuyen al deterioro de la biblioteca con el tiempo.

- Se recomienda que para estudiar más a fondo las propiedades físicas y mecánicas de la madera, se pueda tener en cuenta la determinación de la densidad básica y densidad anhidra de la madera (propiedades físicas en laboratorio). Así mismo es importante aclarar que para determinar las propiedades mecánicas de una especie, es necesario realizar una cantidad de ensayos mayor (treinta por ensayo) que permitan establecer estadísticamente un resultado más confiable.

- Se recomienda reemplazar los elementos de carpintería de los balcones y puertas utilizando madera de Flor morado (*Tabebuia rosea*), Achapo (*Cedrelinga cateniformis)* o Cedro (*Cedrela odorata*), especies que son de fácil trabajabilidad.

- Teniendo en cuenta que la madera de carpintería se encuentra expuesta a la intemperie y se recomendó realizar su cambio por completo, se describe el tratamiento adecuado para la protección de la madera:

  a. **Preparación de la superficie**

     Lijado: Retirar asperezas y abrir el poro de la madera para mejorar la penetración de los productos.

     Limpieza: Eliminar polvo, grasa o restos de productos anteriores.

  b. **Protección preventiva**

     Impregnante fungicida–insecticida: Aplicar un producto base que penetre en la madera y actúe contra hongos xilófagos, moho e insectos (ejemplo: soluciones a base de sales de cobre, IPBC, o permetrina).

     Se recomienda aplicar al menos dos manos por inmersión o brocha.

  c. **Protección contra humedad y rayos UV**

     Aceites protectores para exteriores: (aceite de teca, aceite de linaza modificada o mezclas comerciales con aditivos UV): nutren la madera, repelen el agua y retardan el agrietamiento.

     Lasures (impregnantes con resinas sintéticas o naturales): forman una película microporosa que permite la respiración de la madera, ofrecen resistencia a la humedad y al sol, y están disponibles en tonos transparentes o pigmentados. Los pigmentados brindan mayor protección UV

  d. **Acabado estético y de conservación**

     Barnices marinos o barnices al poliuretano con filtro UV: recomendados en elementos muy expuestos (puertas, pérgolas, mobiliario). Proporcionan una capa dura, brillante o satinada que realza las vetas.

     Se deben aplicar de 2 a 3 manos, con lijado fino entre cada capa para mayor adherencia.

  e. **Mantenimiento periódico**

     Revisar cada 12 a 18 meses (según exposición).

     Lijar suavemente la superficie y reaplicar aceite, lasur o barniz según el sistema utilizado.

Combinación recomendada para máxima protección y belleza:

- Impregnante fungicida + lasur pigmentado para exteriores (acabado mate o satinado).

- En mobiliario o superficies decorativas: sustituir el lasur por barniz marino con filtro UV para un efecto brillante y elegante.

Producto	Características principales	Precio aproximado (Bogotá)	Dónde conseguir
Lasur Inmunizante Vokter Incoloro (Galón, ≈ 3,785 L)	Inmunizante, hidrófugo, fungicida/insecticida, para interior/exterior. Sin color añadido. (Homecenter)	~$244.900 COP (Homecenter)	Homecenter Colombia (Homecenter)
Lasur impregnante madera incoloro 1 galón (Impra, Madecentro)	Protección integral, trabaja a poro abierto, no forma película, tiene fungicida/insecticida, protección UV. (Madecentro)	~$277.730 COP (Madecentro)	Madecentro (Madecentro)
Barniz Marino (Interior/Exterior Velero Brillo Montó, 4 L)	Acabado brillante tipo marinero, para exteriores e interiores. Buen filtro UV. (Homecenter)	~$149.900 COP (Homecenter)	Homecenter Colombia (Homecenter)
Barniz para Madera 1 Galón (Corona)	Transparente, acabado madera, uso exterior/interior. Marca reconocida. (Homecenter)	~$101.900 COP (Homecenter)	Homecenter Colombia (Homecenter)
Lasur / Impregnante madera exterior 500 ml	Producto tipo lasur/imprimante, para exteriores, protege y resalta madera. Buen tamaño para pruebas o retoques. (Mercado Libre)	~$43.000 COP (oferta ~$38.700) (Mercado Libre)	MercadoLibre Colombia (Mercado Libre)
Barniz poro abierto para madera exterior Montoxyl (1-2.5 L, varios tonos: Incoloro, Teca, Caoba, Nogal, etc.)	Barniz sintético/transparente, acabado tipo poro abierto, varios tonos, buena protección para exteriores. (Homecenter)	~$73.900 – $168.900 COP según tamaño y color. (Homecenter)	Homecenter Colombia (Homecenter)

10. BIBLIOGRAFÍA

- Basterra, L. A., Acuña, L., Casado, M., Ramón-Cueto, G., & López, G. (2009). Diagnóstico y análisis de estructuras de madera mediante técnicas no destructivas: aplicación a la Plaza Mayor de Chinchón (Madrid). Informes de la Construcción, 61(516), 21-36.

- Chávez, J., & Álvarez, O. (2005). Metodología para el diagnóstico y restauración de edificaciones. Revista de la Construcción. Vol. 4 N°2.

- Enríquez, D. E. (2014). Reforzamiento Estructural para forjados de madera en edificaciones patrimoniales y contemporáneas. Universidad de Cuenca. Facultad de Arquitectura y Urbanismo.

- Lasheras Merino, F. (2009). Patología de la construcción madera.

- Piñeros, F. (2017). Ficha técnica para la valoración de inmuebles de conservación arquitectónica. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Programa de Especialización de Avalúos.

- Reyes, J. & Zamura L. (2017). Patologías de la madera. Identificación y solución de las principales patologías presentes en estructuras de madera de edificaciones patrimoniales localizadas en el Centro Histórico de Cuenca-Ecuador. Universidad de Cuenca. Facultad de Arquitectura y urbanismo.

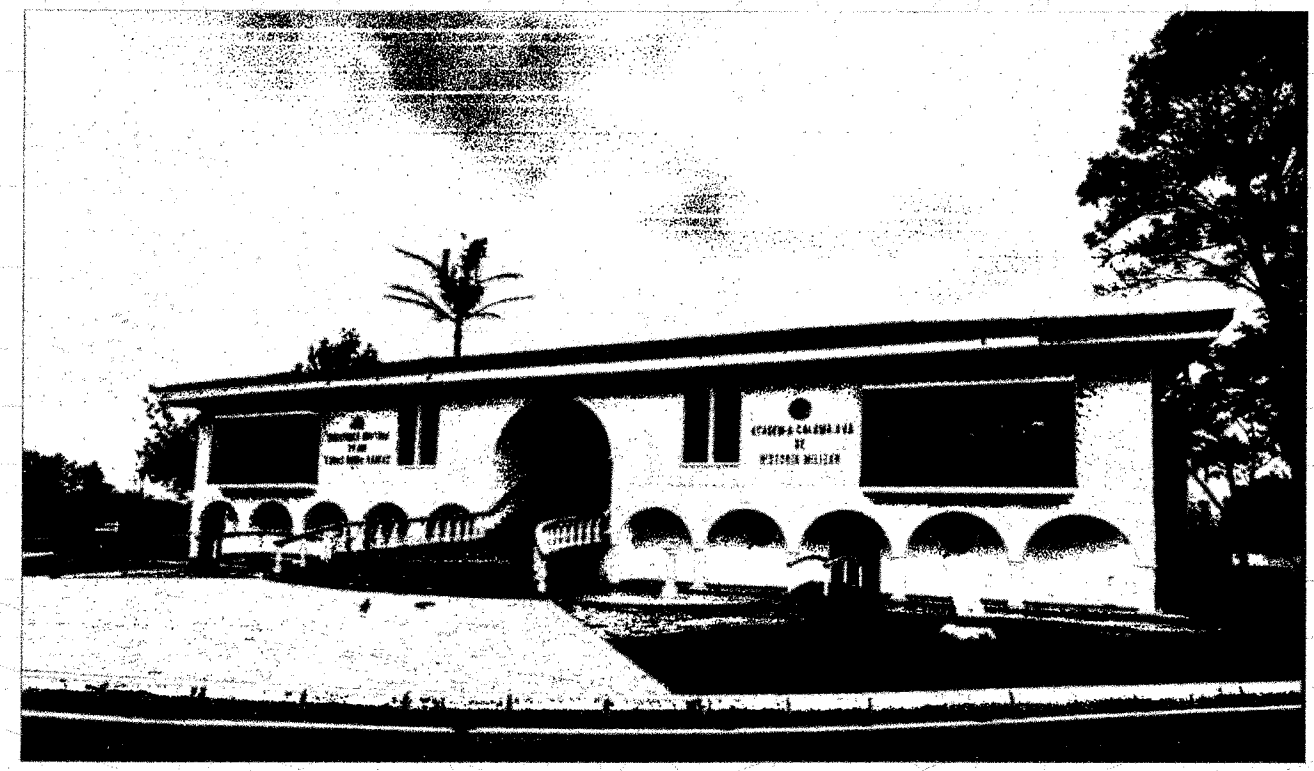
- Sillibe, A. M. (2006). Guía de procesamiento industrial. Fabricación de muebles con maderas poco conocidas. WWF. Editora Argentina S.R.L.

- NSR-10. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo resistente. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

- Uyaban, A. M. (2016). Patrimonio Cultural de las FF.MM. Escuela Superior de Guerra. Centro de Investigación sobre el conflicto y la memoria histórica Militar.

INFORME TÉCNICO ESTUDIO FITOSANITARIO BIBLIOTECA CENTRAL FUERZAS MILITARES «TOMÁS RUEDA VARGAS»

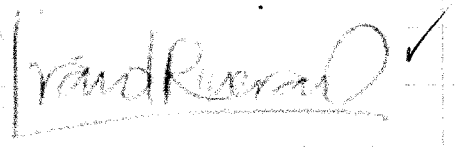
ANEXO 1. DISTRIBUCIÓN DE ELEMENTOS DE VIGUETAS



SEPTIEMBRE DE 2025
BOGOTÁ D.C.

Carrera 4 No. 23-53 Oficina 402 Bogotá D.C.
Tel.: 57 (1) 548 3233 – Cel. 313 229 9523
E-Mail consorciobassi@gmail.com

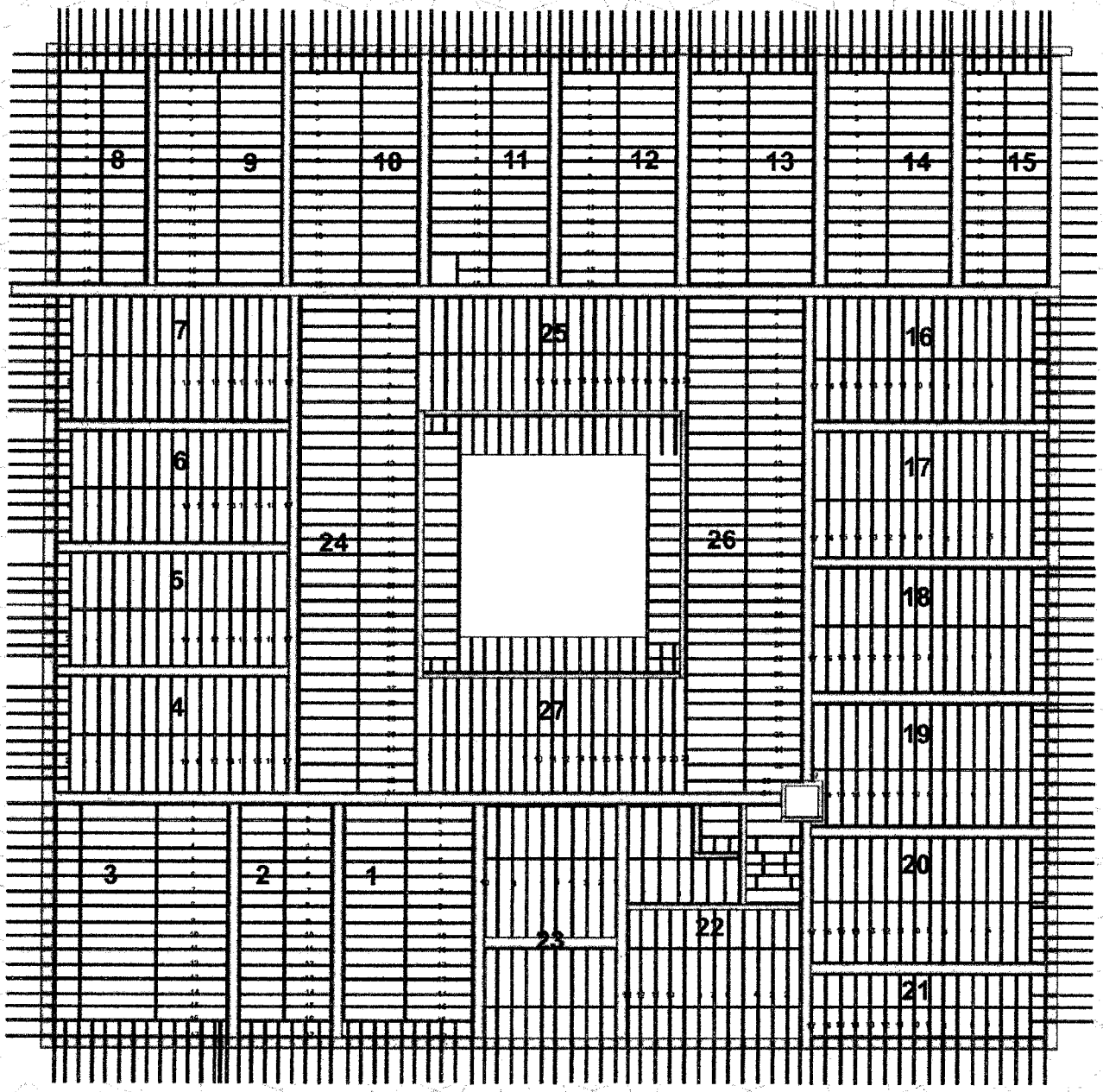
Documento elaborado por la
consultoría del Ingeniero Forestal
IVÁN DARÍO RIVERA ORTEGA
identificado con la cédula de ciudadanía
80.154.696 expedida en Bogotá, D.C.;
registrado con Matrícula Profesional
21.749 del 15 de junio de 2005 del
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural



Carrera 4 No. 23-53 Oficina 402 Bogotá D.C.
Tel.: 57 (1) 548 3233 – Cel. 313 229 9523
E-Mail consorciobassi@gmail.com

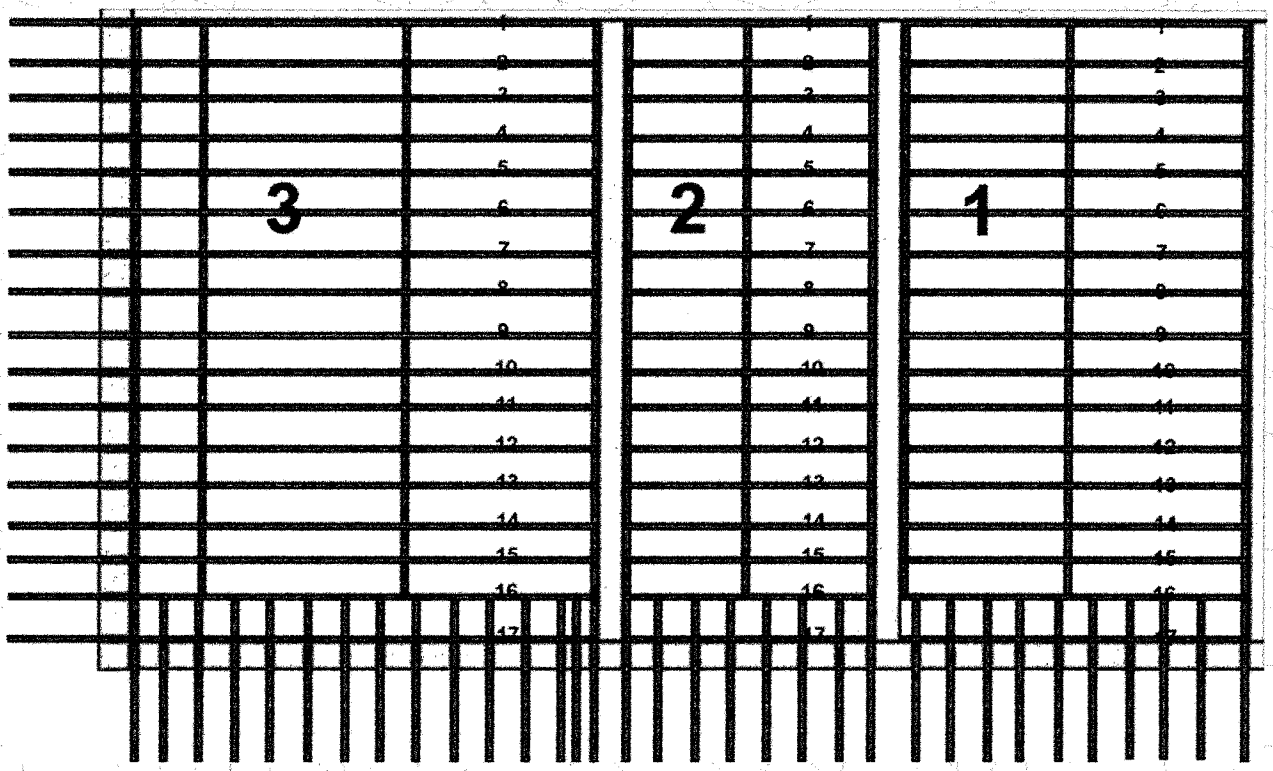
Anexo 1

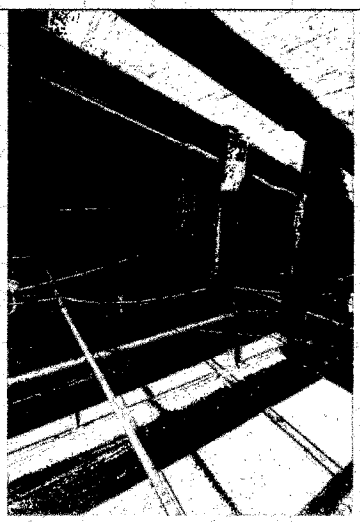
Imagen 1. Plano de elementos de madera (viguetas)



Fuente: Autor

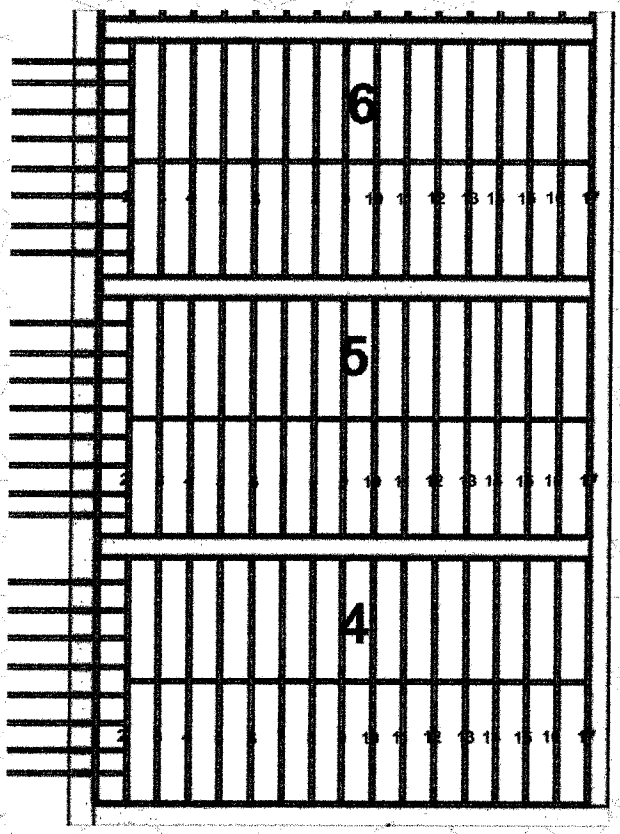
Imagen 2. *Elementos de madera (viguetas) de las zonas de trabajo 1 a la 3*

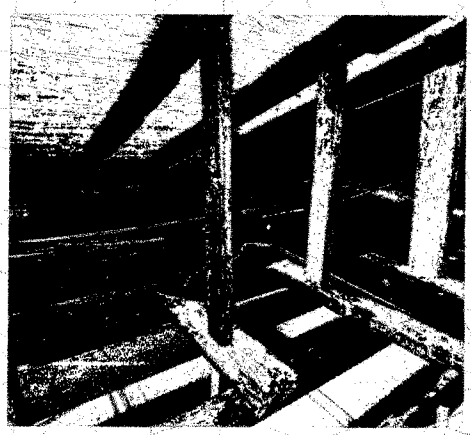


Zona 1	Zona 2	Zona 3
		

Carrera 4 No. 23-53 Oficina 402 Bogotá D.C.
Tel.: 57 (1) 548 3233 – Cel. 313 229 9523
E-Mail consorciobassi@gmail.com

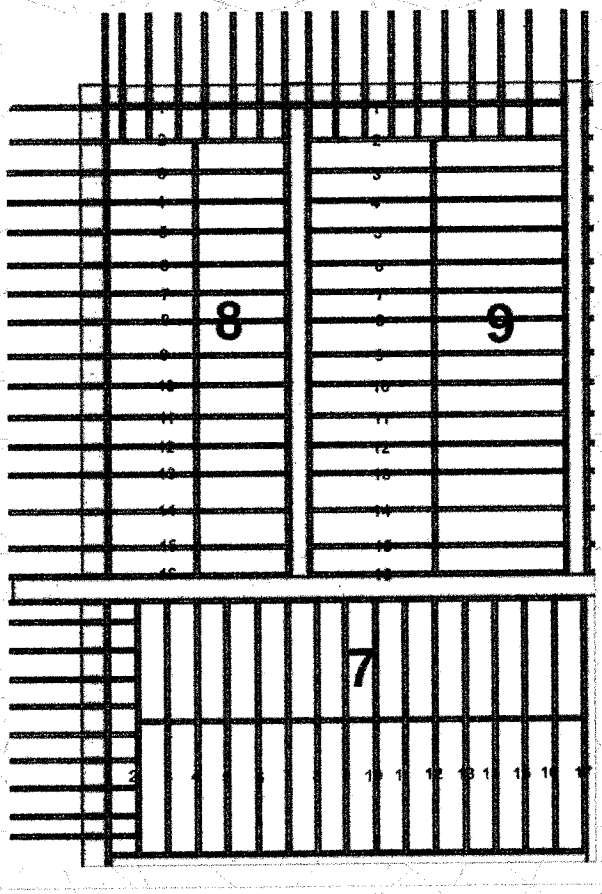
Imagen 3. *Elementos de madera (viguetas) de las zonas de trabajo 4 a la 6*

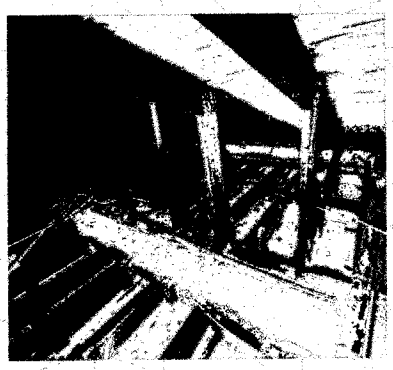


Zona 4	Zona 5	Zona 6
		

Carrera 4 No. 23-53 Oficina 402 Bogotá D.C.
Tel.: 57 (1) 548 3233 – Cel. 313 229 9523
E-Mail consorciobassi@gmail.com

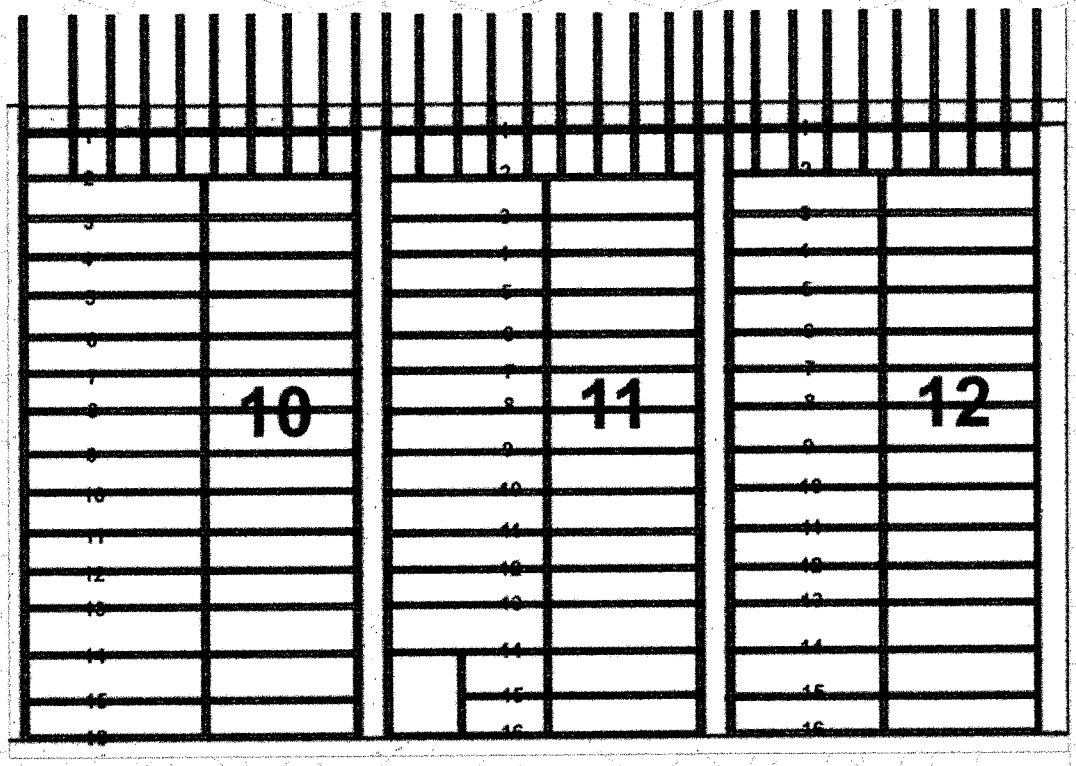
Imagen 4. *Elementos de madera (viguetas) de las zonas de trabajo 7 a la 9*



Zona 7	Zona 8	Zona 9
		

Carrera 4 No. 23-53 Oficina 402 Bogotá D.C.
Tel.: 57 (1) 548 3233 – Cel. 313 229 9523
E-Mail consorciobassi@gmail.com

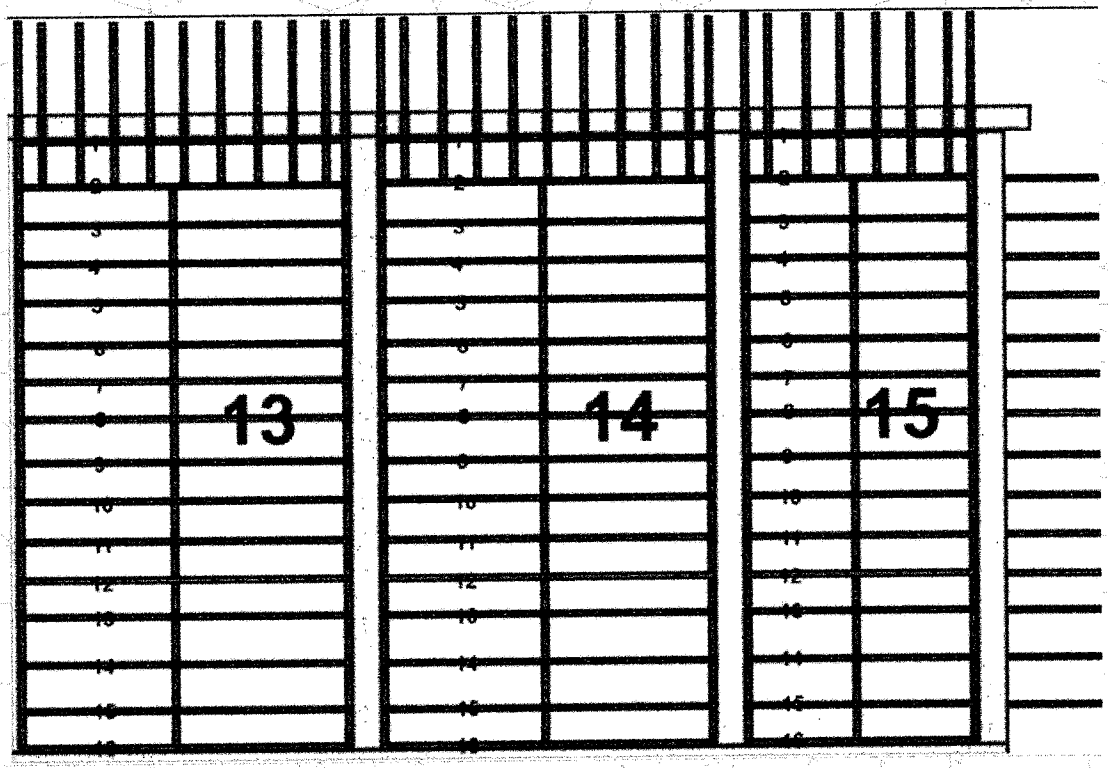
Imagen 5. *Elementos de madera (viguetas) de las zonas de trabajo 10 a la 12*

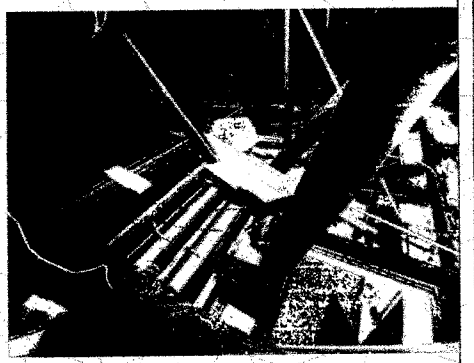


Zona 10	Zona 11	Zona 12
		

Carrera 4 No. 23-53 Oficina 402 Bogotá D.C.
Tel.: 57 (1) 548 3233 – Cel. 313 229 9523
E-Mail consorciobassi@gmail.com

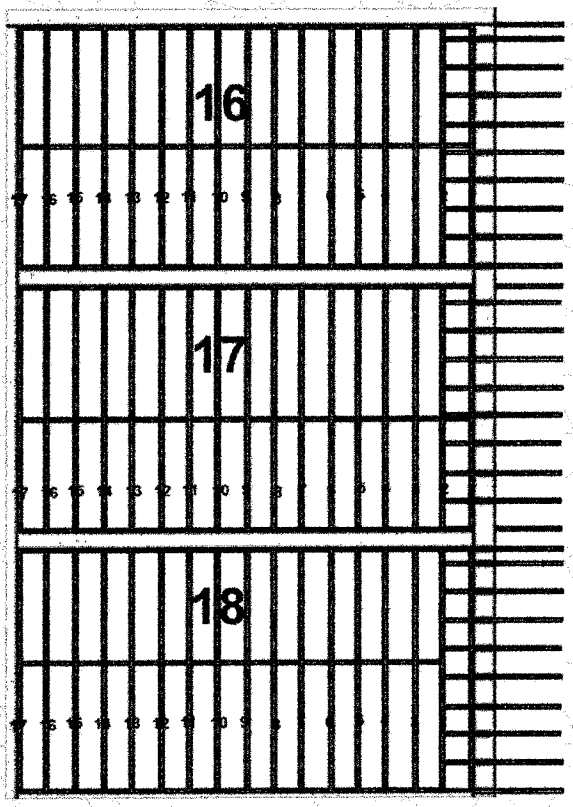
Imagen 6. *Elementos de madera (viguetas) de las zonas de trabajo 13 a la 15*



Zona 13	Zona 14	Zona 15
		

Carrera 4 No. 23-53 Oficina 402 Bogotá D.C.
Tel.: 57 (1) 548 3233 – Cel. 313 229 9523
E-Mail consorciobassi@gmail.com

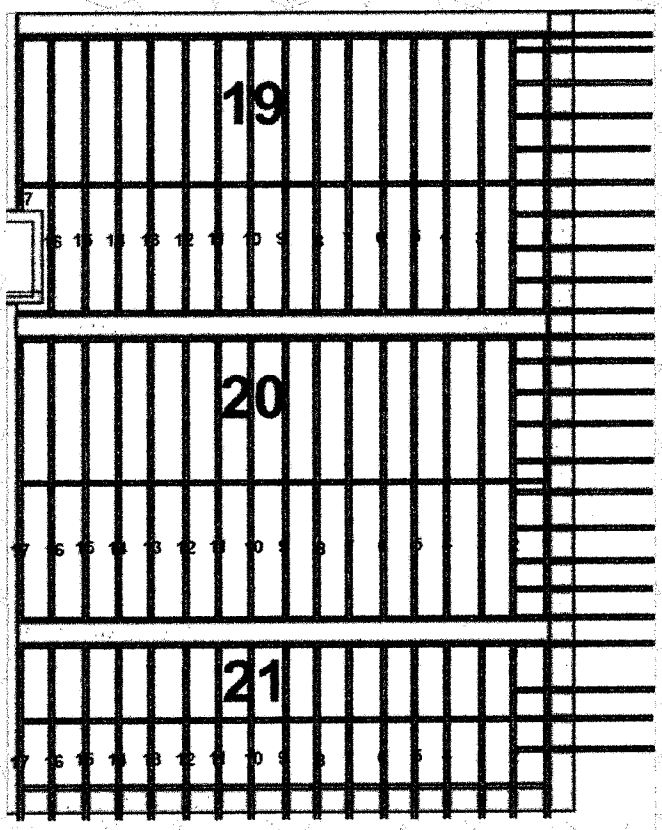
Imagen 7. *Elementos de madera (viguetas) de las zonas de trabajo 16 a la 18*

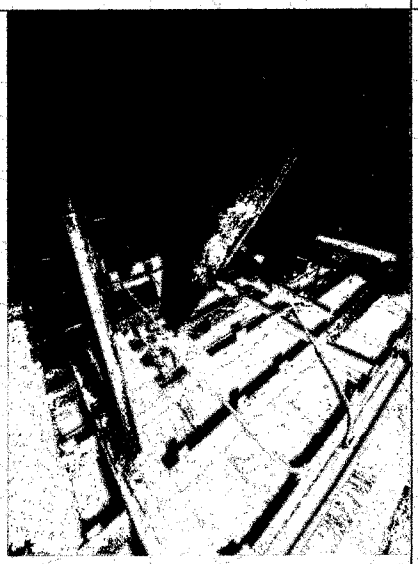


Zona 16	Zona 17	Zona 18
		

Carrera 4 No. 23-53 Oficina 402 Bogotá D.C.
Tel.: 57 (1) 548 3233 – Cel. 313 229 9523
E-Mail consorciobassi@gmail.com

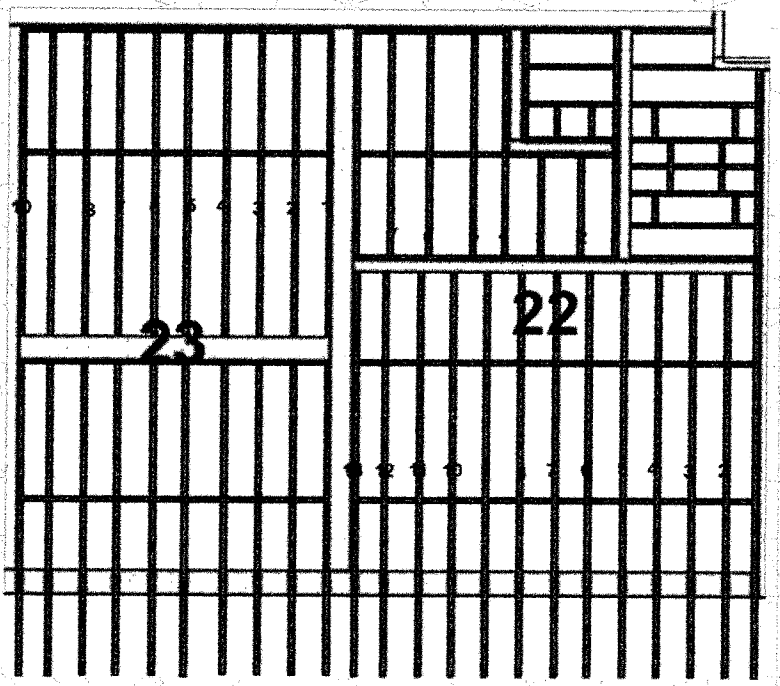
Imagen 8. *Elementos de madera (viguetas) de las zonas de trabajo 19 a la 21*

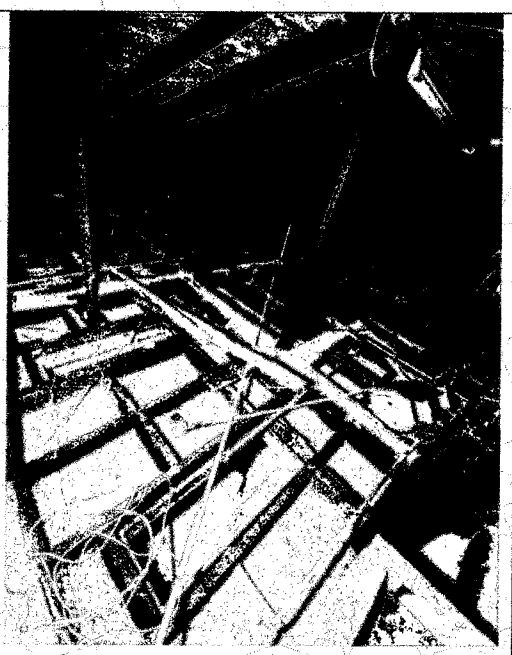


Zona 19	Zona 20	Zona 21
		

Carrera 4 No. 23-53 Oficina 402 Bogotá D.C.
Tel.: 57 (1) 548 3233 – Cel. 313 229 9523
E-Mail consorciobassi@gmail.com

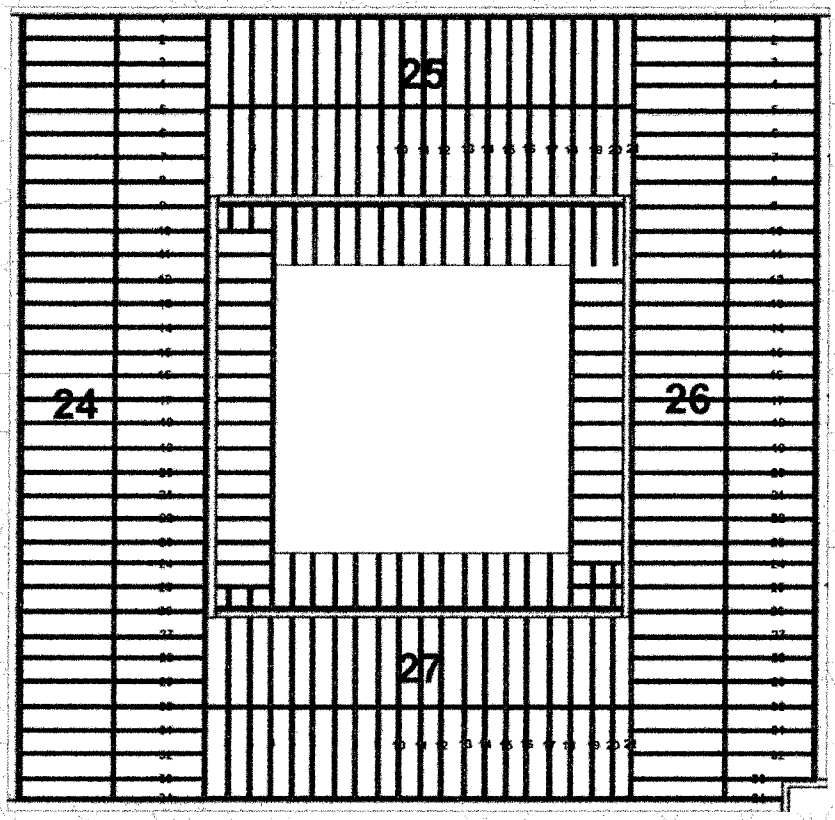
Imagen 9. *Elementos de madera (viguetas) de las zonas de trabajo 22 y 23*

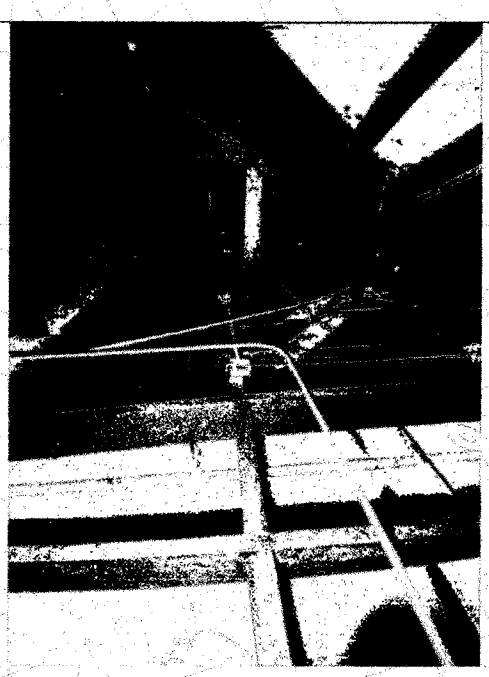


Zona 22	Zona 23
	

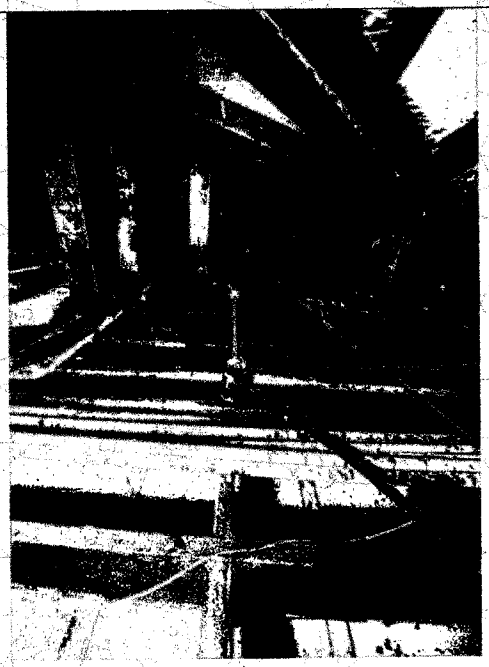
Carrera 4 No. 23-53 Oficina 402 Bogotá D.C.
Tel.: 57 (1) 548 3233 – Cel. 313 229 9523
E-Mail consorciobassi@gmail.com

Imagen 10. *Elementos de madera (viguetas) de las zonas de trabajo 24 al 27*



Zona 24	Zona 25
	

Carrera 4 No. 23-53 Oficina 402 Bogotá D.C.
Tel.: 57 (1) 548 3233 – Cel. 313 229 9523
E-Mail consorciobassi@gmail.com

Zona 26	Zona 27
	

Carrera 4 No. 23-53 Oficina 402 Bogotá D.C.
Tel.: 57 (1) 548 3233 – Cel. 313 229 9523
E-Mail consorciobassi@gmail.com

INFORME TÉCNICO ESTUDIO FITOSANITARIO BIBLIOTECA CENTRAL FUERZAS MILITARES «TOMÁS RUEDA VARGAS»

ANEXO 3. INFORME DE INDENTIFICACIÓN DE MADERAS



SEPTIEMBRE DE 2025
BOGOTÁ D.C.

Carrera 4 No. 23-53 Oficina 402 Bogotá D.C.
Tel.: 57 (1) 548 3233 – Cel. 313 229 9523
E-Mail consorciobassi@gmail.com

Documento elaborado por la
consultoría del Ingeniero Forestal
IVÁN DARÍO RIVERA ORTEGA
identificado con la cédula de ciudadanía
80.154.696 expedida en Bogotá, D.C.;
registrado con Matrícula Profesional
21.749 del 15 de junio de 2005 del
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural



Carrera 4 No. 23-53 Oficina 402 Bogotá D.C.
Tel.: 57 (1) 548 3233 – Cel. 313 229 9523
E-Mail consorciobassi@gmail.com

INFORME IDENTIFICACIÓN DE MADERAS
BIBLIOTECA CENTRAL FUERZAS MILITARES
«TOMÁS RUEDA VARGAS»

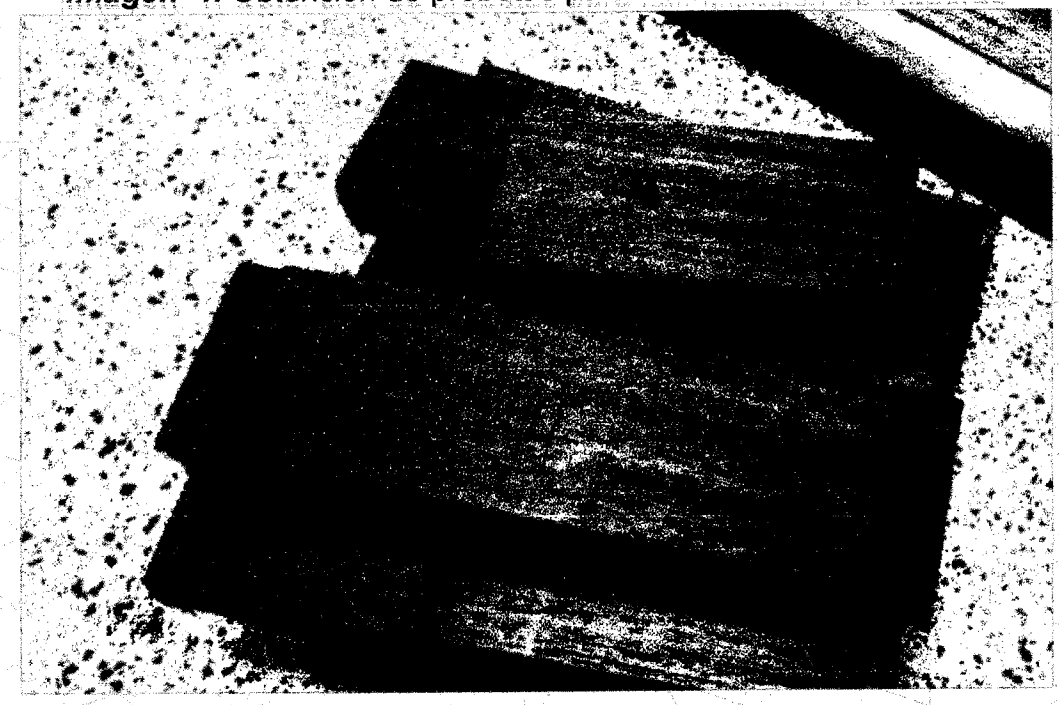
ANTECEDENTES

El ingeniero Iván Darío retiro el 11 de agosto de 2025 de la Biblioteca Central de las Fuerzas Militares "Tomás Rueda Vargas" ubicada en la Calle 80 # 38 - 00, con el objetivo de realizar la caracterización anatómica y definición de nombre científico de dos muestras de madera que fueron ser tomadas sin comprometer la estructura objeto de análisis. En total, se tomaron 2 muestras de maderas, las cuales correspondieron a la misma especie.

MATERIALES Y METODOS

Se realizó la caracterización macroscópica de la madera obtenida de la zona No. 3 y zona No. 16. Se colectaron muestras de diferentes tamaños y se realizó la comparación de sus caracteres anatómicos con bases de datos especializadas como Inside Wood.

Imagen 1. Obtención de probetas para identificación de maderas



Carrera 4 No. 23-53 Oficina 402 Bogotá D.C.
Tel.: 57 (1) 548 3233 – Cel. 313 229 9523
E-Mail consorciobassi@gmail.com

RESULTADOS

La caracterización macroscópica de las muestras de madera permitió llegar a una determinación a nivel de familia y genero correspondiente a la especie denominada como Abarco de rio o abarco (*Cariniana pyriformis* Miers.)

A continuación, se presenta la descripción macroscópica de las muestras con sus respectivas imágenes a nivel macroscópico.

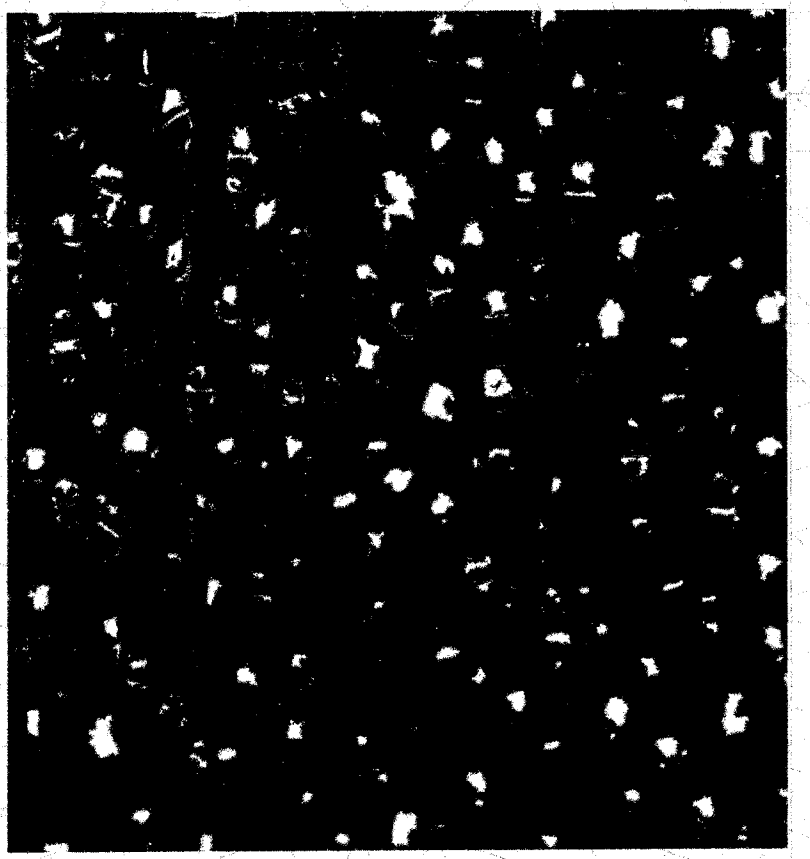
Descripción Macroscópica

Nombre Común: Abarco

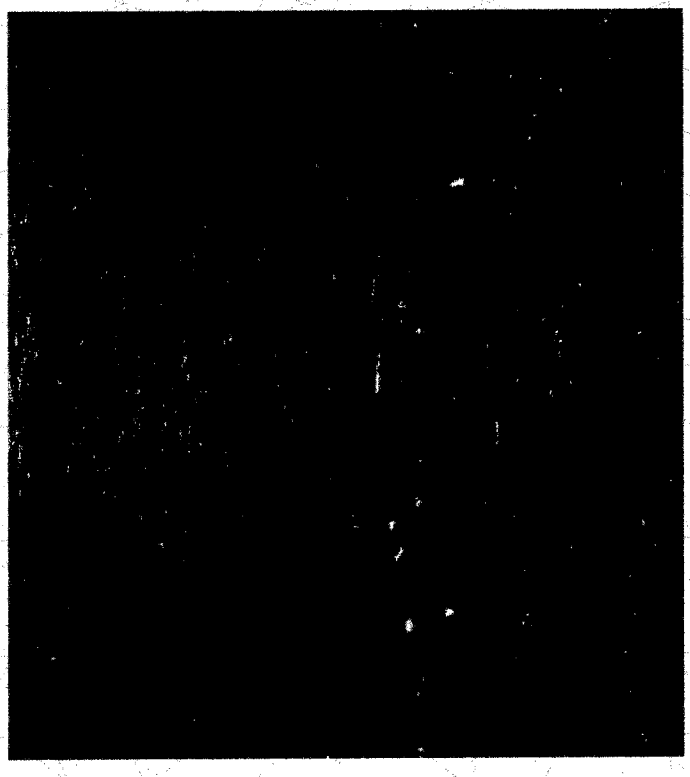
Especie: *Cariniana pyriformis* Miers.

Familia: Lecythidaceae

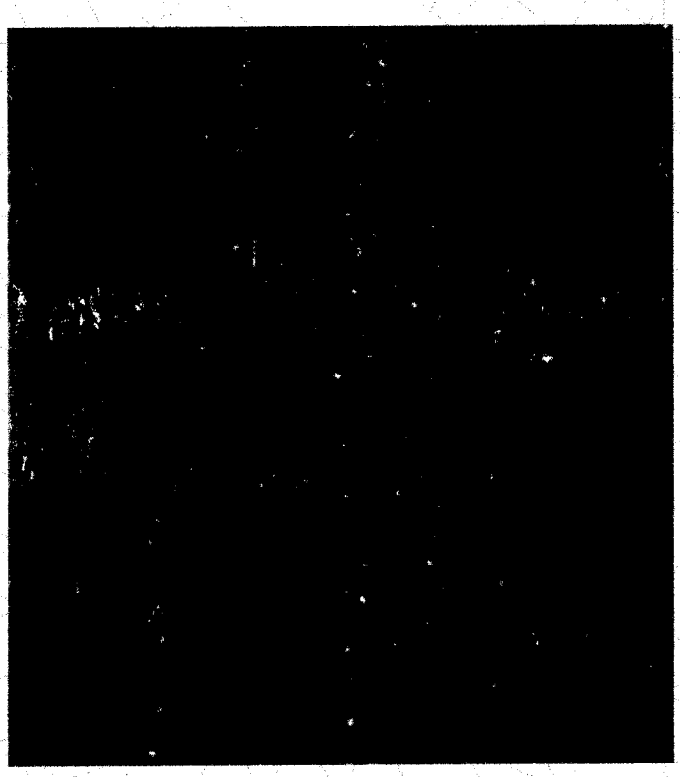
Plano Transversal



Plano Tangencial



Plano Radial



Carrera 4 No. 23-53 Oficina 402 Bogotá D.C.
Tel.: 57 (1) 548 3233 – Cel. 313 229 9523
E-Mail consorciobassi@gmail.com

Las características anatómicas macroscópicas encontradas en la muestra de madera catalogan a esta especie como *Cariniana pyriformis* Miers., caracterizada por presentar una transición gradual entre albura y duramen, sin embargo, esta diferenciación no es visible debido a que solo se pudo apreciar parte de duramen. Olor y sabor no distintivos. Textura mediana homogénea. Presenta grano recto. Madera de lustre medio a alto y satinado. Presenta anillos de crecimiento visibles a simple vista, definidos por bandas de madera tardía de coloración más oscura. Poros visibles a simple vista, sin patrón de disposición, solitarios de forma ovalada y con presencia de tílides. Parénquima longitudinal reticulado visible con lupa de 10x. Radios fácilmente visibles con lupa de 10x medianos. Madera con diseño claramente diferenciable, veteado marcado por anillos de crecimiento.

BIBLIOGRAFIA

Giménez, A. M., Moglia, J. G., Hernández, P., & Gerez, R. (2005). Anatomía de madera.

INSIDE WOOD. https://insidewood.lib.ncsu.edu/search?1

López Camacho, R., Pulido Rodríguez, N. E., González Martínez, R. O., Nieto Vargas, J. E., & Vásquez, M. Y. (2014). *Maderas. Especies comercializadas en el territorio CAR: Guía para su identificación.* Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca-CAR.

JUNAC (1984). Manual de clasificación visual para la madera estructural. Junta del acuerdo de Cartagena. Proyectos Andinos de Desarrollo Tecnológico en el Área de los Recursos Forestales Tropicales PADT-REFORT. Segunda Edición.

JUNAC (1988). Manual del Grupo Andino para la preservación de la Madera. Carvajal S.A. Junta del Acuerdo de Cartagena.

JUNAC (1989). Manual del Grupo Andino para el Secado de la Madera. Carvajal S.A. Junta del Acuerdo de Cartagena.

León, W. J. & Espinoza, N. (2001). Anatomía de la madera. *Universidad de los Andes*, Mérida, Venezuela. Pág. 512.

FORMATO RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN
EVALUACIÓN DE LA MADERA - ESTUDIO FITOSANITARIO

Proyecto	Estudio Fitosanitario Biblioteca Central Fuerzas Militares "Tomás Rueda Vargas"	Responsables	Iván Darío Rivera - Juan Felipe Solórzano G - Angie Puñuela
Fecha: 01/08/2025	Dirección del Predio:		Carrera 80 # 38 - 00

Área de Trabajo	Pieza	Dimensiones			Volumen (m3)	Insectos/ hongos/grietas y rajaduras		Estado			Observaciones
		Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)		Si	No	B	M	R	
Zona 1	15	6.8	0.035	0.190	0.045220	X				X	No cuentan con evidencia de cumplimiento de las condiciones de seguridad estructural mínimas
Zona 1	16	6.8	0.035	0.190	0.045220	X				X	
Zona 1	17	6.8	0.035	0.190	0.045220	X				X	
Zona 1	18	6.8	0.035	0.190	0.045220	X				X	
Zona 1	19	6.8	0.035	0.190	0.045220	X				X	
Zona 1	20	6.8	0.035	0.190	0.045220	X				X	
Zona 1	21	6.8	0.035	0.190	0.045220	X				X	
Zona 1	22	6.8	0.035	0.190	0.045220	X				X	
Zona 2	9	6.8	0.035	0.190	0.045220	X				X	No cuentan con evidencia de cumplimiento de las condiciones de seguridad estructural mínimas
Zona 2	10	6.8	0.035	0.190	0.045220	X				X	
Zona 2	11	6.8	0.035	0.190	0.045220	X				X	
Zona 2	12	6.8	0.035	0.190	0.045220	X				X	
Zona 2	13	6.8	0.035	0.190	0.045220	X				X	
ona 2	14	6.8	0.035	0.190	0.045220	X				X	
Zona 3	1	1.0	0.035	0.190	0.006650	X				X	No cuentan con evidencia de cumplimiento de las condiciones de seguridad estructural mínimas
Zona 3	2	1.5	0.035	0.190	0.009975	X				X	
Zona 3	3	2.0	0.035	0.190	0.013300	X				X	
Zona 3	4	2.5	0.035	0.190	0.016625	X				X	
Zona 3	5	3.0	0.035	0.190	0.019950	X				X	
Zona 3	6	3.5	0.035	0.190	0.023275	X				X	
Zona 3	7	4.5	0.035	0.190	0.029925	X				X	
Zona 3	8	5.5	0.035	0.190	0.036575	X				X	
Zona 3	36	6.8	0.035	0.190	0.045220	X				X	
Zona 3	37	6.8	0.035	0.190	0.045220	X				X	
Zona 3	38	6.8	0.035	0.190	0.045220	X				X	
Zona 3	39	6.8	0.035	0.190	0.045220	X				X	
Zona 3	40	5.5	0.035	0.190	0.036575	X				X	
Zona 3	41	5.0	0.035	0.190	0.033250	X				X	
Zona 3	42	4.5	0.035	0.190	0.029925	X				X	
Zona 3	43	4.0	0.035	0.190	0.026600	X				X	
Zona 3	44	3.5	0.035	0.190	0.023275	X				X	
Zona 3	45	3.0	0.035	0.190	0.019950	X				X	
Zona 3	46	2.5	0.035	0.190	0.016625	X				X	
Zona 3	47	2.0	0.035	0.190	0.013300	X				X	
Zona 3	48	1.5	0.035	0.190	0.009975	X				X	
Zona 3	49	1.0	0.035	0.190	0.006650	X				X	
Zona 4	30	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	No cuentan con evidencia de cumplimiento de las condiciones de seguridad estructural mínimas
Zona 4	31	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
na 4	32	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
ona 4	35	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 4	34	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 4	35	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 5	24	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	No cuentan con evidencia de cumplimiento de las condiciones de seguridad estructural mínimas
Zona 5	25	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 5	26	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 5	27	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 5	28	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 5	29	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 6	18	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	No cuentan con evidencia de cumplimiento de las condiciones de seguridad estructural mínimas
Zona 6	19	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 6	20	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 6	21	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 6	22	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 6	23	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 7	12	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	No cuentan con evidencia de cumplimiento de las condiciones de seguridad estructural mínimas
Zona 7	13	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 7	14	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 7	15	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 7	16	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 7	17	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 8	0	1.0	0.035	0.190	0.00665	X				X	
Zona 8	1	1.5	0.035	0.190	0.009975	X				X	
Zona 8	2	2.0	0.035	0.190	0.0133	X				X	
Zona 8	3	2.5	0.035	0.190	0.016625	X				X	
Zona 8	4	3.0	0.035	0.190	0.01995	X				X	

Zona 8	5	3.5	0.035	0.190	0.023275	X				X	
Zona 8	6	4.0	0.035	0.190	0.0266	X				X	
Zona 8	7	4.5	0.035	0.190	0.029925	X				X	
Zona 8	8	5.0	0.035	0.190	0.03325	X				X	
Zona 8	9	5.5	0.035	0.190	0.036575	X				X	
Zona 8	10	6.0	0.035	0.190	0.0399	X				X	
Zona 8	11	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 8	46	3.0	0.035	0.190	0.01995	X				X	
Zona 8	47	2.5	0.035	0.190	0.016625	X				X	
Zona 8	48	2.0	0.035	0.190	0.0133	X				X	
Zona 8	49	1.5	0.035	0.190	0.009975	X				X	
Zona 8	50	1.0	0.035	0.190	0.00665	X				X	
Zona 8	51	0.1	0.035	0.190	0.000532	X				X	
Zona 9	39	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 9	40	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 9	41	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 9	42	4.0	0.035	0.190	0.0266	X				X	
Zona 9	43	3.5	0.035	0.190	0.023275	X				X	
Zona 9	44	3.0	0.035	0.190	0.01995	X				X	
Zona 9	45	2.5	0.035	0.190	0.016625	X				X	
Zona 10	33	6.7	0.035	0.190	0.044555	X				X	
Zona 10	34	6.7	0.035	0.190	0.044555	X				X	
Zona 10	35	6.7	0.035	0.190	0.044555	X				X	
Zona 10	36	6.7	0.035	0.190	0.044555	X				X	
Zona 10	37	6.7	0.035	0.190	0.044555	X				X	
Zona 10	38	6.7	0.035	0.190	0.044555	X				X	
Zona 11	26	6.7	0.035	0.190	0.044555	X				X	
Zona 11	27	6.7	0.035	0.190	0.044555	X				X	
Zona 11	28	6.7	0.035	0.190	0.044555	X				X	
Zona 11	29	6.7	0.035	0.190	0.044555	X				X	
Zona 11	30	6.7	0.035	0.190	0.044555	X				X	
Zona 11	31	6.7	0.035	0.190	0.044555	X				X	
Zona 11	32	6.7	0.035	0.190	0.044555	X				X	
Zona 12	20	6.7	0.035	0.190	0.044555	X				X	
Zona 12	21	6.7	0.035	0.190	0.044555	X				X	
Zona 12	22	6.7	0.035	0.190	0.044555	X				X	
Zona 12	23	6.7	0.035	0.190	0.044555	X				X	
Zona 12	24	6.7	0.035	0.190	0.044555	X				X	
Zona 12	25	6.7	0.035	0.190	0.044555	X				X	
Zona 13	13	6.7	0.035	0.190	0.044555	X				X	
Zona 13	14	6.7	0.035	0.190	0.044555	X				X	
Zona 13	15	6.7	0.035	0.190	0.044555	X				X	
Zona 13	16	6.7	0.035	0.190	0.044555	X				X	
Zona 13	17	6.7	0.035	0.190	0.044555	X				X	
Zona 13	18	6.7	0.035	0.190	0.044555	X				X	
Zona 13	19	6.7	0.035	0.190	0.044555	X				X	
Zona 14	6	6.7	0.035	0.190	0.044555	X				X	
Zona 14	7	6.7	0.035	0.190	0.044555	X				X	
Zona 14	8	6.7	0.035	0.190	0.044555	X				X	
Zona 14	9	6.7	0.035	0.190	0.044555	X				X	
Zona 14	10	6.7	0.035	0.190	0.044555	X				X	
Zona 14	11	6.7	0.035	0.190	0.044555	X				X	
Zona 14	12	6.7	0.035	0.190	0.044555	X				X	
Zona 15	0	1.0	0.035	0.190	0.00665	X				X	
Zona 15	1	1.5	0.035	0.190	0.009975	X				X	
Zona 15	2	2.0	0.035	0.190	0.0133	X				X	
Zona 15	3	2.5	0.035	0.190	0.016625	X				X	
Zona 15	4	2.8	0.035	0.190	0.01862	X				X	
Zona 15	5	3.0	0.035	0.190	0.01995	X				X	
Zona 15	38	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 15	39	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 15	40	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 15	41	4.5	0.035	0.190	0.029925	X				X	
Zona 15	42	3.5	0.035	0.190	0.023275	X				X	
Zona 15	43	3.0	0.035	0.190	0.01995	X				X	
Zona 15	44	3.5	0.035	0.190	0.023275	X				X	
Zona 15	45	3.0	0.035	0.190	0.01995	X				X	
Zona 15	46	2.3	0.035	0.190	0.015295	X				X	
Zona 15	47	2.0	0.035	0.190	0.0133	X				X	
Zona 15	48	1.8	0.035	0.190	0.01197	X				X	
Zona 15	49	1.5	0.035	0.190	0.009975	X				X	
Zona 15	50	1.0	0.035	0.190	0.00665	X				X	
Zona 16	31	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 16	32	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 16	33	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 16	34	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 16	35	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 16	36	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 16	37	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	

No cuentan con evidencia de cumplimiento de las condiciones de seguridad estructural mínimas

No cuentan con evidencia de cumplimiento de las condiciones de seguridad estructural mínimas

No cuentan con evidencia de cumplimiento de las condiciones de seguridad estructural mínimas

No cuentan con evidencia de cumplimiento de las condiciones de seguridad estructural mínimas

No cuentan con evidencia de cumplimiento de las condiciones de seguridad estructural mínimas

No cuentan con evidencia de cumplimiento de las condiciones de seguridad estructural mínimas

No cuentan con evidencia de cumplimiento de las condiciones de seguridad estructural mínimas

No cuentan con evidencia de cumplimiento de las condiciones de seguridad estructural mínimas

Zona 17	24	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	No cuentan con evidencia de cumplimiento de las condiciones de seguridad estructural mínimas
Zona 17	25	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 17	26	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 17	27	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 17	28	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 17	29	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 17	30	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 18	17	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	No cuentan con evidencia de cumplimiento de las condiciones de seguridad estructural mínimas
Zona 18	18	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 18	19	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 18	20	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 18	21	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 18	22	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 18	23	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 19	16	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	No cuentan con evidencia de cumplimiento de las condiciones de seguridad estructural mínimas
Zona 19	15	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 19	14	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 19	13	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 19	12	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 19	11	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 20	10	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	No cuentan con evidencia de cumplimiento de las condiciones de seguridad estructural mínimas
Zona 20	9	6.0	0.035	0.190	0.0399	X				X	
Zona 20	8	5.5	0.035	0.190	0.036575	X				X	
Zona 20	7	5.0	0.035	0.190	0.03325	X				X	
Zona 20	6	4.5	0.035	0.190	0.029925	X				X	
Zona 20	5	4.0	0.035	0.190	0.0266	X				X	
Zona 20	4	3.5	0.035	0.190	0.023275	X				X	
Zona 21	3	3.0	0.035	0.190	0.01995	X				X	No cuentan con evidencia de cumplimiento de las condiciones de seguridad estructural mínimas
Zona 21	2	2.5	0.035	0.190	0.016625	X				X	
Zona 21	1	2.0	0.035	0.190	0.0133	X				X	
Zona 21	0	1.5	0.035	0.190	0.009975	X				X	
Zona 21	51	1.5	0.035	0.190	0.009975	X				X	
Zona 21	50	2.0	0.035	0.190	0.0133	X				X	
Zona 21	49	2.5	0.035	0.190	0.016625	X				X	
Zona 21	48	3.0	0.035	0.190	0.01995	X				X	
Zona 21	47	3.5	0.035	0.190	0.023275	X				X	
Zona 21	46	4.0	0.035	0.190	0.0266	X				X	
Zona 21	45	4.5	0.035	0.190	0.029925	X				X	
Zona 21	44	5.0	0.035	0.190	0.03325	X				X	
Zona 21	43	5.4	0.035	0.190	0.03591	X				X	
Zona 21	42	5.5	0.035	0.190	0.036575	X				X	
Zona 21	41	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 21	40	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 21	39	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 22	38	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	No cuentan con evidencia de cumplimiento de las condiciones de seguridad estructural mínimas
Zona 22	37	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 22	36	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 22	35	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 22	34	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 22	33	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 22	32	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 22	31	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 22	30	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 23	29	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	No cuentan con evidencia de cumplimiento de las condiciones de seguridad estructural mínimas
Zona 23	28	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 23	27	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 23	26	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 23	25	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 23	24	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 23	23	6.8	0.035	0.190	0.04522	X				X	
Zona 24	1	1.5	0.035	0.190	0.009975	X				X	No cuentan con evidencia de cumplimiento de las condiciones de seguridad estructural mínimas
Zona 24	2	2.0	0.035	0.190	0.0133	X				X	
Zona 24	3	2.5	0.035	0.190	0.016625	X				X	
Zona 24	4	3.0	0.035	0.190	0.01995	X				X	
Zona 24	5	3.5	0.035	0.190	0.023275	X				X	
Zona 24	6	4.0	0.035	0.190	0.0266	X				X	
Zona 24	7	4.5	0.035	0.190	0.029925	X				X	
Zona 24	8	5.0	0.035	0.190	0.03325	X				X	
Zona 24	9	5.5	0.035	0.190	0.036575	X				X	
Zona 24	10	6.0	0.035	0.190	0.0399	X				X	
Zona 24	11	6.4	0.035	0.190	0.04256	X				X	
Zona 24	12	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 24	13	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 24	14	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 24	15	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 24	16	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 24	17	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 24	18	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 24	19	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	

Zona 24	20	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 24	21	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 24	22	6.0	0.035	0.190	0.0399	X				X	
Zona 24	23	5.5	0.035	0.190	0.036575	X				X	
Zona 24	24	5.0	0.035	0.190	0.03325	X				X	
Zona 24	25	4.5	0.035	0.190	0.029925	X				X	
Zona 24	26	4.0	0.035	0.190	0.0266	X				X	
Zona 24	27	3.5	0.035	0.190	0.023275	X				X	
Zona 24	28	3.0	0.035	0.190	0.01995	X				X	
Zona 24	29	2.5	0.035	0.190	0.016625	X				X	
Zona 24	30	2.0	0.035	0.190	0.0133	X				X	
Zona 24	31	1.5	0.035	0.190	0.009975	X				X	
Zona 25	1	1.5	0.035	0.190	0.009975	X				X	
Zona 25	2	2.0	0.035	0.190	0.0133	X				X	
Zona 25	3	2.5	0.035	0.190	0.016625	X				X	
Zona 25	4	3.0	0.035	0.190	0.01995	X				X	
Zona 25	5	3.5	0.035	0.190	0.023275	X				X	
Zona 25	6	4.0	0.035	0.190	0.0266	X				X	
Zona 25	7	4.5	0.035	0.190	0.029925	X				X	
Zona 25	8	5.0	0.035	0.190	0.03325	X				X	
Zona 25	9	5.5	0.035	0.190	0.036575	X				X	
Zona 25	10	6.0	0.035	0.190	0.0399	X				X	
Zona 25	11	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 25	12	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 25	13	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 25	14	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 25	15	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 25	16	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	No cuentan con evidencia de cumplimiento de las condiciones de seguridad estructural mínimas
Zona 25	17	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 25	18	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 25	19	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 25	20	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 25	21	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 25	22	6.0	0.035	0.190	0.0399	X				X	
Zona 25	23	5.5	0.035	0.190	0.036575	X				X	
Zona 25	24	5.0	0.035	0.190	0.03325	X				X	
Zona 25	25	4.5	0.035	0.190	0.029925	X				X	
Zona 25	26	4.0	0.035	0.190	0.0266	X				X	
Zona 25	27	3.5	0.035	0.190	0.023275	X				X	
Zona 25	28	3.0	0.035	0.190	0.01995	X				X	
Zona 25	29	2.5	0.035	0.190	0.016625	X				X	
Zona 25	30	2.0	0.035	0.190	0.0133	X				X	
Zona 25	31	1.5	0.035	0.190	0.009975	X				X	
Zona 26	1	1.5	0.035	0.190	0.009975	X				X	
Zona 26	2	2.0	0.035	0.190	0.0133	X				X	
Zona 26	3	2.5	0.035	0.190	0.016625	X				X	
Zona 26	4	3.0	0.035	0.190	0.01995	X				X	
Zona 26	5	3.5	0.035	0.190	0.023275	X				X	
Zona 26	6	4.0	0.035	0.190	0.0266	X				X	
Zona 26	7	4.5	0.035	0.190	0.029925	X				X	
Zona 26	8	5.0	0.035	0.190	0.03325	X				X	
Zona 26	9	5.5	0.035	0.190	0.036575	X				X	
Zona 26	10	6.0	0.035	0.190	0.0399	X				X	
Zona 26	11	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 26	12	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 26	13	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 26	14	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 26	15	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 26	16	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	No cuentan con evidencia de cumplimiento de las condiciones de seguridad estructural mínimas
Zona 26	17	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 26	18	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 26	19	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 26	20	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 26	21	6.0	0.035	0.190	0.0399	X				X	
Zona 26	22	5.5	0.035	0.190	0.036575	X				X	
Zona 26	23	5.0	0.035	0.190	0.03325	X				X	
Zona 26	24	4.5	0.035	0.190	0.029925	X				X	
Zona 26	25	4.0	0.035	0.190	0.0266	X				X	
Zona 26	26	3.5	0.035	0.190	0.023275	X				X	
Zona 26	27	3.0	0.035	0.190	0.01995	X				X	
Zona 26	28	2.5	0.035	0.190	0.016625	X				X	
Zona 26	29	2.0	0.035	0.190	0.0133	X				X	
Zona 26	30	1.5	0.035	0.190	0.009975	X				X	
Zona 27	1	1.5	0.035	0.190	0.009975	X				X	
Zona 27	2	2.0	0.035	0.190	0.0133	X				X	
Zona 27	3	2.5	0.035	0.190	0.016625	X				X	
Zona 27	4	3.0	0.035	0.190	0.01995	X				X	
Zona 27	5	3.5	0.035	0.190	0.023275	X				X	
Zona 27	6	4.0	0.035	0.190	0.0266	X				X	

Zona 27	7	4.5	0.035	0.190	0.029925	X				X	
Zona 27	8	5.0	0.035	0.190	0.03325	X				X	
Zona 27	9	5.5	0.035	0.190	0.036575	X				X	
Zona 27	10	6.0	0.035	0.190	0.0399	X				X	
Zona 27	11	6.4	0.035	0.190	0.04256	X				X	
Zona 27	12	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 27	13	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 27	14	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 27	15	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	No cuentan con evidencia de cumplimiento de las condiciones de seguridad estructural mínimas
Zona 27	16	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 27	17	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 27	18	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 27	19	6.5	0.035	0.190	0.043225	X				X	
Zona 27	20	6.0	0.035	0.190	0.0399	X				X	
Zona 27	21	5.5	0.035	0.190	0.036575	X				X	
Zona 27	22	5.0	0.035	0.190	0.03325	X				X	
Zona 27	23	4.5	0.035	0.190	0.029925	X				X	
Zona 27	24	4.0	0.035	0.190	0.0266	X				X	
Zona 27	25	3.5	0.035	0.190	0.023275	X				X	
Zona 27	26	3.0	0.035	0.190	0.01995	X				X	
Zona 27	27	2.5	0.035	0.190	0.016625	X				X	
Zona 27	28	2.0	0.035	0.190	0.0133	X				X	
Zona 27	29	1.5	0.035	0.190	0.009975	X				X	
Zona 27	30	0.9	0.035	0.190	0.005985	X				X	
				Total V (m3)	**11.12**						

Universidad de los Andes	DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA	Formato de Informe	
	LABORATORIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA	FIW - 03	
		VERSIÓN: 2	2023-06-27

INFORME DE PRUEBA DE FLEXIÓN EN MADERA

1. INFORMACION ADMINISTRATIVA BASICA

Informe No: 2025300089 ´01

Ensayo realizado para: **IVAN D RIVERA O**
Dirección del Cliente:

Identificación de la muestra: ***Madera***
Descripción de la muestra: ***Madera***

(AAAA/MM/DD)
Fecha de Recepción: **2025-08-14**
Fecha de Ensayo: **2025-09-02**
Fecha de Informe: **2025-09-08**

2. INFORMACION TECNICA DE REFERENCIA

Norma Técnica de referencia: *ASTM D 143-25 " Standard Test Methods for Small Clear Specimens of Timber"*

Velocidad del Ensayo (mm/min): **1,3**
Longitud entre Apoyos L.E. A (mm): **360**
Ancho de la Probeta (mm): **24,747**
Espesor de la Probeta (mm): **24,677**
Relación L.E.A / Espesor: **14,59**
Método de Preparación de las Probetas: **Suministradas por el cliente**

Método de ensayo : **A**
Humedad Relativa (%): **46,64**
Temperatura Ambiente (°C): **23,92**
Período de Acondicionamiento (h): **450**
Celda de Carga (kN): **250**
Equipo: **Instron 5985**
Resolución (kN): **0,0001**

3. RESULTADOS

Probeta	Espesor (mm)	Ancho (mm)	Masa Inicial (g)	Masa Final (g)	Carga a Primera Falla (kgf)	Deflexión a Primera Falla (mm)	Carga Máxima (Kgf)	Deflexión a Carga Máxima (mm)	Carga de Fractura (Kgf)	Deflexión a Fractura (mm)	Carga a 2,54 (mm) de deflexión (Kgf)	Tipo de Falla
1	24,610	24,740	-	-	-	-	329,312	4,008	-	-	-	a
2	24,610	24,740	-	-	-	-	329,976	3,936	-	-	-	a
3	24,810	24,760	-	-	-	-	268,329	3,287	-	-	-	a
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Promedio:	**24,68**	**24,75**	-	-	-	-	**309,21**	**3,74**	-	-	-	-
Desv. Estd.	0,115	0,012	-	-	-	-	35,402	0,397	-	-	-	-
Coef de Var (%)	0,468	0,047	-	-	-	-	11,449	10,608	-	-	-	-
Incertidumbre (95% de confiabilidad)	0,227	0,025	-	-	-	-	69,388	0,778	-	-	-	-

4. OBSERVACIONES

* El tipo de falla se reporta según la norma ASTM D 143-22 ,numeral 8.7, Fig. 6 Types of Failures in Static Bending.
* Se tomo el límite proporcionalidad individualmente de cada probeta con la función cursor (pendiente segmento 25-140 kgf).

La identificación de las probetas fue suministrada por el cliente (está escrita en cursiva y negrita).

5. REVISION

Cordialmente;

Aprobado por: **Juliana Laserna M.**
Coordinador de Laboratorio Ingeniería Mecánica

Este informe solo afecta a los objetos sometidos a ensayo. Toda reproducción de este informe requiere una aprobación por escrito del Laboratorios de Ingeniería Mecánica de la Universidad de los Andes. En tal caso, este informe debe ser reproducido en su totalidad. Las muestras ensayadas serán conservadas en el laboratorio durante 90 días, período después del cual serán desechadas.

Departamento de Ingeniería Mecánica - Laboratorios
Carrera 1 Este No 19A-40 Edificio Mario Laserna Código Postal 111711 Bogotá - Colombia | Tel: 3 394949/99 Exts: 1720 - 1706
http//mecanica.uniandes.edu.co | Correo electrónico serviciosIabmec@uniandes.edu.co
Universidad de los Andes | Vigilada Mineducación.
Reconocimiento como Universidad. Decreto 1297 del 30 de mayo de 1964. Reconocimiento personería jurídica Resolución 28 del 23 de febrero de 1949 Min. Justicia.

Universidad de los Andes	DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA	Formato de Informe	
	LABORATORIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA	FEW-01	
		Versión 2	26/06/2023

INFORME DE PRUEBA DE COMPRESIÓN PARALELA AL GRANO EN MADERA

1. INFORMACIÓN ADMINISTRATIVA BASICA

Informe No: 2025300089 02

Ensayo realizado para: **IVAN D RIVERA O**

Dirección Cliente:

Identificación de la muestra: **Madera**

Descripción de la muestra: **Madera**

(aaaa/mm/dd)

Fecha de Recepción: **2025-08-14**

Fecha de Ensayo: **2025-09-02**

Fecha de Informe: **2025-09-08**

2. INFORMACIÓN TÉCNICA

Norma Técnica de referencia: ASTM D143 – 22 "Standard Test Methods of Testing Small Clear specimens of Timber"

Velocidad del ensayo (mm/min): **0,31**

Longitud efectiva (mm): **101,71**

Ancho nominal (mm): **24,55**

Espesor nominal (mm): **24,5**

Celda de Carga (kN): **250,0**

Período de acondicionamiento (h): **449**

Humedad relativa (%): **47,87**

Temperatura ambiente (°C): **23,08**

Equipo: **Instron 5985**

3. RESULTADOS

Probeta	Espesor Probeta (mm)	Ancho Probeta (mm)	Altura Probeta (mm)	Carga Máxima (kgf)	Carga de compresión limite proporcionalidad (kgf)	Desplazamiento de compresión limite proporcionalidad (mm)
1	24,220	24,570	101,610	3661,195	2677,982	0,690
2	24,560	24,570	101,730	3675,776	2400,695	0,559
3	24,600	24,520	101,790	3644,161	2201,259	0,515
4	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
Promedio	**24,460**	**24,553**	**101,710**	**3660,377**	**2426,645**	**0,588**
Desv. Estd.	0,209	0,029	0,092	15,823	239,419	0,091
Coef de Var (%)	0,854	0,118	0,090	0,432	9,866	15,482
Incertidumbre (95% de confiabilidad)	0,409	0,057	0,180	34,172	469,357	0,178

4. OBSERVACIONES

Probeta 1 * Falla tipo (Wedge split), en el borde superior de la probeta / (Shearing). (Descripción tipo de falla. Tomadas de la figura 10 de la norma D143.).

Probeta 2 * Falla tipo (Wedge split), en el borde superior de la probeta / (Shearing) (Descripción tipo de falla. Tomadas de la figura 10 de la norma D143.).

Probeta 3 *Falla tipo (Wedge split), en el borde superior de la probeta / (Shearing) (Descripción tipo de falla. Tomadas de la figura 10 de la norma D143.).

- -

La identificación de las probetas fue suministrada por el cliente (está escrita en cursiva y negrita).

5. REVISION

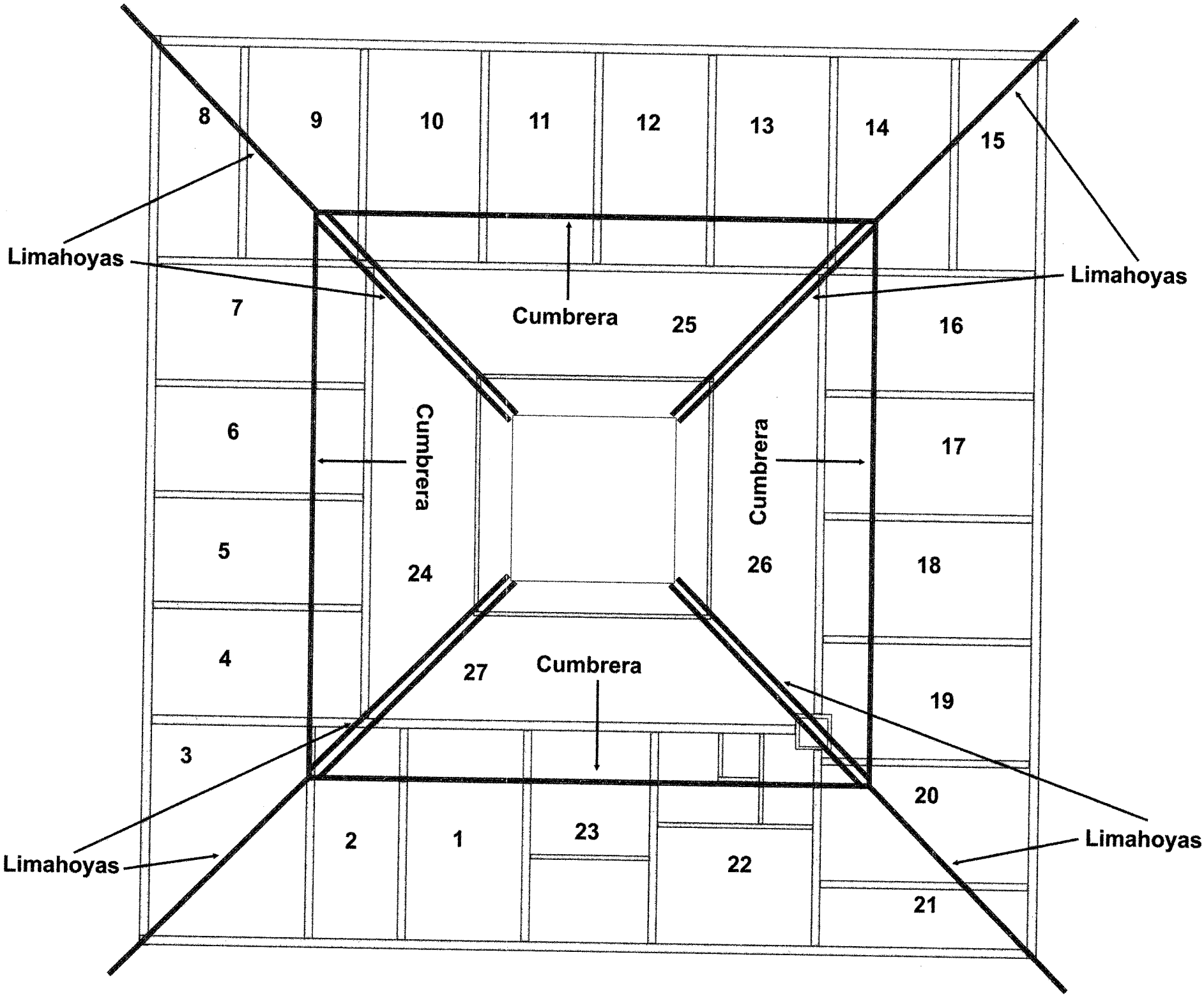
Cordialmente;

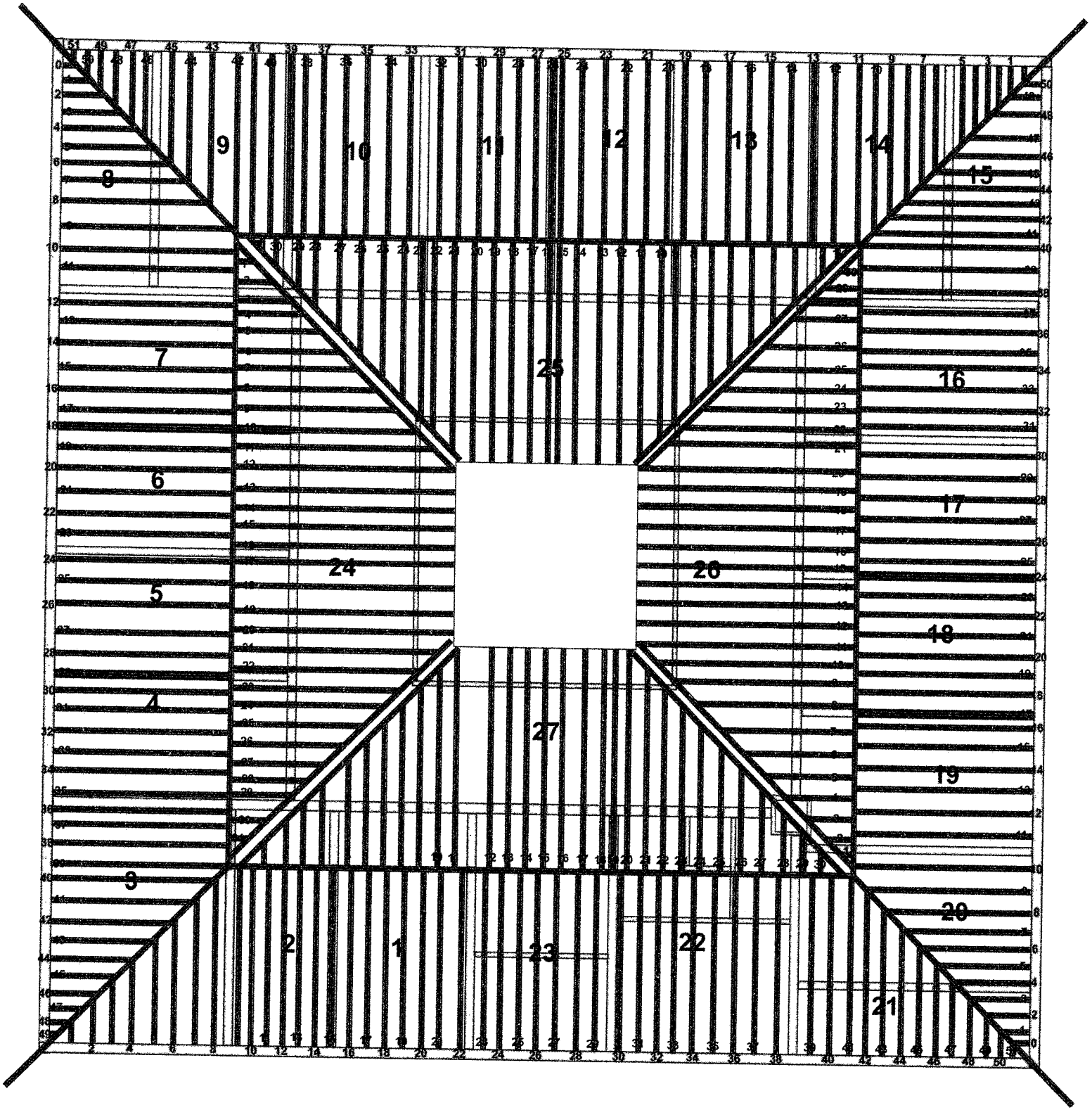
Firma:

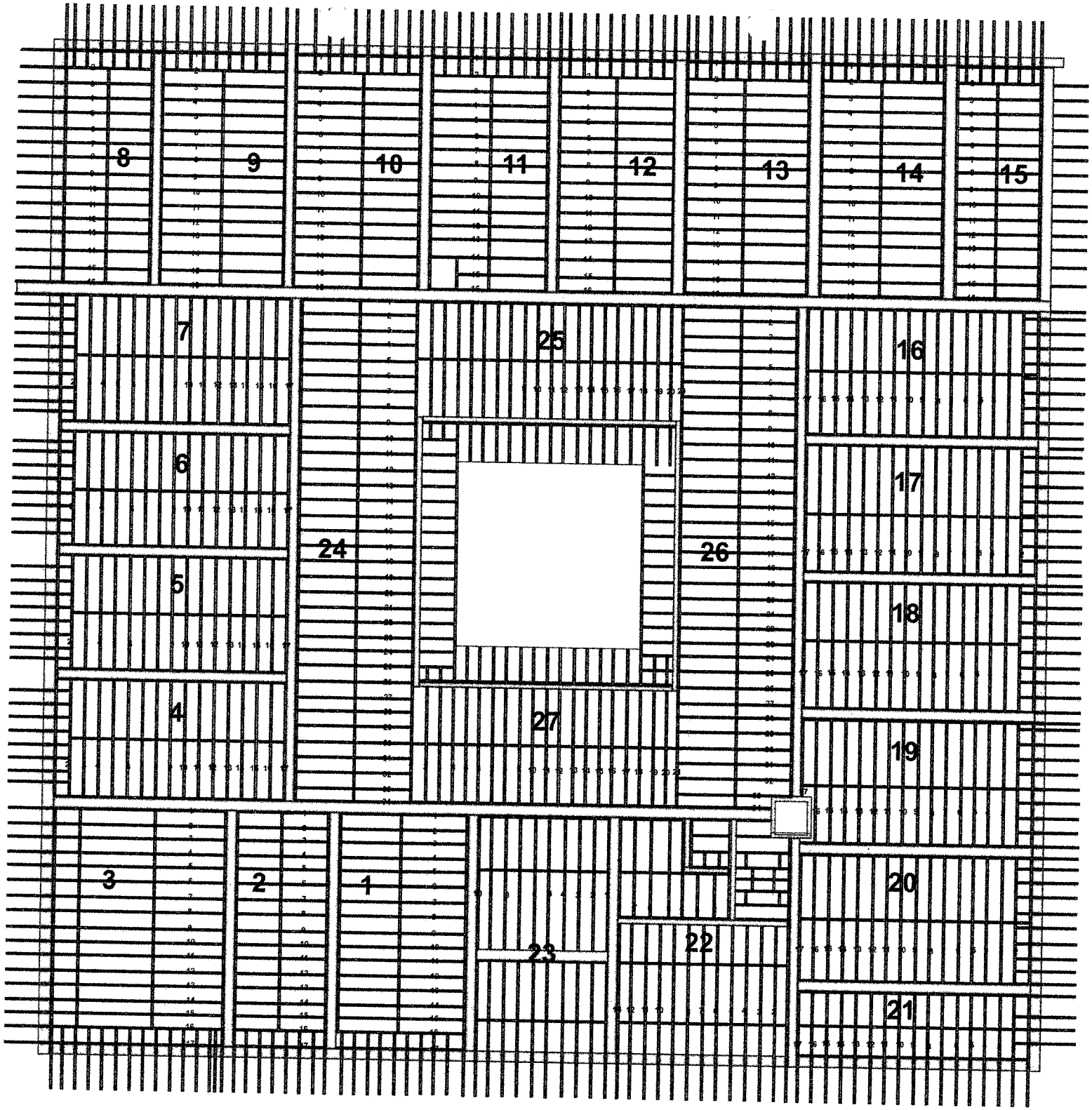
Aprobado por: Ing. Juliana A. Laserna M.
Coordinador de Laboratorios de Ingeniería Mecánica

Este informe solo afecta a los objetos sometidos a ensayo. Toda reproducción de este informe requiere una aprobación por escrito del Laboratorio de Ingeniería Mecánica de la Universidad de los Andes. En tal caso, este informe debe ser reproducido en su totalidad. Las muestras ensayadas serán conservadas en el laboratorio durante 90 días, período después del cual serán desechadas.

Departamento de Ingeniería Mecánica - Laboratorios
Carrera 1 Este No 19A-40 Edificio Mario Laserna Código Postal 111711 Bogotá - Colombia | Tel: 3 394949/99 Exts: 1720 - 1706
http//mecanica.uniandes.edu.co | Correo electrónico servicioslabmec@uniandes.edu.co
Universidad de los Andes | Vigilada Mineducación.
Reconocimiento como Universidad. Decreto 1297 del 30 de mayo de 1964. Reconocimiento personería jurídica Resolución 28 del 23 de febrero de 1949 Min. Justicia.


8
9
10
11
12
13
14
15
Limahoyas
Limahoyas
7
Cumbrera
25
16
6
Cumbrera
Cumbrera
17
5
24
26
18
4
27
Cumbrera
19
3
20
2
1
23
22
Limahoyas
Limahoyas
21


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27


8
9
10
11
12
13
14
15
7
25
16
6
17
24
26
5
18
4
27
19
3
2
1
20
23
22
21

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025

CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS

Informe de Patología Estructural.

Bogotá, D.C., agosto de 2025

Contratista: **Consorcio Diseños Biblioteca**

Patólogo: **Robinson Rojas Claros**

Contenido

Introducción 6
1 Objeto general 6
2 Alcance 7
3 Antecedentes 7
4 Fase de documentación 8
4.1 Descripción y localización del proyecto 8
4.2 Composición arquitectónica y estructural 9
4.3 Estudio de suelos 19
4.4 Cimentación 21
4.5 Análisis del sistema constructivo 22
5 Fase de observación de campo 28
5.1 Tipos de lesiones 29
5.1.1 Causas directas de los procesos patológicos 29
5.1.2 Causas indirectas de los procesos patológicos 29
5.2 Fichas de calificación y de identificación de daños y lesiones 30
5.3 Análisis del proceso patológico en muros de ladrillo 31
5.3.1 Lesiones producidas por la acción de agentes atmosféricos en los muros de ladrillo 32
5.3.2 Lesiones producidas por causas biológicas en los muros de ladrillo 34
5.3.3 Lesiones producidas por causas antrópicas en los muros de ladrillo 35
5.3.4 Lesiones producidas por causas estructurales en los muros de ladrillo 36
5.3.5 Análisis del proceso patológico en elementos de madera 38
5.4 Planos de calificación 38
6 Fase de toma de datos 39
6.1 Extracción y ensayo de núcleos de concreto 40
6.2 Ensayos de carbonatación o baja de PH 42
6.3 Ensayo de martillo de rebote o esclerómetro 43
6.4 Pruebas de pulso ultrasónico en el concreto 50
6.5 Ensayo no destructivo (SCANNER) 55

6.6 Inspección destructiva para detección de refuerzo - Regatas 60
6.7 Apiques exploratorios 63
6.8 Reparación del concreto y relleno de apiques 66
7 Evaluación de resultados de los ensayos ejecutados 69
7.1 Resistencia a compresión del concreto 69
7.2 Profundidad del frente de carbonatación 74
7.3 Lecturas con esclerómetro 74
7.4 Pulso ultrasónico en el concreto 75
7.5 Scanner y regatas para detección del acero de refuerzo 76
8 Valoración de las propiedades mecánicas de la mampostería en ladrillo de arcilla 77
9 Conclusiones y diagnóstico general del estado de conservación del inmueble 78
10 Medidas de intervención, rehabilitación y recomendaciones 80
10.1 Muros en ladrillo macizo 80
10.2 Revoques y enlucido 80
10.3 Cubierta 81
11 Recomendaciones para el sistema de refuerzo sísmico 82
12 Bibliografía 83

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1 Localización General del Proyecto Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova 8
Ilustración 2 Localización de la Biblioteca Central de las Fuerzas Militares "Tomas Rueda Vargas" 8
Ilustración 3 Fotografías fachadas edificación Biblioteca Tomás Rueda Vargas..... 12
Ilustración 4 Fotografías de daños por asentamiento en el año 2024 13
Ilustración 5 Fotografías armado y fundida de pedestales y zapatas de refuerzo de cimentación del muro de fachada del costado oeste 13
Ilustración 6 Plantas levantamiento estructural 18
Ilustración 7 Ficha 01 de registro fotográfico 19
Ilustración 8 Capacidad portante admisible..... 20
Ilustración 9 Fotografías cimentación del muro de fachada del costado oeste 21
Ilustración 10 Planta del levantamiento de ejes y cimientos..... 22
Ilustración 11 Aparejo a soga y tizón con un ladrillo a soga y otro a tizón en una misma hilada.... 23
Ilustración 12 Aparejo a soga y tizón con una hilera de ladrillo a soga y otra a tizón. 23
Ilustración 13 Registro fotográfico de los balcones de fachadas..... 24
Ilustración 14 Registro fotográfico configuración de cubierta..... 26
Ilustración 15 Geometría y disposición de tejas. 27
Ilustración 16 Ficha de calificación 101..... 30
Ilustración 17 Ficha 01 de identificación de daños y lesiones 31
Ilustración 18 Convenciones gráficas para el levantamiento de lesiones y daños. 39
Ilustración 19 Alzado de fachada principal con identificación de daños y lesiones 39
Ilustración 20 Registro fotográfico extracción de núcleos de concreto..... 41
Ilustración 21 Resultados ensayos de carbonatación en núcleos de concreto..... 43
Ilustración 22 Fotográfico esclerómetro Silver Schmidt 44
Ilustración 23 Registro fotográfico toma de lecturas con esclerómetro 45
Ilustración 24 Resultados de las lecturas con esclerómetro. 50
Ilustración 25 Fotográfico Equipo de pulso ultrasónico en el concreto..... 50
Ilustración 24 Tipos de ensayos de pulso ultrasónico en el concreto..... 51
Ilustración 27 Resultados lecturas de pulso ultrasónico. 55
Ilustración 28 Rango de medición PROFOMETER 650 AI 56
Ilustración 29 Lecturas con el sistema de detección de barras de refuerzo PROFOMETER 650 AI . 57
Ilustración 30 Resultados barridos con SCANNER..... 59
Ilustración 31 Resultados regatas. 62
Ilustración 32 Resultados apiques..... 66
Ilustración 33 Registro fotográfico relleno de excavaciones de apiques realizados..... 67
Ilustración 34 Registro fotográfico reparación del concreto. 68
Ilustración 35 Resultados f'c del concreto por el método alternativo para vigas de entrepiso 72
Ilustración 36 Resultados f'c del concreto por el método alternativo para columnas del primer piso 73

Introducción

El presente informe reúne las metodologías necesarias para realizar un estudio de Patología de la edificación de la Biblioteca Central de las Fuerzas Militares "Tomas Rueda Vargas", ubicada al interior de la Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova, en la ciudad de Bogotá D.C.

El alcance del estudio de patología de la construcción consiste en realizar una calificación y diagnóstico del inmueble, para ello se identifican y clasifican las lesiones existentes para cada componente de la construcción, tanto en elementos estructurales como arquitectónicos que conforman el conjunto.

La metodología propuesta en el estudio de Patología de la Construcción de la edificación de la Biblioteca Central de las Fuerzas Militares "Tomas Rueda Vargas" se desarrolla en cuatro fases: 1 - Fase documental, 2 - Fase de observación de campo, 3 - Fase de ensayos y toma de datos, 4 - Análisis del proceso y diagnóstico.

La fase de observación de campo se desarrolló con la visita técnica que permitió identificar las diferentes tipologías constructivas, el compromiso de los elementos estructurales, la distribución del daño, el tipo de ensayos necesarios, pruebas a realizar e identificar el ambiente al que está expuesta la construcción.

En la fase toma de datos se realizó el levantamiento del daño por tipología de lesión con base en el levantamiento arquitectónico desarrollado por el Consorcio, planos de calificación con registro gráfico de procesos patológicos, toma de muestras, ensayos de laboratorio y la generación de las fichas de calificación, lo que determinó el grado de afectación y compromiso en su aspecto y funcionalidad estructural.

Finalmente, se realizó una evaluación para establecer el diagnóstico frente a las causas de los procesos patológicos que afectan la construcción. Diagnóstico que permitió plantear una serie de recomendaciones para la propuesta de rehabilitación con el propósito de mejorar la estabilidad de la edificación.

1 Objeto general

Realizar un estudio de patología de la construcción generando una calificación y diagnóstico sobre el grado de compromiso en funcionalidad y aspecto de la edificación de la Biblioteca Central de las Fuerzas Militares "Tomas Rueda Vargas", en su condición de edificación de patrimonio cultural.

2 Alcance

El alcance del estudio de patología de la construcción consiste en realizar una calificación y diagnóstico del inmueble, para ello se identificaron y clasificaron las lesiones existentes para cada componente de la construcción, tanto en elementos estructurales como arquitectónicos que conforman el conjunto. Antecedentes que permitirán plantear las medidas de rehabilitación para la edificación de la Biblioteca Central de las Fuerzas Militares "Tomas Rueda Vargas".

3 Antecedentes

Como antecedentes se toman los estudios desarrollados en el presente contrato por el Consorcio Diseños Biblioteca, con el equipo de profesionales especialistas en temas de construcciones patrimoniales, información complementada con otras referencias bibliográficas relacionadas con algunas consideraciones para la intervención de edificaciones construidas con ladrillo macizo no confinadas ni reforzadas; la necesidad de intervenir este tipo de construcciones ha sido ampliamente estudiada, donde diversas experiencias a nivel mundial del comportamiento de estructuras de mampostería simple durante eventos sísmicos han puesto en evidencia su elevado riesgo estructural (FEMA, 2009), al no contar con la adecuada resistencia y ductilidad frente a cargas laterales para cumplir los requerimientos de seguridad estructural actuales.

De esta manera, la metodología a nivel de intervención corresponde al tipo II: Recuperar y adoptar un inmueble o parte de este con el fin de conservar el bien patrimonial de la edificación.

Rehabilitación sísmica de edificaciones patrimoniales	Nivel de intervención II Conservación de tipo arquitectónico	II.1 Primeros Auxilios	Obras que se realizan cuando el inmueble está en peligro de ruina, riesgo o que ha sufrido desastres naturales	Apuntalamiento de muros. Sobrecubiertas provisionales
		II.2 Restauración	Recuperar y adaptar un inmueble o parte de este con el fin de conservar y revelar sus valores estéticos	
		II.3 Reparaciones Locativas	Renovación de pintura, limpieza, eliminación de goteras, sustitución de piezas en mal estado, obras de drenaje y control de humedades, contención de tierras, mejoramiento en materiales de pisos, cielorrasos, enchapes, ampliación de todo tipo de redes	
		II.4 Reforzamiento Estructural	Adecuar la construcción a niveles que cumplan con la NSR 10	

Tabla 1 Propuesta de rehabilitación sísmica edificaciones patrimoniales

La tabla 1 Indica el nivel de intervención en tipo II a través de una metodología de rehabilitación para condiciones de seguridad ante la ocurrencia de un sismo en construcciones patrimoniales.

4 Fase de documentación

Para llevar a cabo la fase de documentación del proyecto se consultaron diferentes documentos como referencias teóricas y estudios técnicos suministrados por el equipo técnico del proyecto.

4.1 Descripción y localización del proyecto

La edificación de la Biblioteca Central de las Fuerzas Militares "Tomas Rueda Vargas" está ubicada en el predio sobre el cual se asienta actualmente la Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova, localizada en la actual Avenida Calle 80 No. 50-06, dentro de la localidad de Barrios Unidos en Bogotá D.C.

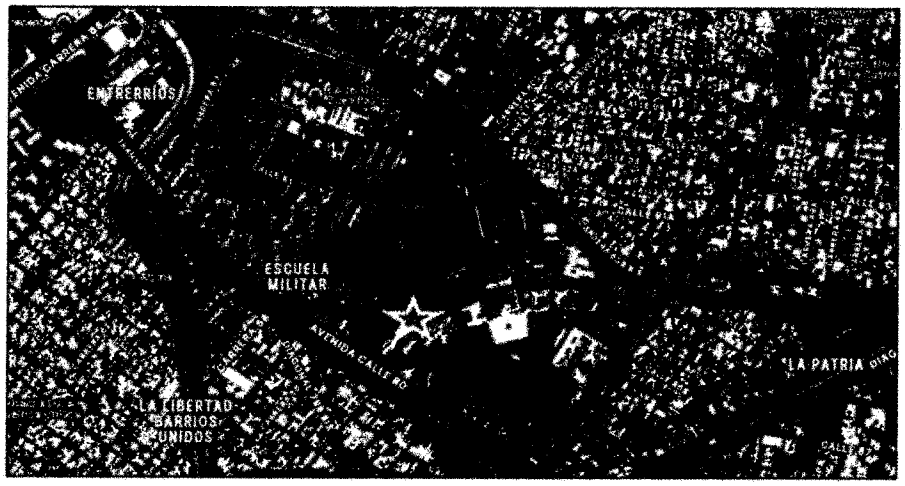


Ilustración 1 Localización General Del Proyecto Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova. Fuente: Consultoría, 2025.

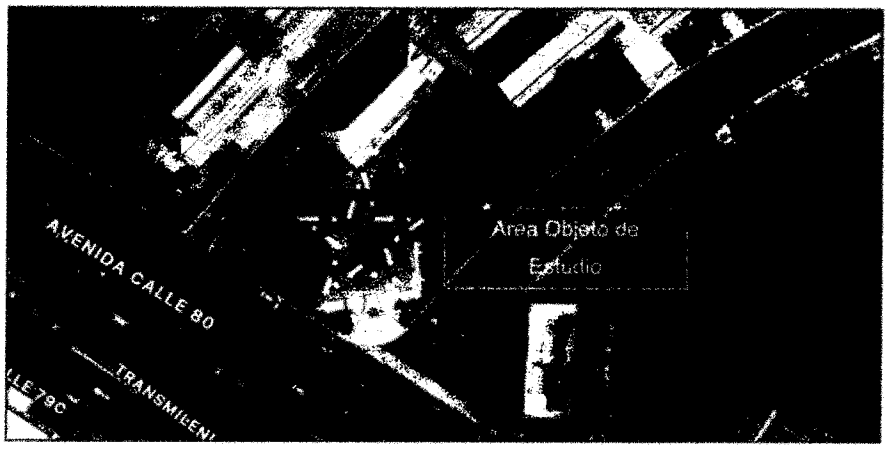


Ilustración 2 Localización de la Biblioteca Central de las Fuerzas Militares "Tomas Rueda Vargas". Fuente: Consultoría, 2025.

La ciudad de Bogotá, D.C. se localiza en promedio a 2600 m de altitud sobre el eje de la Cordillera Oriental de Colombia. Geomorfológicamente se diferencian dos zonas. 1) La plana, ubicada hacia la parte central del área, en donde se concentra la mayor parte de la población y 2) de relieve montañoso con una parte habitada, otra dedicada a la minería de tajo abierto (canteras, gravilleras y chircales) y otra aún no intervenida por el hombre, localizada en los sectores oriental y sur-occidental de la ciudad.

Geológicamente la ciudad se localiza sobre un extenso relleno sedimentario que conforma la Sabana de Bogotá, y está rodeada por cerros constituidos por rocas de tipo arenisca, arcillolitas y conglomerados.

La unidad litoestratigráfica donde se ubica el proyecto corresponde a la Unidad Lacustre A, la cual está conformada principalmente por depósitos de arcillas blandas con profundidades mayores de cincuenta (50) metros. Pueden aparecer depósitos ocasionales de turbas y/o arenas de espesor intermedio a bajo. Presenta una capa superficial preconsolidada de espesor variable no mayor de diez (10) metros.

De acuerdo con el plano de Zonificación Geotécnica de Bogotá, del Estudio de Microzonificación Sísmica, el Proyecto está ubicado en la zona de suelos blandos en donde predominan las arcillas blandas de alta compresibilidad. Con base en lo Establecido en el Decreto 523 del 16 de diciembre de 2010, a través del cual se adopta la Microzonificación Sísmica de Bogotá, D.C, el Proyecto está ubicado en zona – Lacustre A dentro del Plano de Zonas Geotécnicas de la Ciudad de Bogotá D.C, y Lacustre 300 en el Plano de Respuesta Sísmica de la Ciudad de Bogotá D.C.

La edificación de la Biblioteca Central de las Fuerzas Militares "Tomas Rueda Vargas", surgió sobre otra edificación en la que quedaban unos talleres de vehículos en la década del 70 del siglo pasado con una colocación independiente del trazado u orientación que tienen dentro del conjunto urbanístico el resto de las edificaciones, las cuales fueron construidos bajo los lineamientos de la arquitectura neocolonial que caracteriza todo el conjunto. La puesta en funcionamiento de la edificación data de mediados del año 1975 y fue una donacion de la Fundacion Jaime Duque, la arquitectura de la Biblioteca se inscribe dentro del estilo neocolonial adoptado por la Escuela Militar de Cadetes en la primera mitad del siglo XX, con influencias directas del denominado "Nuevo Californiano" que se popularizó en México y el sur de Estados Unidos durante las décadas de 1930 y 1940. Este lenguaje arquitectónico, reinterpretado en Colombia con un sentido institucional y nacionalista, se caracteriza por integrar elementos coloniales hispanoamericanos en una composición adaptada a las técnicas constructivas modernas.

4.2 Composición arquitectónica y estructural

A partir de la investigación realizada, se puede determinar que la edificación de la Biblioteca Central de las Fuerzas Militares "Tomas Rueda Vargas", tiene un área aproximada en primer piso de 952.96 m^2 y en segundo piso de 900.60 m^2; está constituida por un sistema de cimentación y estructura

principal de carga en muros de ladrillo macizo de arcilla, el tipo de edificación es neo colonial con influencias del estilo "Nuevo Californiano" como se indicó anteriormente, presentando características constructivas típicas representadas por cubierta inclinada tradicional en teja de barro, arcos de medio punto presentes en accesos y vanos, balcones cerrados en madera, aleros con canes decorativos y fachadas en tonos claros combinando pañetes blancos.

La Biblioteca según el levantamiento arquitectónico, estructural e información recopilada en campo, está conformada por una edificación de geometría cuadrada de dos niveles, de 30.00 m de ancho por 30.00 m de largo, altura total desde el nivel de piso a nivel superior de muros de 6.10 m y cubierta con tejado a dos aguas con patio central en segundo piso de sección cuadrada de 7.70 m de ancho por 7.70 m de largo.

El sistema de resistencia estructural original de la edificación corresponde a muros de carga en mampostería de ladrillo macizo de arcilla, cuya configuración corresponde a un primer anillo de muros localizado en el contorno de fachada inscrito en un cuadrado de 30 x 30 m, un segundo anillo interno de muros localizado a 7.30 m de los muros de fachada inscrito en un cuadrado de 15.20 x 15.20 m, ambos con espesor promedio de 30 cm; sobre el perímetro del patio central y como estructura de soporte se construyeron doce (12) columnas en concreto reforzado de sección circular de 25 cm de diámetro, las cuales arrancan desde nivel de cimentación hasta la cubierta del segundo piso, sirviendo como apoyo a la placa de entrepiso y a la cubierta en la zona central de la edificación. En la zona del patio central, en el primer nivel se identificó una columna de sección cuadrada de 43 cm x 43 cm, la cual va desde el nivel de cimentación hasta el entrepiso, su localización coincide con la proyección de la fuente tipo pileta en el centro del segundo piso del patio central, sirviendo de soporte para dicha estructura.

El acceso principal a la edificación es por el segundo piso, se encuentra localizado sobre la fachada principal en la zona intermedia, al cual se accede mediante una escalera en concreto de 3.95 m de ancho. En el primer nivel sobre la fachada principal y como estructura de soporte del muro de carga del segundo piso se construyeron doce (12) columnas de concreto de 25 cm de diámetro, las cuales van desde el nivel de cimentación hasta el entrepiso, a excepción de las dos columnas localizadas en los extremos de la escalera de acceso, las cuales suben 70 cm sobre el nivel de entrepiso y se unen con una viga tipo arco sobre la entrada principal.

La cimentación del sistema de muros de carga original identificado según exploraciones con apiques realizados en el sitio, consiste en un sobrecimiento corrido construido con los mismos ladrillos macizos de los muros protegidos con mortero de cemento por las caras laterales sobre una viga de material con características de ciclópeo. La profundidad de desplante encontrada en los apiques realizados esta entre 0.80 m y 1.00 m desde el nivel de terreno, dimensiones de la viga inferior de 15 cm de alto por 0.30 m (espesor del muro) en unas zonas y de 90 cm de ancho en otras. Las columnas de fachada tienen cimentación superficial con zapatas rectangulares de concreto con dimensiones estimadas del apique realizado de 70 cm de ancho por 80 cm de largo y 40 cm de espesor, desplantadas a 95 cm del nivel de terreno. También se evidenció una viga cimiento

conformada por ladrillos macizos recubiertos por un mortero de protección de cemento de 30 cm de ancho por 45 cm de altura, que amarra los muros de carga con las columnas de concreto de la fachada principal.

La placa de entrepiso identificada en las exploraciones tiene en promedio 40 cm de espesor, de tipo aligerada con bloquelones de cemento armada con viguetas de 10 cm de ancho por 35 cm de alto en una dirección con separación entre ejes de 60 cm, placa superior de espesor no identificado y acabado inferior en mortero simple de 4 cm de espesor; sobre los muros de carga a nivel de entrepiso, se construyeron vigas de concreto de ancho igual al espesor del muro (≈30 cm) y 35 cm de alto. El armado de las viguetas se configuro de tal manera que los elementos se apoyaran en los muros de carga entre el anillo de fachada y el anillo interior, en las zonas cerca de las esquinas de la edificación, en el sentido paralelo al muro de fachada, se construyeron vigas de 35 a 40 cm ancho y 40 cm de alto que prolongan las vigas sobre el muro del anillo central hasta los muros de fachada y sirven de apoyo a las viguetas dispuestas perpendicularmente.

La cubierta de la edificación está conformada por teja de barro sobre esterilla y mortero de cemento, los cuales se apoyan en pares de madera de 5 cm de ancho por 17 cm de alto, a nivel superior de los muros de carga en mampostería se tienen vigas de concreto reforzado sobre los muros y entre muros, aunque no en todos los muros, en el plano de la cubierta se identificó un sistema de viguetas en madera localizado entre muros y vigas de concreto de igual sección que los pares con separación entre 43 cm y 50 cm entre ejes, el cual sirve de soporte intermedio a los montantes donde se apoyan los pares.

Según información suministrada por el personal de mantenimiento de la Biblioteca Tomás Rueda Vargas, alrededor del año 2012 se realizaron trabajos de intervención en la edificación, donde se construyeron columnas de sección rectangular en los cuatro lados de los muros de fachada y pantallas en forma de L en las esquinas de la edificación, desde el nivel de cimentación hasta el entrepiso, dichos elementos fueron localizados sobre la parte interna del muro de fachada sin tocar el espesor de los muros de carga de mampostería originales, a nivel de entrepiso se fundió una viga de amarre por la parte superior de la placa que conectara todas la columnas y pantalla a la placa de entrepiso, es decir, que el sistema de refuerzo construido tenía como finalidad soportar la carga del sistema de entrepiso, liberando a los muros de fachada del peso transmitido por la placa; a nivel de cimentación se construyeron zapatas de 60 cm de espesor desplantadas desde el nivel de terreno.



Ilustración 3 Fotografías fachadas edificación Biblioteca Tomás Rueda Vargas. Fuente: Consultoría, 2025.

En el año 2024 la edificación nuevamente fue objeto de intervención en el muro de fachada sobre el costado oeste, debido a los daños sufridos al parecer por asentamiento de la esquina suroeste, el cual ocasiono el agrietamiento del muro de fachada, además de la reparación del muro, se realizó la construcción de pedestales y zapatas por debajo de la cimentación del muro de fachada, se desconoce la configuración de los elementos y su localización, pero la finalidad de la intervención buscaba profundizar el estrato de desplante para la transferencia de las cargas del muro de fachada al terreno portante, de acuerdo con el registro fotográfico de las obras ejecutadas suministrado por la entidad, se estima que las zapatas construidas quedaron a una profundidad desde el nivel de terreno actual de alrededor de 2.50 m.



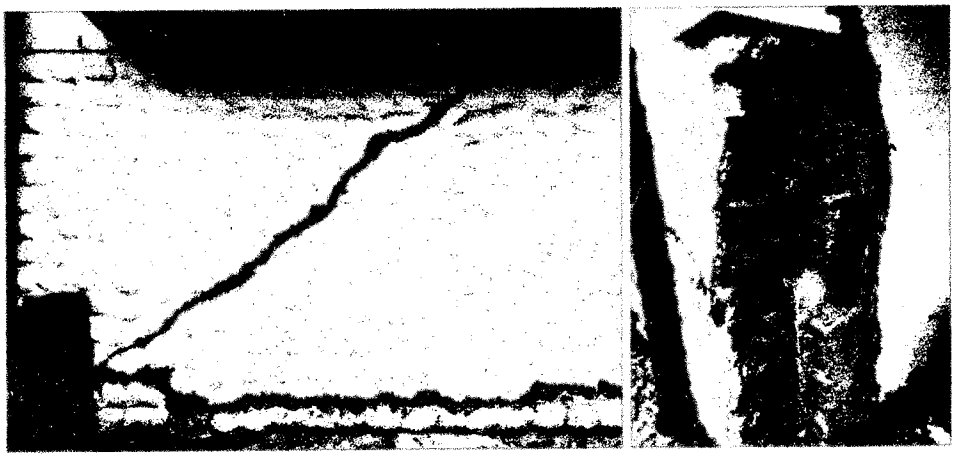


Ilustración 4 Fotografías de daños por asentamiento en el año 2024
Fuente: Informe de obra mejoramiento mapoteca escuela militar de cadetes general José María Córdova – Bogotá, D.C. ROCA Diseño y Construcción SAS. Octubre de 2024

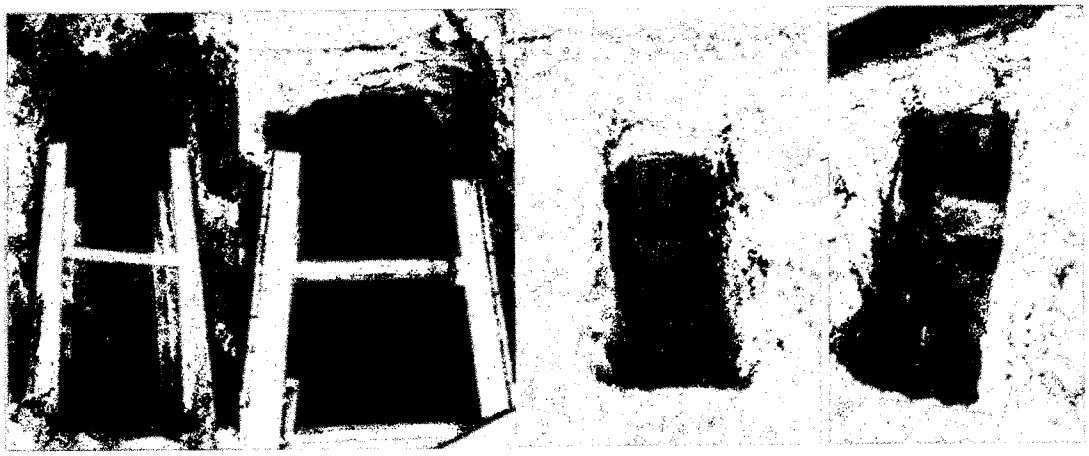
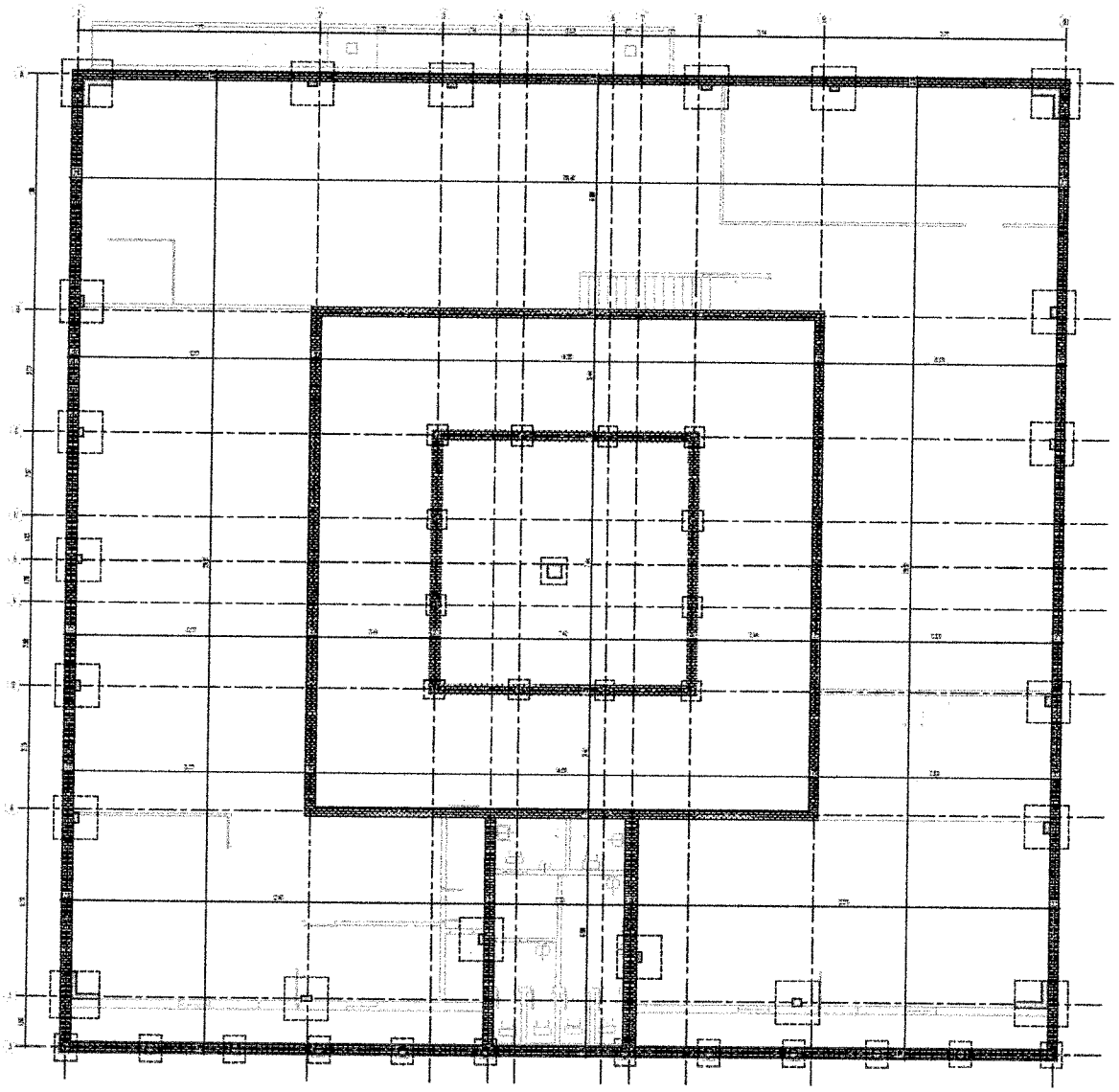
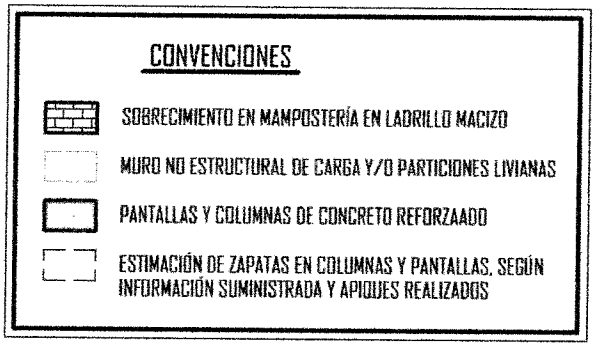


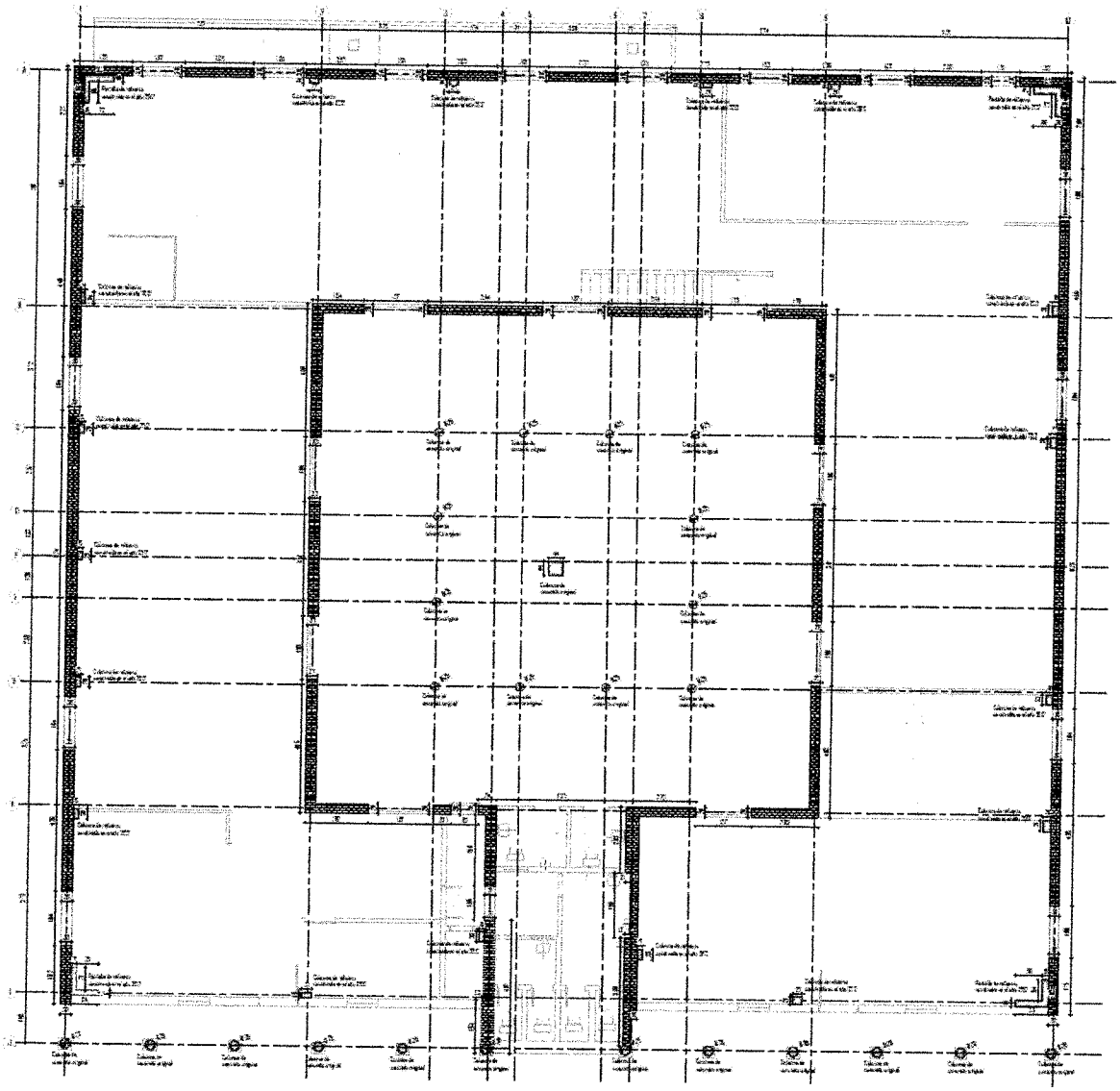
Ilustración 5 Fotografías armado y fundida de pedestales y zapatas de refuerzo de cimentación del muro de fachada del costado oeste
Fuente: Informe de obra mejoramiento mapoteca escuela militar de cadetes general José María Córdova – Bogotá, D.C. ROCA Diseño y Construcción SAS. Octubre de 2024

En las siguientes figuras se presentan los esquemas de las plantas estructurales de los elementos de carga de la edificación, en el anexo 1 se presentan los planos del levantamiento estructural realizado.

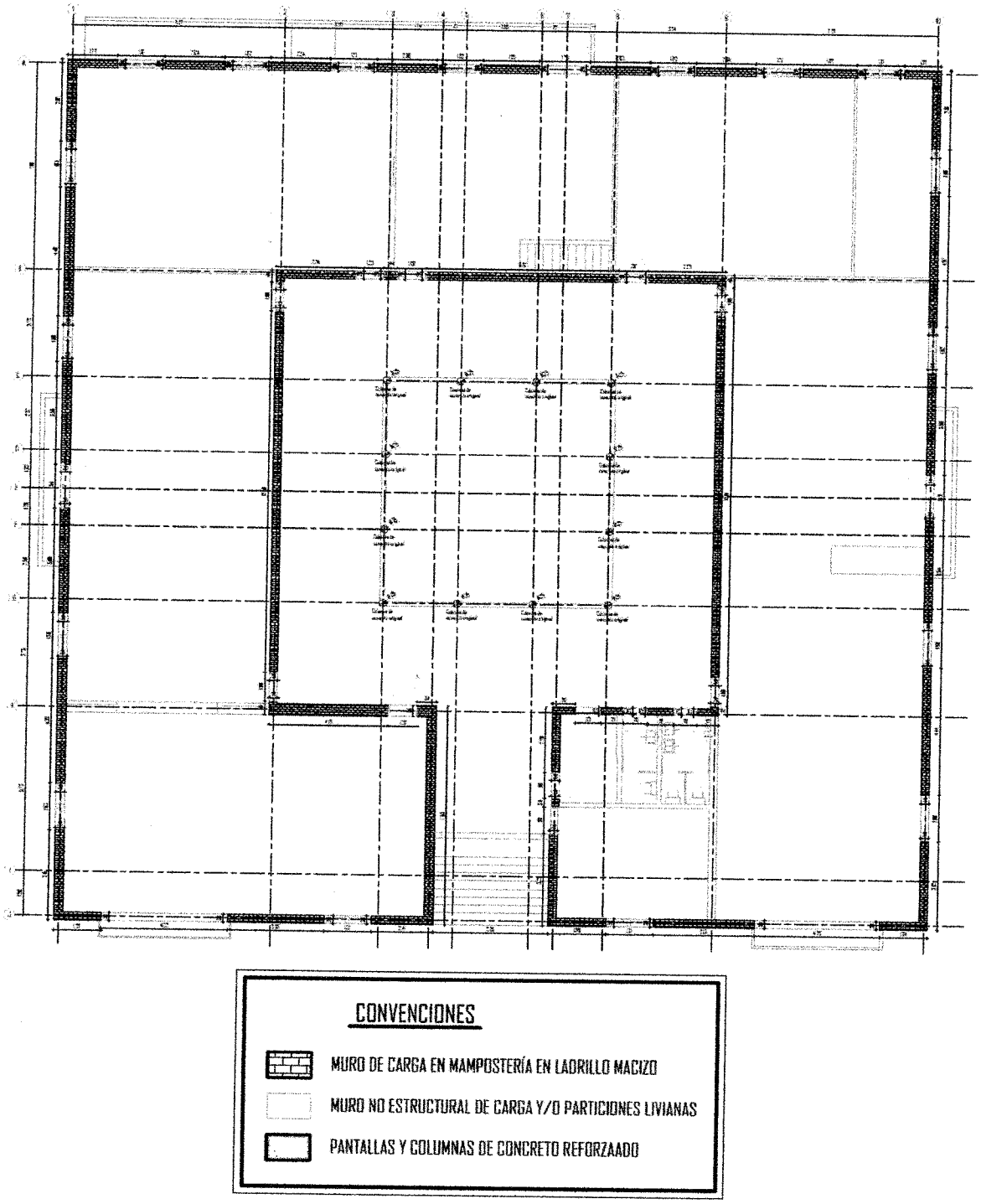




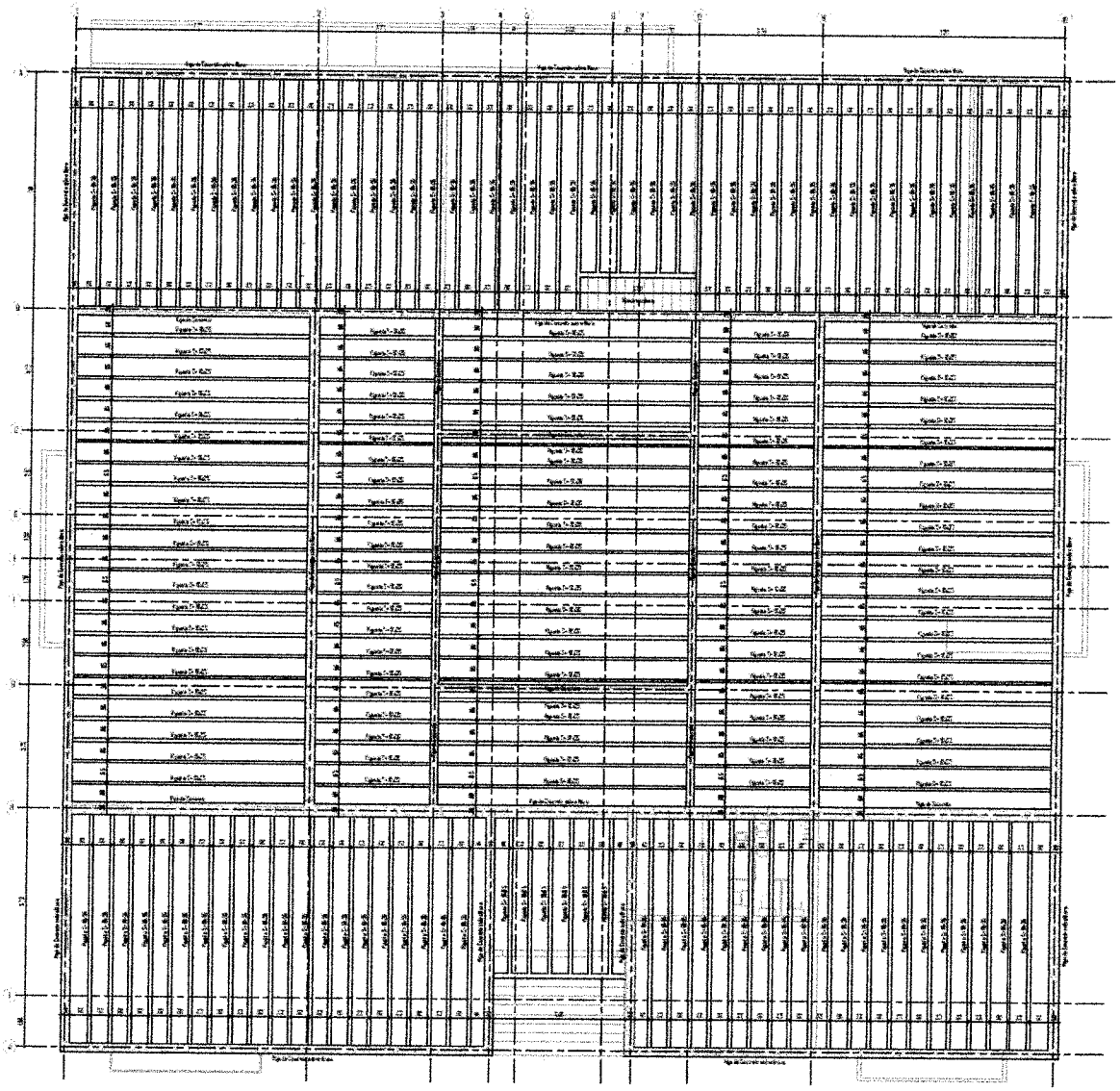
Planta de cimentación de los muros de carga, columnas y pantallas de concreto

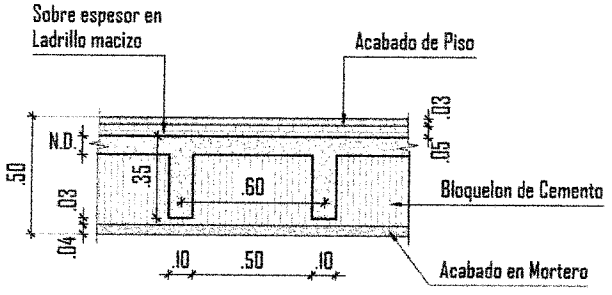


Planta de localización muros de carga en mampostería, columnas y pantallas de concreto Primer Piso

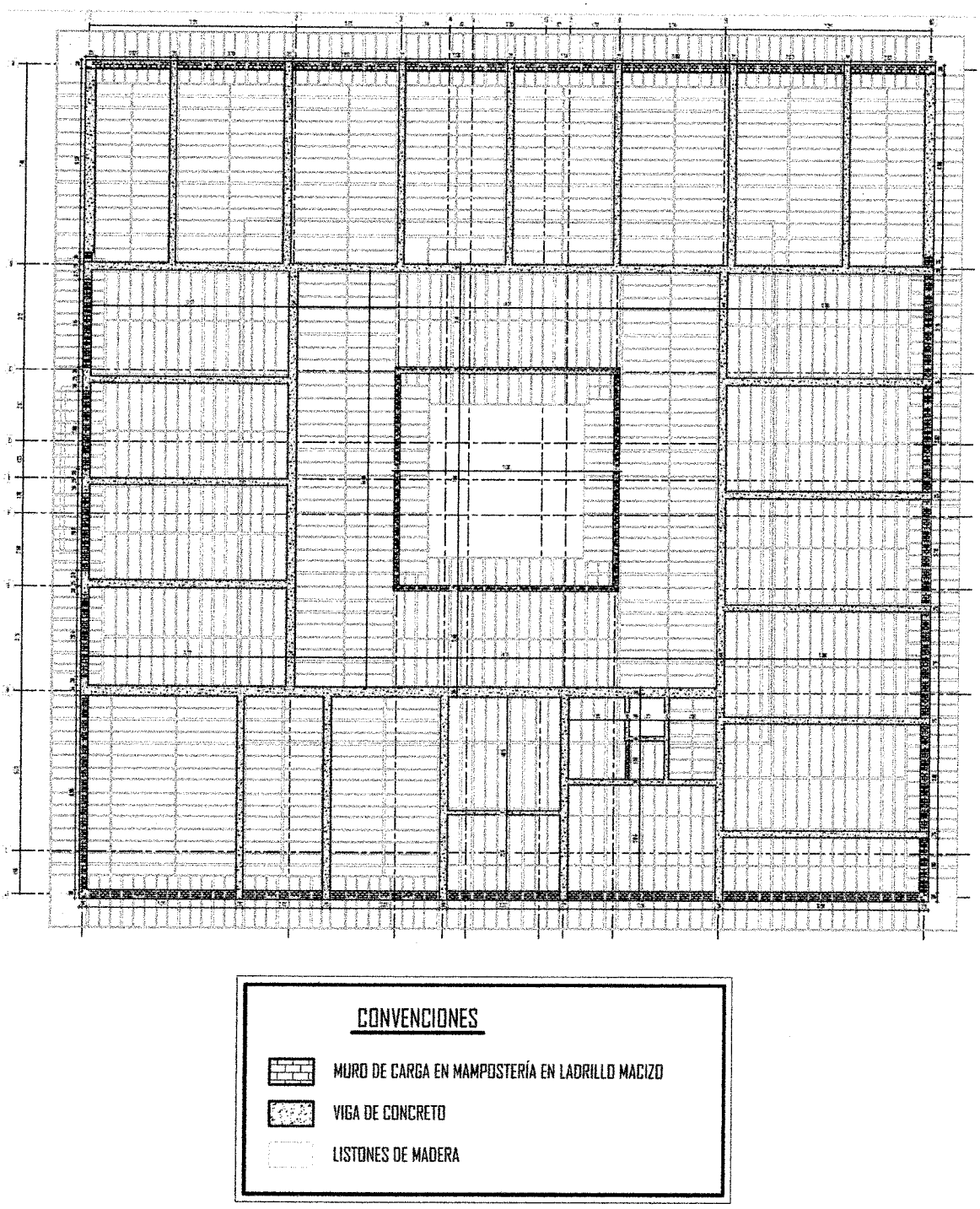


Planta de localización muros de carga en mampostería y columnas de concreto Segundo Piso





Planta de localización vigas y viguetas de concreto, detalle placa de entrepiso



Planta de localización de vigas de concreto a nivel de cubierta

Ilustración 6 Plantas levantamiento estructural. Fuente: Consultoría, 2025.

Dentro de los entregables de la consultoría se presentan las fichas de registro fotográfico identificando cada uno de los elementos que conforman los espacios internos y externos de la edificación actual de la Biblioteca.

A continuación, se presenta la primera ficha de registro fotográfico con el formato utilizado.

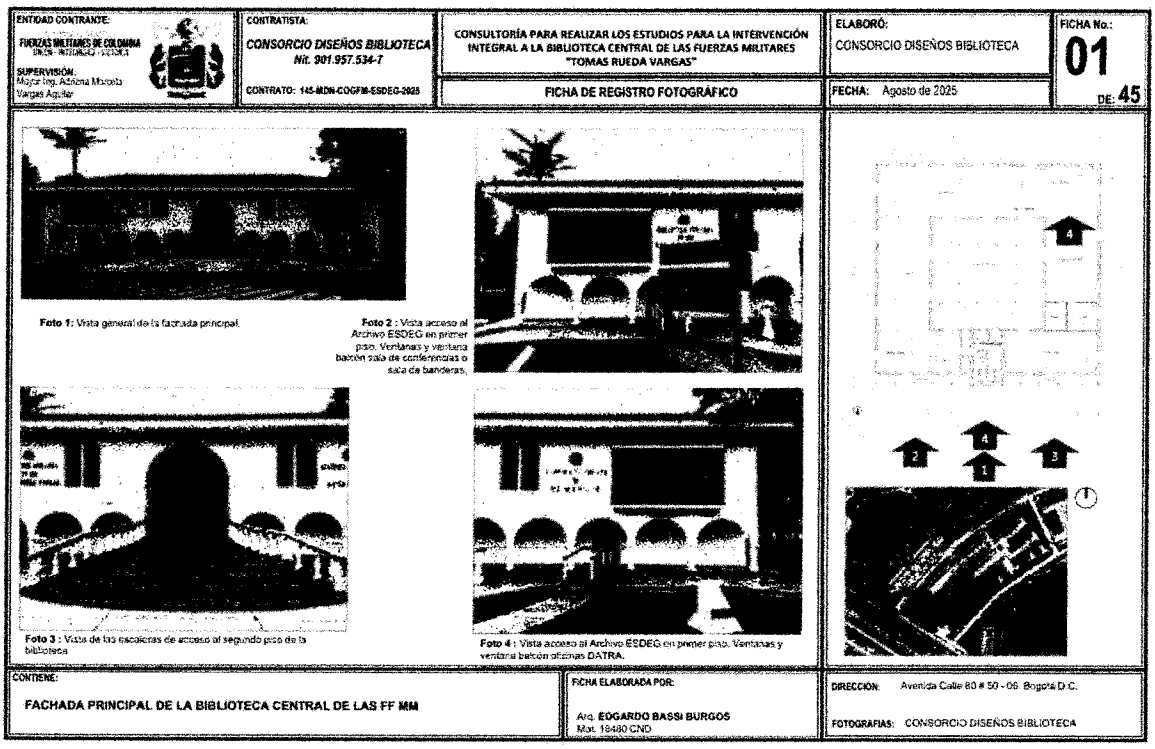


Ilustración 7 Ficha 01 de registro fotográfico. Fuente: Consultoría, 2025.

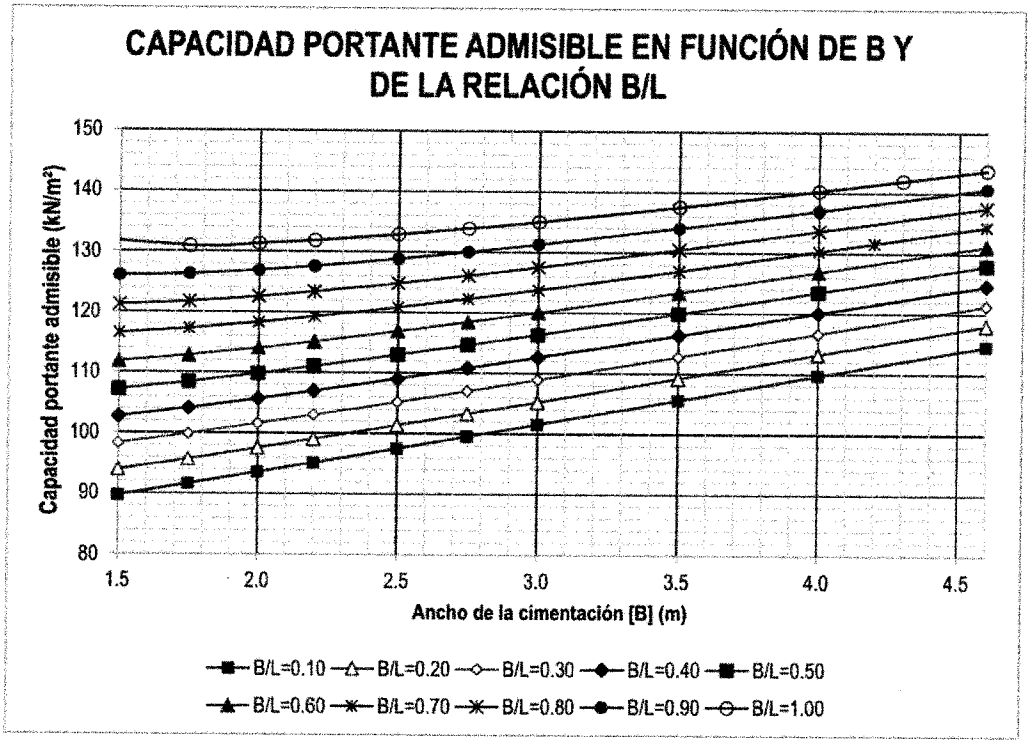
4.3 Estudio de suelos

El estudio de suelos fue realizado el ingeniero Javier H. Martínez, el cual permitió identificar las características geológicas y geotécnicas del suelo donde se encuentra ubicada la edificación de la Biblioteca.

De acuerdo con los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio realizados sobre muestras inalteradas en sitio, se caracteriza un tipo de material a la profundidad de desplante del cimiento existente, el cual corresponde a un limo arcilloso color marrón con intercalación a una arcilla color gris.

El suelo se clasifica según la NSR-10, como perfil tipo E o suelos con un espesor de arcillas blandas mayor a 3.00 m, con una capacidad portante calculada que depende del ancho, largo del cimiento y de la profundidad de desplante, en las siguientes figuras se indican las capacidades obtenidas del

estudio de suelos para cimientos superficiales tipo zapatas y cimientos corridos para una profundidad de desplante de 1.00 m.



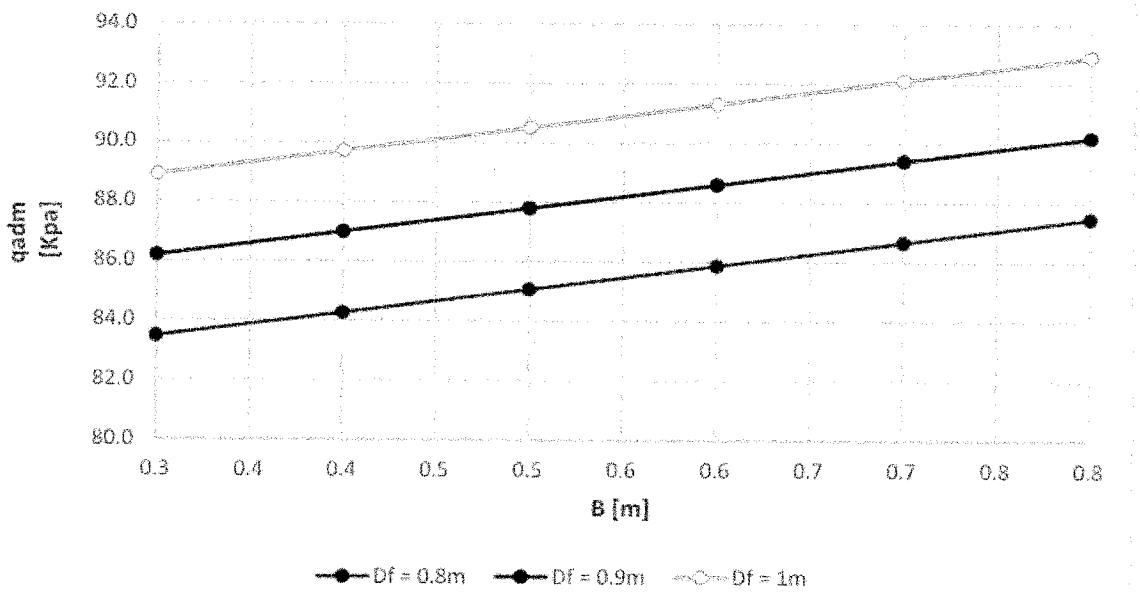


Ilustración 8 Capacidad portante admisible. Fuente: Estudio de suelos Consultoría, 2025.

4.4 Cimentación

En el desarrollo de la fase documental la entidad suministro información correspondiente a estudios y reparaciones realizados a la edificación en años anteriores, donde dentro de la documentación entregada se pudo identificar del informe de obra del proyecto "siniestro escuela militar de cadetes general José María Córdova" el tipo de cimentación de los muros de carga en mampostería con ladrillo macizo, el cual según registro fotográfico de las actividades ejecutadas corresponde a un sobrecimiento corrido construido con los mismos ladrillos macizos de los muros protegidos con mortero de cemento por las caras laterales sobre una viga de material con características de ciclópeo.

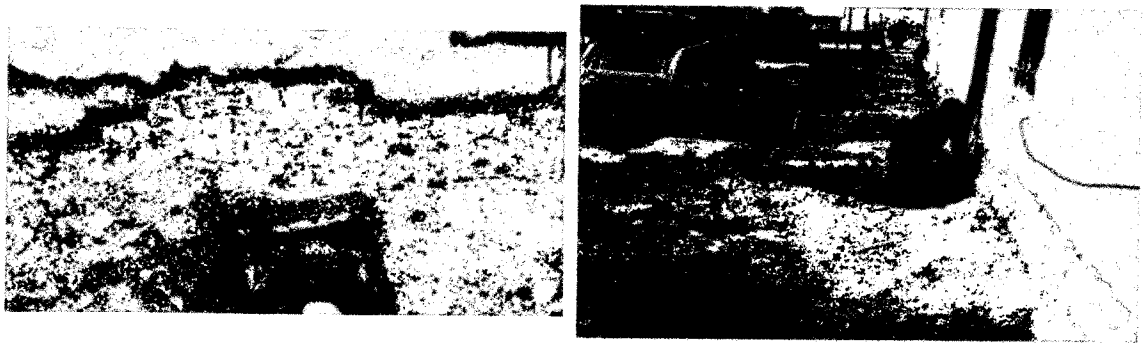


Ilustración 9 Fotografías cimentación del muro de fachada del costado oeste
Fuente: Informe de obra mejoramiento mapoteca escuela militar de cadetes general José María Córdova – Bogotá, D.C. ROCA Diseño y Construcción SAS. Octubre de 2024

Otro de los documentos entregados por la entidad corresponde al plano de levantamiento de ejes y cimientos elaborado por la empresa Ingeniería en Topografía GAL en mayo del año 2011, donde se indica que el tipo de cimentación para las columnas de la zona central del patio interno es en zapatas cuadradas de 60 cm x 60 cm de sección y 25 cm de espesor, así como un sobrecimiento en ladrillo macizo de 25 cm de ancho por 50 cm de alto que une las zapatas perimetralmente.

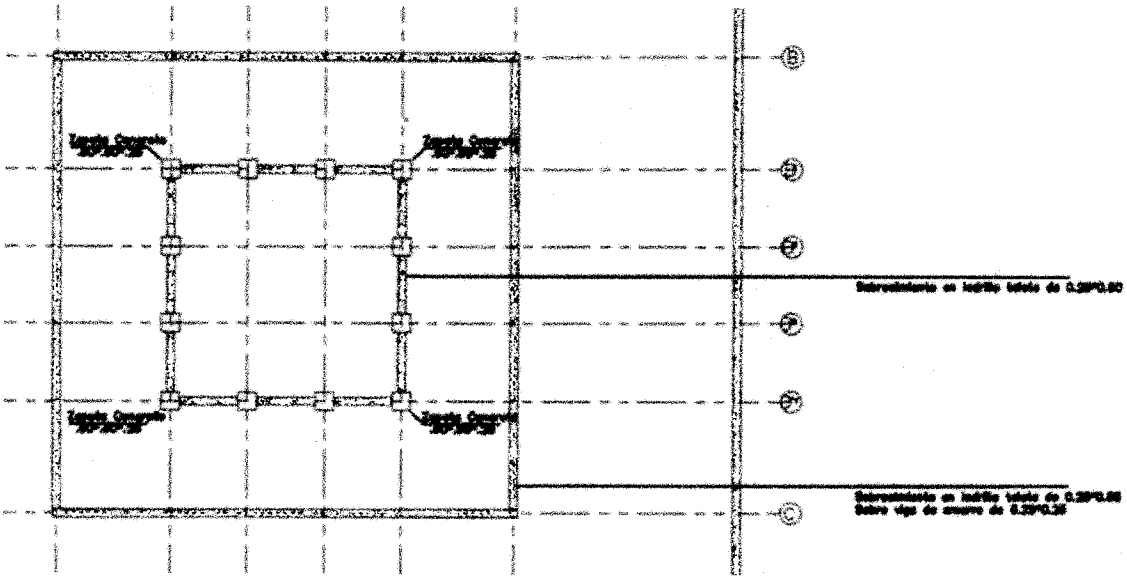


Ilustración 10 Planta del levantamiento de ejes y cimientos
Fuente: Estudio patológico de la Biblioteca Central de las Fuerzas Militares "Tomas Rueda Vargas". Ingeniería en Topografía GAL, mayo del año 2011.

Para verificar la cimentación de los muros y columnas de fachada se realizaron apiques exploratorios, los resultados se presentan en el capítulo de toma de datos y ensayos.

4.5 Análisis del sistema constructivo

La **cimentación** de este tipo de edificaciones está constituida mediante un sobrecimiento corrido que corresponde a la prolongación del muro portante en ladrillo macizo a nivel inferior del terreno, el cual descansa sobre una viga construida normalmente con un concreto ciclópeo, de mortero pobre de cal y rocas rodadas de 10 a 15 cm, este cumple la función de distribuir los esfuerzos de la estructura y trasmitirlos al terreno. Para su construcción se cava una zanja de ancho igual al muro que soportará, a una profundidad de desplante que varía de acuerdo a la topografía del terreno; utilizando el terreno natural como formaleta, se procedía a echar una capa del mortero de cal, seguida por una de roca, de esta manera se conformaba la base del muro. En los apiques realizados se encontró esta configuración de cimiento.

Los **muros** de carga que conformaban el sistema estructural representativo de la época estaban conformados por ladrillo macizo de arcilla y junta de mortero de cal y arena. Estos solían ser continuos, aunque en ocasiones divididos entre pisos por una viga solera, su espesor era variable entre la longitud de un ladrillo, aproximadamente 25 o 30 cm. Los aparejos más comunes eran el inglés y el de soga y tizón, que se solía hacer intercalando un ladrillo a soga y otro a tizón en una misma hilada o con una hilera solo a soga y otra a tizón con lo que ambos buscaban que la junta no fuera coincidente.

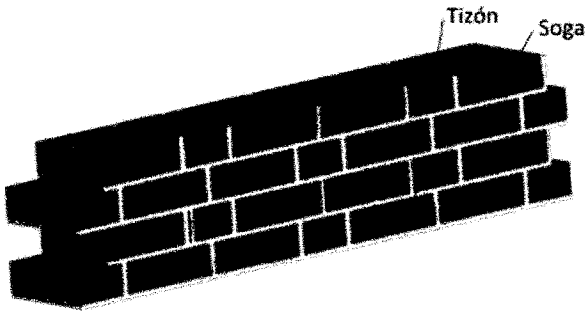


Ilustración 11 Aparejo a soga y tizón con un ladrillo a soga y otro a tizón en una misma hilada.

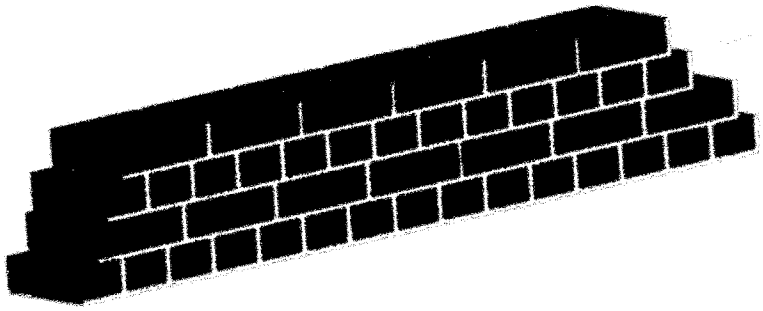


Ilustración 12 Aparejo a soga y tizón con una hilera de ladrillo a soga y otra a tizón.

La estructura muraría de la edificación de la Biblioteca Central de las Fuerzas Militares "Tomas Rueda Vargas" está construida con el sistema de aparejo a soga y tizón con una hilera de ladrillo a soga y otra a tizón.

Los muros de ladrillo cumplen la función de delimitar el interior con el exterior de la casa, resistir y trasmitir las cargas de la cubierta, entrepisos, peso propio, vientos, de servicio y sismos a los cimientos y estos al terreno portante. Los espacios del anillo interno del primer y segundo piso de la edificación se dividen por medio de muros de ladrillo de carga; los espacios de oficinas, salones de lectura y de reunión se dividen por medio de particiones livianas tipo drywall, estos únicamente suportaran su peso propio y cargas producidas por ventanas u ornamentos fijados a estos, sin cumplir mayor función estructural.

Los **vanos** son "huecos" en los muros que permiten la comunicación entre diferentes espacios de la edificación y el exterior, estos pueden ser ventanas, puertas o ductos. Para poder generar este tipo de discontinuidad en el muro es necesario la incorporación de una estructura que pueda soportar estas cargas ya que el ladrillo por si solo presenta una baja resistencia a tracción. En la edificación de la Biblioteca se construyeron dinteles con vigas de concreto, que cubren todo el espesor del muro con un empotramiento en los costados.

Los **entrepisos** son planos que dividen los niveles de la edificación, estos se apoyan en las vigas de concreto sobre los muros de carga, recibiendo las distintas capas que conforman el acabado de piso, para así generar una superficie de tránsito confortable para el uso y una estructura que logre resistir y disipar las cargas a las que se pueda ver sometida.

Las placas de entrepiso trabajan solidariamente con los muros de carga, arriostrándolos en altura incrementando la estabilidad y rigidez de toda la estructura; por esta razón es importante estudiar y comprender el funcionamiento de estos elementos antes de cualquier intervención.

El entrepiso de la segunda planta de la edificación de la Biblioteca fue proyectado con una placa de 40 cm de espesor, de tipo aligerada con bloquelones de cemento armada con viguetas de 10 cm de ancho por 35 cm de alto en una dirección con separación entre ejes de 60 cm, placa superior de espesor no identificado y acabado inferior en mortero simple de 4 cm de espesor; sobre los muros de carga a nivel de entrepiso, se construyeron vigas de concreto de ancho igual al espesor del muro (≈30 cm) y 35 cm de alto. El armado de las viguetas se configuro de tal manera que los elementos se apoyaran en los muros de carga entre el anillo de fachada y el anillo interior, en las zonas cerca de las esquinas de la edificación, en el sentido paralelo al muro de fachada, se construyeron vigas de 35 a 40 cm ancho y 40 cm de alto que prolongan las vigas sobre el muro del anillo central hasta los muros de fachada y sirven de apoyo a las viguetas dispuestas perpendicularmente.

Los **balcones** son proyecciones en voladizo de la fachada de la edificación, que permite al usuario interactuar y disfrutar del exterior. Esta plataforma que sobresale esta sostenida mediante la prolongación de las viguetas de concreto de la placa de entrepiso. Los balcones laterales están protegidos por un barandal elaborado con una serie de balaustres, que delimitan el espacio de la plataforma, evitando que el usuario caiga; los balcones de la fachada principal están encerrados paneles en madera y vidrio que confinan el espacio.



Ilustración 13 Registro fotográfico de los balcones de fachadas. Fuente: Consultoría, 2025.

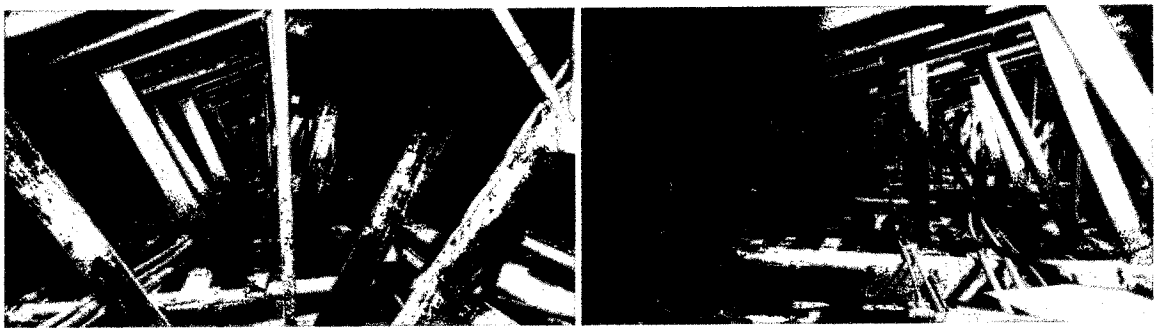
La estructura de la **cubierta** de la edificación de la Biblioteca está construida mediante un sistema de pares, pendolones y diagonales, entre otros elementos de madera labrada, que trabajan solidariamente a flexión y compresión, para constituir el armazón del techo. Sostienen los planos que crean cubiertas a dos aguas, que se interceptan en rectas llamadas cumbreras, lima hoyas y limatesas. Dichos planos o vertientes están conformados por tejas de barro, dispuestas de tal manera que permite dirigir la escorrentía de aguas lluvias hacia el patio interior o al exterior de la edficación; lo que busca generar cierto confort al interior del inmueble, protegiendo la edificación y a sus usuarios ante los diferentes agentes del clima y atmosféricos.

Se encontró evidencia de que la cubierta ha sido intervenida, testigo de esto es el desmonte de toda la estructura de cielo raso de os espacios internos, misma que aún persiste en los voladizos de los aleros.

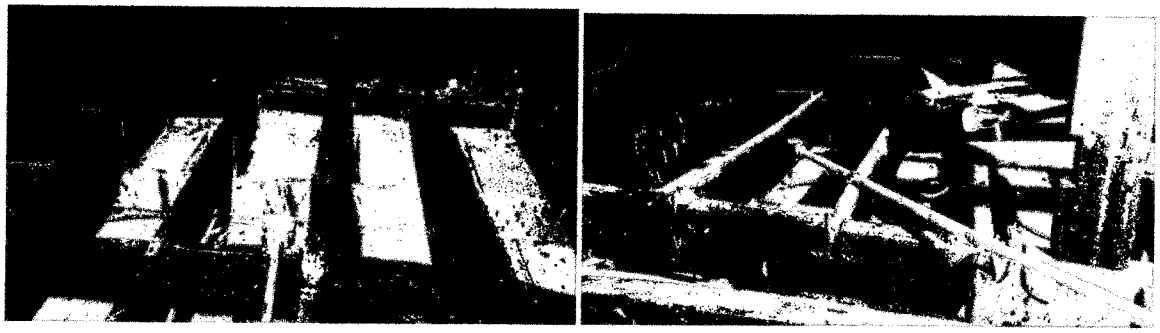
El **armazón** está construido por elementos lineales que conforman la estructura de soporte (par, diagonal y pendolón) y entramados (esterilla de guadua y cumbrera) que soporta, le dan forma y rigidez a la estructura, los elementos están unidos mediante empalmes generados por cortes de madera, complementados con puntillas y amarres de alambre, logrando una mejor fijación entre estos, y así conseguir resistir los distintos esfuerzos a los que se pueda ver sometida la cubierta.

La **estructura de soporte** principal de la cubierta, soporta las cargas del entramado y cielo rasos, además de servir de arriostramiento a los muros, su configuración varía dependiendo de la longitud de las luces a cubrir, apoyos, ventilación requerida y sus límites (patio, fachada o culata), formando así triángulos más complejos a medida que se incrementan las luces y las cargas.

La estructura de soporte de la cubierta de la Biblioteca tiene la particularidad de estar constituida por pares, diagonales y pendolones, sin tirantes ni nudillos, a nivel inferior las diagonales y pendolones se apoyan en viguetas de madera separadas entre 43 y 50 cm, se encontró que en muchos casos el plano de la estructura de soporte no coincide con el eje de las viguetas, en donde se utilizaron retazos de tabla en madera que sirven de puente entre dos viguetas y apoyar los pendolones o diagonales de la estructura de soporte, condición de apoyo atípica para este tipo de estructuras.



Estructura de soporte de cubierta



Viguetas de madera a nivel de cubierta



Soporte de pendolones y diagonales a viguetas de cubierta

Ilustración 14 Registro fotográfico configuración de cubierta. Fuente: Consultoría, 2025.

El **recubrimiento** de la cubierta está totalmente expuesta a la intemperie, teniendo como función principal proteger a la estructura del techo y el interior del inmueble de los agentes atmosféricos. Para esto es necesario utilizar y situar adecuadamente los materiales para que resistan y eviten el paso del agua, viento, rayos del sol, animales, entre otros, al interior de este.

Una vez levantado el muro a nivel de cubierta e instaladas las viguetas de madera, se sitúa la **viga canecillo**, amarrándose en el extremo interno a la vigueta de madera y apoyándose sobre todo el espesor del muro, dejando un voladizo de aproximadamente 1.00 m, llamado alero, el cual tiene como fin soportar el cielo raso y de elemento arriostrado del muro.

Los **pares** son un juego de vigas que están dispuestos de forma diagonal, estos se apoyan en el extremo superior sobre el otro par de sentido contrario y sobre el pendolón, a lo largo del elemento se apoya en diagonales y montantes.

La **viga cumbrera** es el punto de unión entre los pares y pendolones, tiene como función el arriostramiento horizontal de la estructura de soporte. Estas vigas se apoyan directamente sobe la intersección de los pares y pendolones.

La función de las **tejas** es servir de recubrimiento exterior para la estructura del tejado, estas son elaboradas con arcilla mezclada con arena, que adquiere su color, dureza, densidad y baja absorción, después de ser cocidas. Debido a estas propiedades y su forma de canaleta semi cónica y de la manera en la cual van a estar dispuestas, le permite conducir el agua lluvia hacia las canaletas y posteriormente al desagüe. Estas piezas son placas curvas de 2 cm de espesor, 42 cm de largo, en su extremo ancho tiene 24 cm y 9 cm de alto y en el angosto 20 cm y 7 cm de alto. Las tejas, se apoyan unas sobre otras con un traslapo de 10 cm, apoyadas sobre una estructura auxiliar de madera, las tejas se fijan sobre un mortero de cemento y arena fina por encima de la esterilla de guadua, que evitara que estas se deslicen, se levanten a causa de los vientos o se rompan, produciendo goteras, filtraciones e ingreso de animales. La dirección y posición de las tejas estarán dispuestas en dos formas: teja canal, las cuales se apoyan sobre los listones de forma convexa, formando un canal, la parte más ancha de la teja está en el sentido contrario de la pendiente, estando en un punto más alto que el extremo más angosto, lo que permitirá una adecuada canalización de las aguas, y las tejas tipo cobija, que se apoyan sobre las tejas canal de manera cóncava, la parte más angosta de la teja se encuentra en el sentido contrario de la pendiente, estando en un punto más alto que el extremo más ancho, logrando que el agua lluvia escurra por las tejas cobijas hacia las tejas canal y canalizando de esta forma el agua.

El punto de cierre entre dos planos de las vertientes (convexas) se soluciona mediante la construcción de la teja cierre o caballete, las cuales estarán dispuestas de forma similar a las tejas cobijas, dividiendo las dos vertientes del tejado. Apoyadas con mortero a la viga (cumbrera o par de limatesa), ligándose a las tejas de encuentro y a la viga, logrando un correcto cierre en la intersección de los planos. Esta se llamarán cumbrera cuando divida los planos perpendiculares a estos y limatesa cuando la intersección sea diagonal, teniendo como inicio la punta del alero y final la cumbrera.

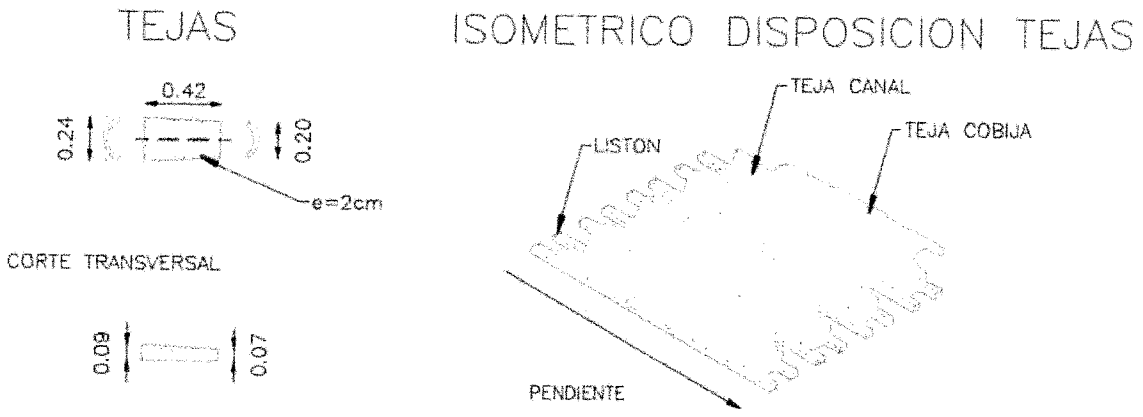


Ilustración 15 Geometría y disposición de tejas.

La inclinación de la cubierta, la forma de las tejas, la unión entre planos del recubrimiento, las canaletas entre demás elementos que componen el sistema de desagüe, fueron diseñados con la finalidad de conducir el agua lluvia que cae sobre el tejado y disponerla en el alcantarillado o a los

patios internos, de tal forma que evite la escorrentía al interior de la edificación y el empozamiento de esta.

La **lima hoya** sirve de punto de unión entre dos planos de las vertientes (cóncavos), teniendo como segmento de unión un canal en teja de arcilla, que tiene como función dirigir el agua de escorrentía que escurre por las tejas a las canaletas. Este canal se apoya sobre una viga diagonal llamada lima hoya, sirviendo da cama al canal en teja de arcilla, además está fijado en los extremos del canal a dos pares de listones de madera llamados costaneros, que a su vez están apoyados en los pares.

Los **aleros** son la prolongación en voladizo de los faldones de la cubierta, sirven como desagües directos, evitando que las aguas escurran directamente por el muro o vigas de apoyo.

El **cielo raso** es un sistema de placas planas que cumple la función estética de cubrir el armazón de la cubierta, vigas e instalaciones; además de proteger de la suciedad y animales que pueda entrar por el tejado, aislar acústica y térmicamente el interior del inmueble.

La edificación de la Biblioteca originalmente contaba con cielos raso en estructura de madera y pañete bajo malla con vena en toda el área de cubierta, que daba solución a los requerimientos de los diferentes espacios, por su uso y distribución, sin embargo, hace algunos años este fue desmontado en toda el área interna y reemplazado por un cielo raso en drywall, dejando solo la parte exterior de los aleros con el cielo raso original.

En la cubierta se identificó un sistema de drenaje en canaleta para la recolección de aguas lluvias, estas son conducidas hacia el exterior de la construcción a través de bajantes y sifones localizados en fachada y en el patio interior, conectados a cajas de inspección.

5 Fase de observación de campo

La observación de campo permitió hacer el reconocimiento de la edificación, verificar las condiciones del sitio, identificar las lesiones, daños, desviaciones y deformaciones visibles, las cargas y demás factores medioambientales.

El inventario de daños realizado requirió de la detección de las lesiones, la identificación y clasificación en función del carácter y la tipología del proceso patológico. A través de la sistematización estadística se permitió identificar el grado de compromiso de la construcción en su funcionalidad y aspecto.

Para la realización del análisis de las lesiones se utilizó la misma identificación y distribución de espacios, utilizada en el levantamiento arquitectónico.

5.1 Tipos de lesiones

Para determinar el nivel de daño, tanto de los materiales como de los sistemas que integran la construcción, se identificaron las causas que originan el proceso patológico a través de la calificación de cada tipo de lesión. Este tipo de lesiones se agruparon de la siguiente forma:

TIPOS DE LESIÓN				
A). FÍSICAS	**B). MECÁNICAS**	**C). QUÍMICAS**	**D). BIOLÓGICAS**	**E. ANTROPOGÉNICAS**
A.1. Húmedad	B.1. Deformaciones	C.1. Eflorescencias	D.1. Insectos xilófagos	E.1. Alteración volumétrica
A.2. Filtraciones	B.2. Grietas	C.2. Oxidaciones	D.2. Mohos y hongos	E.2. Alteración espacial
A.3. Suciedad	B.3. Fisuras	C.3. Exfoliación	D.3. Vegetación superficial	E.3. Falta de mantenimiento
A.4. Erosión	B.4. Roturas	C.4. Disgregación	D.4. Animales - Palomas	E.4. Diseño inadecuado
A.5. Manchas/Rayado	B.5. Desprendimientos	C.5. Combustión	D.5. Pudrición parda y/o blanca	E.5. Ampliación inadecuada
A.6. Vibración	B.6. Desplomes			
	B.7. Desniveles			
	B.8. Alabeos			
	B.9. Faltantes			
	B.10. Tapiado			
	B.11. Colapsado			
	B.12. Dilatado			
	B.13. Quemado			

Tabla 2 Clasificación de los tipos de lesión

5.1.1 Causas directas de los procesos patológicos

Lesiones Físicas: Son todas aquellas manifestaciones patológicas que son causadas por fenómenos físicos, tales como la erosión, la humedad o suciedad.

Lesiones Mecánicas: Son aquellas manifestaciones en las que se destacan factores mecánicos que terminan por generar movimientos, desgastes o separaciones de los elementos. Entre las más importantes tenemos las grietas, fisuras, desprendimientos, deformaciones y erosiones mecánicas.

Lesiones químicas: Son aquellas que se generan a partir de procesos químicos. La etiología de esta causa suelen ser las sales, álcalis, los cuales reaccionan con los componentes de los materiales y que a su vez desencadenan descomposiciones que afectan la integridad del elemento, reduciendo su durabilidad. Estas lesiones se subdividen en: corrosión, organismos y eflorescencias.

5.1.2 Causas indirectas de los procesos patológicos

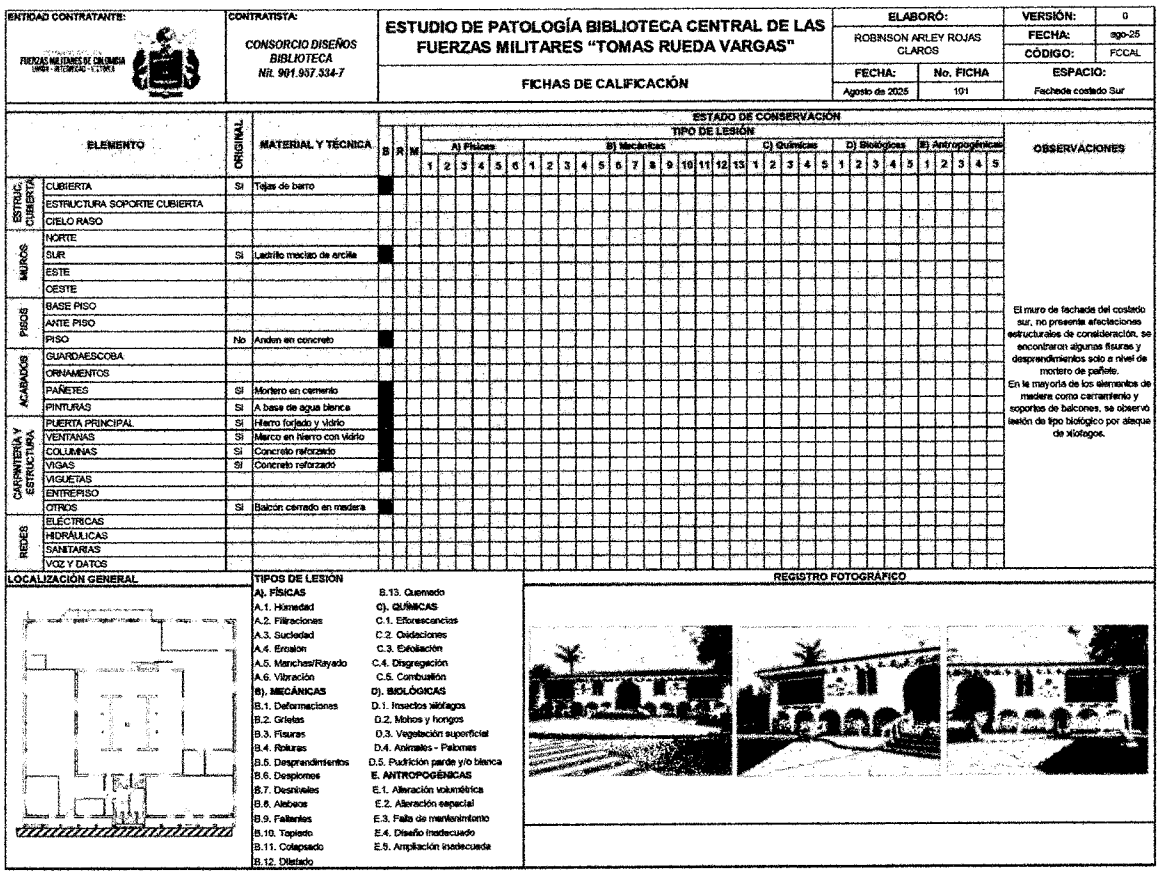
Dentro de este grupo se encuentran aquellos factores inherentes al diseño general de la edificación. Aquí podemos encontrar errores en la selección del material, en el proceso constructivo y la falta de mantenimiento del inmueble.

5.2 Fichas de calificación y de identificación de daños y lesiones

La metodología implementada para la compilación de datos permitió dimensionar los daños y lesiones basados en las fichas de calificación, mediante las cuales se identificaron los daños típicos de conformidad a las fichas de registro fotográfico de daños y lesiones asociado a los elementos.

En el anexo 2 se presentan las fichas de calificación, donde para cada elemento estudiado se identifica si es original, el material y la técnica, el estado de conservación (B - bueno, R – regular y M – malo), los tipos de lesiones de acuerdo con la clasificación presentada en la tabla 1, observaciones generales con respecto a la composición y estado de los elementos, la localización con respecto a la planta general y el registro fotográfico.

A continuación, se presenta la ficha de calificación 101 correspondiente al muro de fachada principal con el formato utilizado.



ENTIDAD CONTRATANTE: FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA

CONTRATISTA: *CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA Nit. 901.957.534-7*

ESTUDIO DE PATOLOGÍA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS"

FICHAS DE CALIFICACIÓN

ELABORÓ:	VERSIÓN:	0
ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	FECHA:	ago-25
	CÓDIGO:	FCCAL
FECHA: Agosto de 2025	No. FICHA: 101	ESPACIO: Fachada costado Sur

	ELEMENTO	ORIGINAL	MATERIAL Y TÉCNICA	ESTADO DE CONSERVACIÓN B	R	M	TIPO DE LESIÓN
ESTRUC. CUBIERTA	CUBIERTA	SI	Tejas de barro	■			
	ESTRUCTURA SOPORTE CUBIERTA						
	CIELO RASO						
MUROS	NORTE						
	SUR	SI	Ladrillo macizo de arcilla	■			
	ESTE						
	OESTE						
PISOS	BASE PISO						
	ANTE PISO						
	PISO	No	Anden en concreto	■			
ACABADOS	GUARDAESCOBA						
	ORNAMENTOS						
	PAÑETES	SI	Mortero en cemento	■			
	PINTURAS	SI	A base de agua blanca	■			
CARPINTERIA Y ESTRUCTURA	PUERTA PRINCIPAL	SI	Hierro forjado y vidrio	■			
	VENTANAS	SI	Marco en hierro con vidrio	■			
	COLUMNAS	SI	Concreto reforzado	■			
	VIGAS	SI	Concreto reforzado	■			
	VIGUETAS						
	ENTREPISO						
	OTROS	SI	Balcón cerrado en madera	■			
REDES	ELÉCTRICAS						
	HIDRÁULICAS						
	SANITARIAS						
	VOZ Y DATOS						

TIPO DE LESIÓN: A) Físicas (1 2 3 4 5 6) · B) Mecánicas (1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13) · C) Químicas (1 2 3 4 5) · D) Biológicas (1 2 3 4 5) · E) Antropogénicas (1 2 3 4 5)

OBSERVACIONES: El muro de fachada del costado sur, no presenta afectaciones estructurales de consideración, se encontraron algunas fisuras y desprendimientos solo a nivel de mortero de pañete. En la mayoría de los elementos de madera como carrantería y soportes de balcones, se observó lesión de tipo biológico por ataque de xilofagos.

LOCALIZACIÓN GENERAL

TIPOS DE LESIÓN

A). FÍSICAS
A.1. Humedad
A.2. Filtraciones
A.3. Suciedad
A.4. Erosión
A.5. Manchas/Rayado
A.6. Vibración
B). MECÁNICAS
B.1. Deformaciones
B.2. Grietas
B.3. Fisuras
B.4. Roturas
B.5. Desprendimientos
B.6. Desplomes
B.7. Desniveles
B.8. Alabeos
B.9. Faltantes
B.10. Topiado
B.11. Colapsado
B.12. Dilatado
B.13. Quemado
C). QUÍMICAS
C.1. Eflorescencias
C.2. Oxidaciones
C.3. Exfoliación
C.4. Disgregación
C.5. Combustión
D). BIOLÓGICAS
D.1. Insectos xilófagos
D.2. Mohos y hongos
D.3. Vegetación superficial
D.4. Animales - Palomas
D.5. Pudrición parda y/o blanca
E. ANTROPOGÉNICAS
E.1. Alteración volumétrica
E.2. Alteración espacial
E.3. Falta de mantenimiento
E.4. Diseño inadecuado
E.5. Ampliación inadecuada

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Ilustración 16 Ficha de calificación 101. Fuente: Consultoría, 2025.

En el anexo 3 se presentan las fichas de identificación de daños y lesiones, mediante el cual se pretende identificar el daño en cada componente dependiendo el tipo de lesión. Igualmente, se

incluye en cada registro la ubicación espacial de cada zona tomando como referencia las plantas de primer y segundo piso del levantamiento arquitectónico realizado.

A continuación, se presenta la ficha de identificación de daños y lesiones 01, con el formato utilizado.

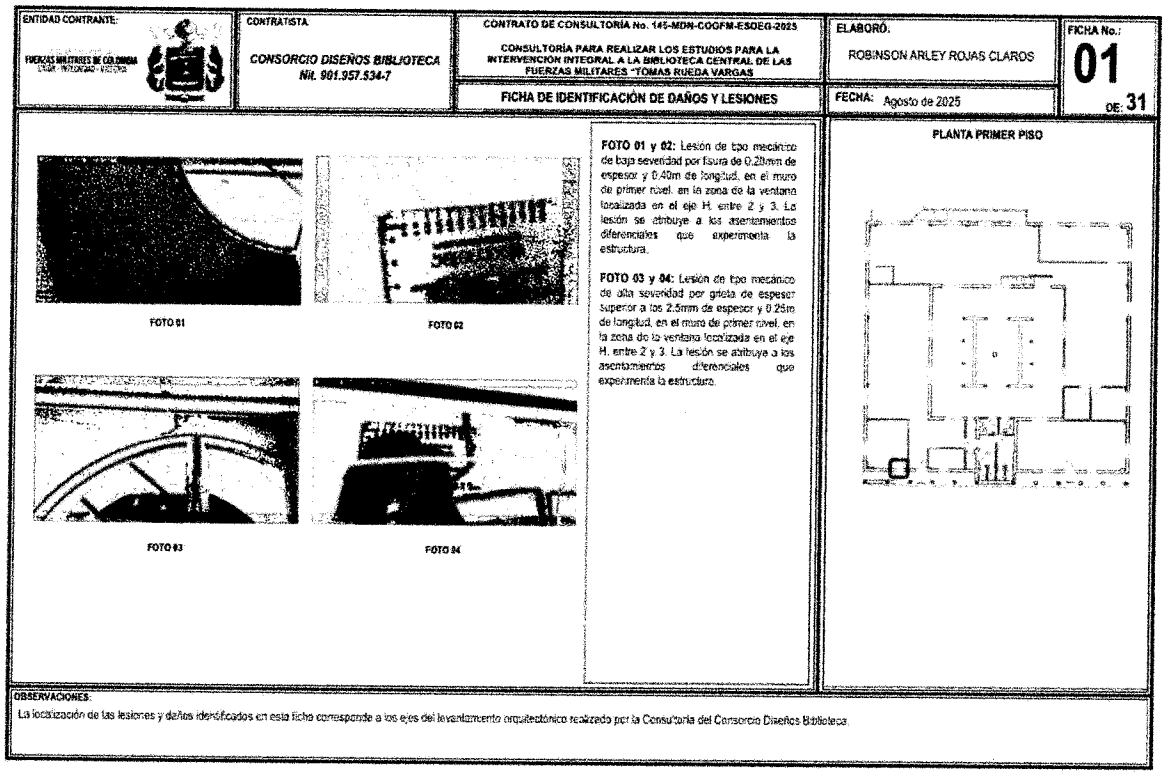


Ilustración 17 Ficha 01 de identificación de daños y lesiones. Fuente: Consultoría, 2025.

5.3 Análisis del proceso patológico en muros de ladrillo

Las inspecciones realizadas en los diferentes elementos y espacios que conforman la edificación de la Biblioteca Central de las Fuerzas Militares "Tomas Rueda Vargas", donde se identificaron las lesiones, daños, alteraciones y modificaciones que se han generado durante la vida útil de la edificación, y que se presentan en las fichas de calificación e identificación de daños y lesiones mostradas en el subcapítulo anterior, tienen su origen en los procesos patológicos generados por la acción de agentes atmosféricos, biológicos, antrópicos y estructurales, los cuales con el pasar del tiempo producen mecanismos de degradación en los muros de ladrillo, acabados, entrepisos, cubiertas y demás elementos de la construcción.

Para la adecuada intervención de los procesos patológicos es importante comprender que las lesiones observables en un elemento son el efecto visible de mecanismos de degradación más complejos. Mientras que no se actúe sobre las causas que generan estos mecanismos, el proceso

de deterioro permanecerá activo y las lesiones continuarán evolucionando, por tanto, las patologías que muestran las edificaciones son la manifestación en un momento dado de un mecanismo de transformación que, mientras mantenga sus causas activas, irá desarrollándose hacia lesiones de mayor relevancia. Estos mecanismos de transformación pueden generar dos tipos de patologías: las alteraciones y las degradaciones. Las primeras modifican las características del material, pero lo hacen sin mermar sus propiedades físicas, químicas y mecánicas. Por su parte, las degradaciones sí que llevan inherente un detrimento de estas propiedades, por tanto, los fenómenos de alteración no requieren la intervención inmediata sobre la edificación, mientras que los procesos de degradación sí que hacen necesario el desarrollo de actuaciones que reviertan sus causas y eviten que éstos sigan avanzando hasta comprometer la estabilidad de la construcción.

5.3.1 Lesiones producidas por la acción de agentes atmosféricos en los muros de ladrillo

La exposición directa a los agentes atmosféricos es la principal fuente de degradación en las construcciones realizadas con ladrillo de arcilla, de hecho, muchas de las patologías asociadas a otros agentes, como las derivadas de la falta de mantenimiento, resultan peligrosas en la medida en la que privan a los muros de los elementos destinados a evitar que el agua entre en contacto directo con la masa de arcilla. La importancia de estos elementos protectores es tal, que los muros pueden mantenerse en pie casi indefinidamente mientras los elementos se encuentren bien protegidos del agua, especialmente en su base y su coronación.

Mecanismos de degradación en la base del muro. La base de los muros de ladrillo es una zona crítica para su conservación, especialmente en el caso de muros en contacto directo con el suelo como es el caso de los muros de la edificación de la Biblioteca. El agua presente en el terreno puede ascender por capilaridad hacia la masa del muro, incrementando su contenido de humedad y haciendo que el ladrillo y el mortero de pega se vaya degradando progresivamente. En sus etapas iniciales, la ascensión de agua por capilaridad puede producir alteraciones cromáticas en la superficie del muro y modificar sus condiciones higrométricas, provocando la aparición de manchas de humedad. Sin embargo, en los casos en los que estos mecanismos persisten de forma muy prolongada en el tiempo, pueden llegar a producir importantes pérdidas de sección en la base del muro y a comprometer su estabilidad.

De persistir las condiciones de humedad en el muro, es posible que el agua existente provoque la migración de sales solubles hacia la superficie del muro y forme los depósitos salinos conocidos como eflorescencias. El riesgo de aparición de estas alteraciones se ve aumentado notablemente tras el aporte de materiales cementosos en eventuales labores de reparación. En ocasiones, las sales arrastradas por el agua se depositan en una zona superficial en el interior de la masa del muro, formando criptoeflorescencias. Este tipo de depósitos resulta más lesivo para los muros pues, al acumularse, las sales pueden aumentar de volumen provocando la disgregación superficial del material.

Del mismo modo, la constante presencia de humedad en la base del muro favorece el desarrollo de condiciones óptimas para la proliferación de hongos, mohos y líquenes que irán mermando la cohesión de las caras exteriores del muro y provocando su desintegración.

Independientemente de la aparición de enmohecimientos o criptoeflorescencias, la simple saturación de la base del muro produce el reblandecimiento de la masa de arcilla, que se debilita y recupera temporalmente su estado plástico original. De no intervenirse para evitar el aporte de agua por capilaridad, la erosión superficial generada por este humedecimiento se va acumulando, reduciendo la sección del muro en su base y pudiendo producir su colapso.

Para impedir la ascensión al muro del agua presente en el terreno, es frecuente la aplicación de un mortero de protección en las caras laterales del sobrecimiento en ladrillo que quedará en contacto con el terreno. En la mayor parte de los casos, esta barrera artificial es capaz de prevenir la aparición de lesiones importantes, mejorando notablemente la resistencia de los muros frente a la humedad capilar. Sin embargo, en ocasiones esta protección resulta insuficiente y la humedad del terreno alcanza el arranque del muro provocando un tipo de lesión muy característica consistente en el desprendimiento de una nítida franja horizontal.

Aunque la principal fuente de humedad en la base de los muros es el agua contenida en el terreno, ésta puede acceder a la masa del elemento por otros medios. La inclinación del terreno, que puede producir escorrentías contra la edificación, o la propia acción de la lluvia son otros factores a tener en cuenta. En el caso de edificaciones carentes de zócalo, también se debe considerar el efecto producido por las salpicaduras del agua de lluvia al impactar contra elementos duros e impermeables como los pisos cerámicos o placas de piso en concreto, en estos casos, a los daños producidos por el aporte de humedad se suma la acción mecánica que producen las gotas al impactar contra el paramento del muro.

Mecanismos de degradación en la coronación del muro. Tal y como ocurre en el arranque de los muros de ladrillo, la coronación es una zona muy sensible a la acción de los agentes atmosféricos, sin embargo, mientras que en la zona inferior de las paredes la principal fuente de humedad es el agua contenida en el terreno, el aporte en su remate se produce principalmente por efecto de la lluvia. En esta zona de los muros también es posible hallar alteraciones producidas por la presencia prolongada de humedad, como enmohecimientos y alteraciones cromáticas. No obstante, las coronaciones suelen encontrarse bien ventiladas y estas lesiones son menos frecuentes, apareciendo sobre todo en muros orientados a norte y protegidos por un alero prominente. La aparición de eflorescencias y criptoeflorescencias puede producirse por efecto del agua de lluvia que, al filtrase por el extremo superior de un muro desprotegido, arrastra sales solubles hacia la superficie del mismo.

Sin embargo, el perfil patológico que suelen presentar los muros de ladrillo cuando su coronación se halla desprotegida no acostumbra a ir relacionado con la presencia constante de humedad en su masa, sino con la acción intensa del agua durante periodos transitorios. El agua de lluvia, al incidir

sobre el remate de un muro, recorre sus paramentos y se filtra en la masa de arcilla, desplazándose de modo descendente hasta evaporarse o alcanzar el arranque del mismo.

En ocasiones, el revestimiento de los muros impide la salida hacia el exterior del agua que se filtra por su coronación. En estos casos, la humedad discurre por el interior de los elementos hacia su arranque y en su recorrido arrastra partículas, provocando un lavado interno que irá debilitando progresivamente el núcleo del muro. Cuando el lavado se produce por el interior del muro, éste conserva su integridad volumétrica durante más tiempo, sin embargo, el desarrollo del mecanismo es menos evidente y puede no ser detectado antes de haber alcanzado un grado de desarrollo importante.

Mecanismos de degradación en el cuerpo y la superficie del muro. Las lesiones que es posible detectar en el cuerpo del muro a menudo son consecuencia de mecanismos de degradación que han surgido en su base o en su coronación y que han llegado a alcanzar la parte central del elemento. Existen no obstante otros factores, como la acción erosiva del viento o la escorrentía del agua lluvia por la superficie de los paramentos, capaces de generar una serie de daños que es posible relacionar de una forma específica con esta zona de los muros.

Cuando las edificaciones no cuentan con un alero suficientemente prominente, capaz de alejar de las fachadas el agua expulsada de la cubierta, o cuando se encuentran expuestos a la acción simultánea de lluvia y viento, se produce una inevitable escorrentía por sus paramentos exteriores. Este flujo descendente de agua va lavando los distintos elementos que componen los muros y genera un mecanismo similar, aunque menos agresivo, al que produce el lavado de la coronación de los muros de ladrillo.

En sus etapas iniciales, el lavado de las caras exteriores de los muros de ladrillo afecta fundamentalmente a los elementos de acabado, progresando paulatinamente hacia la superficie del aparejo. Este proceso resulta más evidente cuando dicho revestimiento es un enlucido menos resistente a la acción del agua que los acabados de cal y yeso.

Una vez alcanzada la superficie del muro, el aspecto de la erosión y su velocidad de incidencia dependerán de las características del muro y de la composición del ladrillo y material de pega.

Si bien el agua es la principal causante de lesiones en las edificaciones con muros de ladrillo de arcilla, también resulta fundamental destacar la acción del viento como agente erosivo. Al desplazarse, el aire arrastra partículas en suspensión que impactan contra los muros desgastando la superficie de las zonas más expuestas.

5.3.2 Lesiones producidas por causas biológicas en los muros de ladrillo

Más allá de los agentes atmosféricos, que son la principal causa de degradación en las edificaciones con muros de ladrillo de arcilla, existe otro grupo de elementos de origen natural con capacidad

para producir lesiones en la masa del elemento. En este grupo de lesiones, llamadas de origen biológico, se engloban todas aquellas derivadas de la presencia de seres vivos en el entorno de la edificación, como el desarrollo de vegetación o la acción de animales sobre los elementos constituyentes del muro.

Lesiones derivadas de la acción de animales. Las construcciones de ladrillo y su entorno inmediato con frecuencia son el escenario de la vida de multitud de especies animales cuya actividad tiene un impacto sobre los propios muros. Estos factores y sus consecuencias son muy variables y dependen del contexto de cada construcción, resulta habitual encontrar sistemas de pequeñas perforaciones en los muros de ladrillo debidas al asentamiento de colonias de invertebrados, como hormigas o termitas. Del mismo modo, diversas especies de roedores y pequeños mamíferos horadan este tipo de muros con el fin de conformar sus madrigueras.

El anidamiento de pájaros en las oquedades del muro también puede derivar en alteraciones y daños en la estructura, aunque no es habitual que estos animales perforen los muros para construir sus nidos, la presencia continuada de las aves provoca una acumulación de materia orgánica de desecho que puede incrementar el contenido de humedad en zonas puntuales de la construcción y producir alteraciones en la matriz del muro como consecuencia de la acidez de sus excrementos.

Lesiones derivadas del desarrollo de vegetación. El desarrollo de vegetación puede variar desde musgos hasta vegetación superior, es más probable en muros con un alto contenido de humedad, por esta razón, las bases de muro con problemas de agua capilar, o en las que la presencia de mohos y líquenes incrementa la retención de la humedad, son zonas especialmente sensibles al desarrollo de vegetación. Al crecer, esta vegetación desarrolla un entramado de raíces que se extiende por la masa del muro, fisurándolo y disgregándolo hasta poner en riesgo su integridad.

5.3.3 Lesiones producidas por causas antrópicas en los muros de ladrillo

Se denomina lesiones de origen antrópico a todas aquellas derivadas directa o indirectamente de la acción del ser humano. Se consideran lesiones producidas directamente por la acción humana aquellas en las que el hombre tiene un papel activo en el origen del mecanismo, como es el caso de los actos vandálicos o la instalación de elementos impropios sobre los elementos originales. Cuando el mecanismo se inicia por omisión humana, como es el caso de los problemas derivados de la falta de mantenimiento, la causa antrópica que lo origina se considera indirecta.

Lesiones producidas por actos vandálicos. Son consideradas actos vandálicos todas aquellas acciones lesivas para una edificación que son realizadas sobre esta sin otro objetivo que el de producir daños a la construcción. Pintadas, acciones mecánicas infundadas y conflagración de elementos son ejemplos de este tipo de acciones, cuyas consecuencias pueden variar desde la simple alteración del aspecto de la edificación hasta la práctica de destrucción del mismo.

Lesiones producidas por un inadecuado mantenimiento. Si el riguroso mantenimiento es la mejor garantía para la adecuada conservación de cualquier construcción, éste resulta particularmente necesario en los edificios levantados con paredes de ladrillo de arcilla. Este tipo de arquitectura se construye empleando materiales que, para garantizar unas condiciones de durabilidad y confort óptimas, requieren de un mantenimiento riguroso y constante.

Reparaciones inadecuadas y elementos impropios. El desarrollo de labores de mantenimiento no siempre garantiza la buena conservación de las construcciones de ladrillo de arcilla y en ocasiones la realización de reparaciones inadecuadas puede desencadenar en nuevos mecanismos de degradación en la edificación.

La reposición de los enlucidos con materiales impermeables, como el cemento o las pinturas plásticas, es una de las malas praxis más extendidas en el mantenimiento de las construcciones de ladrillo de arcilla, especialmente cuando estas tareas son llevadas a cabo sin la supervisión de un técnico. Debido a su propia naturaleza, los muros de ladrillo de arcilla necesitan intercambiar humedad con el medio que los rodea para mantener unas condiciones higrométricas óptimas. Al recubrirlos con un revestimiento intranspirable, se impide que este intercambio se produzca. EL ladrillo, al quedar aislado del ambiente exterior, va aumentando su contenido de agua hasta quedar saturado, reduciéndose notablemente su resistencia e incrementándose el riesgo de desarrollar lesiones derivadas del exceso de humedad.

Del mismo modo, la instalación de elementos impropios en las fachadas, como conducciones o elementos de alumbrado externo, se hace muchas veces sin respetar el carácter y el decoro de la edificación. Más allá de la propia alteración de la imagen de la construcción, la introducción de estos elementos puede resultar problemática si su instalación se hace de forma poco cuidadosa, rompiendo el muro e introduciendo materiales cementosos para su sujeción. Este tipo de intervenciones pueden desembocar en la aparición de eflorescencias o incluso en la fisuración de zonas del muro al alterar el recorrido de transmisión de las cargas.

Igualmente, problemática puede resultar la retirada de estos objetos, si no se realiza con precaución. La eliminación de elementos tomados con materiales con una gran capacidad de agarre, como morteros, muchas veces es complicada, y deberá realizarse minimizando la producción de nuevos daños en el muro.

5.3.4 Lesiones producidas por causas estructurales en los muros de ladrillo

El término lesiones estructurales recoge los efectos de todos los procesos patológicos que no se manifiestan a través de la degradación material de los elementos afectados, sino mediante la deformación global de la estructura que los sufre. Al deformarse, la edificación altera su esquema de distribución de cargas, generando esfuerzos de segundo orden y fisurándose de forma progresiva hasta alcanzar el colapso.

Debido a que las modificaciones en la geometría de las estructuras generan estas solicitaciones por deformación, con frecuencia la simple intervención sobre las causas que iniciaron los mecanismos no es suficiente para detener el desarrollo del daño. De no actuarse también para neutralizar los esfuerzos de segundo orden, la estructura continuará deformándose debido a su propia excentricidad y las fisuras que manifieste se desarrollarán hasta producir el fallo de la construcción.

De acuerdo con el origen del fallo en el esquema estructural del edificio, este tipo de lesiones se ha clasificado dependiendo de si el mecanismo de degradación ha sido debido a un error en la propia concepción de la estructura, o si por el contrario es consecuencia de modificaciones realizadas posteriormente en la estructura.

Mecanismos de degradación debidos a errores en la concepción de la edificación. La aparición de fisuras y deformaciones por la definición de esquemas estructurales deficientes durante la construcción de las edificaciones es frecuente y puede desembocar en el desarrollo de multitud de mecanismos de degradación estructural diferentes.

En ocasiones, una distribución irregular de las cargas generadas por la cubierta o las armaduras sobre los elementos de soporte que las sostiene o la ausencia de elementos de distribución bajo las cabezas de las vigas puede generar un punzonamiento intenso en un punto concreto del muro en ladrillo. Estas sobrecargas puntuales se manifiestan por la aparición de una fisura sensiblemente vertical que nace en el apoyo de la viga y que desciende en la dirección de transmisión de las cargas, desviándose muchas veces hacia puntos débiles de la estructura como las equinas superiores de los huecos de fachada.

Del mismo modo, la inevitable degradación de los materiales durante su vida útil produce una caída en su resistencia que obliga al edificio a deformarse para ajustar su estructura al esquema de transmisión de cargas más estable.

Este tipo de lesiones afecta de forma muy clara a los elementos solicitados a tracción induciendo en ellos deformaciones diferidas o incluso haciéndolos fallar, sin embargo, son especialmente evidentes en el propio terreno que, durante los años siguientes a la construcción de la edificación, se va asentando a causa del peso del mismo e introduce sobre él deformaciones y tensiones elevadas que pueden derivar en fisuras de magnitud importante, como las que se presentaron en el año 2024 sobre el muro de fachada del costado oeste de la edificación de la Biblioteca.

Mecanismos de degradación debidos a alteraciones en la estructura. La introducción de modificaciones en los elementos de la edificación y en su entorno alteran inevitablemente el esquema de transmisión de cargas de su estructura, que sufre pequeños movimientos y deformaciones en las zonas que ven incrementado o disminuido su estado tensional. Si se realizan sin tener en cuenta sus posibles consecuencias, actuaciones como la realización de sobreelevaciones, la sustitución de los muros, o incluso la realización de excavaciones en el entorno de la construcción pueden fisurar o incluso arriesgar la estabilidad de las edificaciones.

Un caso frecuente es la apertura de nuevos huecos de grandes dimensiones, que introduce esfuerzos de flexión en los muros superiores que los dinteles que los salvan no siempre son capaces de absorber por completo. Al mismo tiempo, la transmisión de las cargas introducidas por el vano superior se concentra en los sectores ciegos que flanquean los vanos, incrementando su estado de tensiones. Estas situaciones tensionales se manifiestan fundamentalmente mediante grietas diagonales abiertas en las esquinas superiores de los huecos o a través de la aparición de fisuras convexas por encima del vano, correspondientes a la formación de un arco de descarga y al descenso del vano situado por debajo de él.

5.3.5 Análisis del proceso patológico en elementos de madera

La inspección, análisis y diagnóstico de los elementos de madera y sus procesos patológicos presentes en los diferentes espacios de la edificación de la Biblioteca, se realizó mediante el desarrollo de un estudio fitosanitario independiente, el cual fue elaborado por el ingeniero Forestal Iván Darío Rivera y hace parte de los estudios técnicos del proyecto de consultoría.

5.4 Planos de calificación

Con el ánimo de poder entender con mayor facilidad las causas asociadas a las lesiones detectadas durante la investigación y análisis del inmueble, se efectuó el levantamiento gráfico de todas las lesiones y daños detectados, siguiendo el procedimiento a partir de unas convenciones, las cuales asocian la enfermedad evidenciada en la edificación y sus componentes con una representación gráfica de la misma. Se procedió a transcribir, de la mejor manera posible, las lesiones y su localización, acatando lo contemplado en las convenciones antes citadas.

A FÍSICAS	
A.1 HUMEDAD CAPILAR ASCENDENTE: es cuando el agua que produce el suelo y asciende por los elementos verticales A1.2. HUMEDADES DE FACHADA: Levantamiento y deterioro de acabados de fachada debido a la exposición a la intemperie y deficiente impermeabilización de la misma, deficiencia en el sistema de conducción de aguas.	
A.3 SUCIEDAD: Deposito de partículas en suspension sobre la superficie exterior, ennegrecimiento en fachada, formando escurrideros sucios.	
A.5 MANCHAS: Fachadas y muros: Producidas por exposición a efectos de lluvia, viento y partículas que se adhieren.	
B MECÁNICAS	
B.1 DEFORMACIONES (ALABEOS Y PANDEOS) Todo cambio en un elemento como consecuencia de un esfuerzo mecanico durante la ejecución o puesta en carga.	
B.2 GRIETAS: Abertura longitudinal incontrolada que afecta la sección del elemento.	
B.4 ROTURAS: DESPRENDIMIENTO o deterioro.	
B.5 DESPRENDIMIENTO: Separacion del material del soporte al que estaba aplicado, afectando el acabado de pintura, los morteros y /o recubrimientos.	

B.7 FALTANTES:		
B.8 COLAPSADO:Destrucción total o parcial con riesgo inminente.		
C QUIMICAS		
C.2 OXIDACIÓN Y CORROSIÓN:	Perdida del material en la superficie de elementos metálicos.	
D ORGANISMOS VIVOS		
D.1 INSECTOS XILÓFAGOS	Afectan la superficie del material, por presencia, ataque o segregación que realicen a la estructura física o química de material. Pueden habitar dentro del material, alimentarse de el, provocando lesiones.	
D.2 MOHOS Y HONGOS:	Producen ataques químicos directos, requieren humedad previa.	
D.3 PLANTAS SUPERFICIALES		
D.4 AVES EN ESPECIAL POR EXCREMENTO DE AVES		
E ANTROPOGÉNICAS		
E.1 Alteraciones.		
E.3 Carencia de mantenimiento.		
E.5 Reparaciones .		

Ilustración 18 Convenciones gráficas para el levantamiento de lesiones y daños.

Dentro de los entregables de la consultoría se presentan los planos de calificación de daños y lesiones, a continuación, se presenta el alzado de la fachada principal con el formato utilizado.

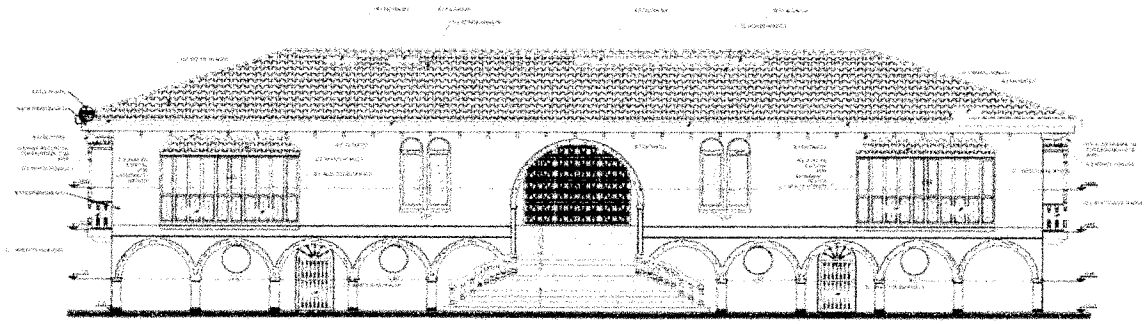


Ilustración 19 Alzado de fachada principal con identificación de daños y lesiones. Fuente: Consultoría, 2025.

6 Fase de toma de datos

Uno de los principales requerimientos para poder desarrollar el estudio estructural de la edificación, es conocer las propiedades mecánicas y de resistencia de los materiales con que están construidos los elementos del sistema portante y elementos de transferencia de carga. Para tal caso, se organizó y desarrolló un plan de exploración en la estructura de la edificación de la Biblioteca, donde mediante la realización de ensayos destructivos y no destructivos se logró determinar la materialidad de los elementos, la configuración estructural, la caracterización mecánica y verificar la cimentación de la edificación existente.

Como parte del plan de exploración se realizó la extracción y ensayo a compresión de núcleos de concreto cumpliendo con la norma NTC 3658-673, ensayo de carbonatación, lecturas con esclerómetro cumpliendo con la norma ASTM C805/C805M, pruebas de pulso ultrasónico en el concreto cumpliendo con la norma ASTM C597, barridos con scanner para la detección de acero de refuerzo, regatas de inspección de refuerzo y apiques exploratorios de cimentación.

Ensayo	Cantidad	Tipo de ensayo
Extracción y ensayo de núcleos	9	Destructivo
Carbonatación	9	Destructivo
Esclerometría	13	No Destructivo
Pulso ultrasónico	11	No Destructivo
Scanner	26	No Destructivo
Regatas	5	Destructivo
Apique exploratorio	4	Destructivo

Tabla 3 Descripción y número de ensayos realizados.

En el anexo 4 se presenta la planta de localización de ensayos destructivos y no destructivos en primer y segundo piso en la edificación de la Biblioteca.

6.1 Extracción y ensayo de núcleos de concreto

Es de gran importancia determinar las propiedades mecánicas del concreto a la fecha de realización del estudio, ya que es necesario la comprobación de la resistencia, para de esta forma tener certeza de las propiedades que serán empleadas en la modelación estructural y poder establecer la calidad de los materiales que se usaron durante la construcción de los elementos de concreto. Para la extracción de las muestras se empleó un taladro eléctrico marca VEVOR Core Drill, equipado con brocas de diamante y tungsteno, refrigeradas permanentemente.

Para la rotura y ensayo a compresión de los núcleos, una vez realizada la inspección visual de los núcleos y asegurar que se cumplía con las condiciones de perpendicularidad y planicidad de las muestras, se determinó a cada una el diámetro y la altura, posteriormente, se sometieron a carga axial. Para el ensayo a compresión de los núcleos de concreto se siguió el procedimiento descrito en la Norma Técnica Colombiana NTC 3658-673, en lo que se refiere a curado, refrentado y ensayo.

Para una correcta extracción de los núcleos de concreto, se utilizó el equipo de detección de acero, con el que se posicionó el acero de refuerzo y así evitar su corte en el momento de la perforación.

En el anexo 5 se presenta el registro entregado por el laboratorio de materiales donde se ensayaron a compresión los núcleos de concreto extraídos, en la tabla 3, se presenta el resumen de resultados.

El análisis de los resultados obtenidos de los ensayos a los núcleos de concreto, se presentan en el capítulo 7 "Evaluación de resultados de los ensayos ejecutados".

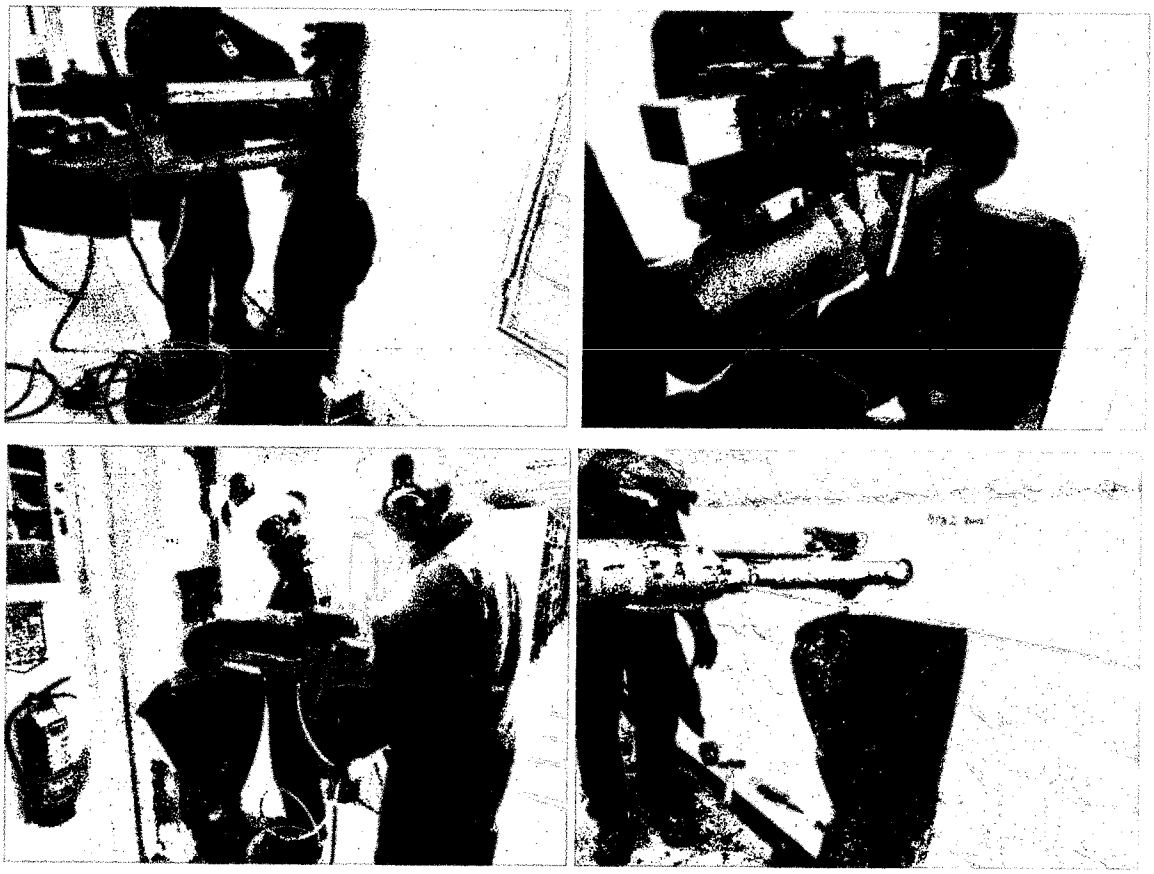


Ilustración 20 Registro fotográfico extracción de núcleos de concreto. Fuente: Consultoría, 2025.

No.	Localización	Altura (mm)	Diámetro (mm)	Área de carga (cm^2)	Densidad (kg/m^3)	Lectura maquina (kN)	Resistencia obtenida (MPa)
NC1	Columna B10	112.20	54.80	23.59	2041	43.80	18.60
NC2	Columna A10	110.90	54.50	23029	2076	18.90	8.10
NC3	Columna C1	102.50	54.00	22.92	2085	17.80	7.80
NC4	Columna I1	110.50	54.80	23.59	2060	33.00	14.00
NC5	Columna A9	112.60	54.90	23.65	2024	19.20	8.10
NV1	Viga Eje 1 (A-B)	110.70	54.90	23.69	2204	55.30	23.30
NV2	Viga Eje A (2-3)	109.80	54.90	23.65	2268	36.00	15.20
NV3	Viga Eje 10 (H-I)	109.10	54.90	23.69	2217	45.80	19.30
NV4	Viga Eje J (3-4)	111.30	54.90	23.67	2160	34.50	14.60

Tabla 4 Resultados ensayos a núcleos de concreto. Fuente: Informe de resultados laboratorio del concreto

6.2 Ensayos de carbonatación o baja de PH

Este ensayo se efectuó mediante la prueba de aspersión (o rociado) con fenolftaleína, que es extremadamente simple para hallar la posición del frente de carbonatación sobre una superficie de concreto. Consiste en el empleo de una solución de fenolftaleína en alcohol, que muestra un color fucsia intenso en la zona no carbonatada. El pH fuertemente básico del concreto (pH entre 12 - 14) en condiciones óptimas, evita la rotura de la capa de pasivación del acero de refuerzo, entonces se dice que el acero está "pasivado", es decir, que, en presencia de oxígeno y humedad, no se oxida. A medida que avanza la penetración de la carbonatación o el "frente de carbonatación", se disminuye el pH del concreto, el cual por debajo de pH 9 pierde el efecto de la capa pasivadora que tiene el recubrimiento del concreto. Al período de tiempo hasta que las armaduras empiezan a corroerse se lo denomina "período de incubación" y el del avance de la corrosión propiamente dicho, "período de propagación". La detección temprana de este fenómeno permite tomar medidas para disminuir su velocidad de avance.

Este ensayo debe realizarse in situ, tan pronto como se haya perforado el concreto para la extracción del núcleo, evitando que se llegue a afectar la superficie alterando los resultados. Para evaluar la carbonatación, se aplica fenolftaleína en alcohol en solución de 1 a 2 % a una superficie libre de polvo y que prácticamente no haya estado expuesta, se debe determinar con precisión la profundidad de la zona incolora.

Los ensayos de carbonatación se realizaron a los nueve (9) núcleos extraídos, el procedimiento que se siguió fue el siguiente:

La solución de fenolftaleína se aplicó inmediatamente después de sacar el núcleo de concreto. Si la superficie del concreto era incolora una vez aplicada la fenolftaleína, se continuaba aplicando hasta que la coloración fuera fucsia, momento en que se determina la profundidad máxima de carbonatación.

Cuando progresa la carbonatación hacia la profundidad del refuerzo, la capa de óxido protectora y pasivadora deja de ser estable. A este nivel de pH (por debajo de 9.50), es posible que empiece la corrosión, resultando finalmente en el agrietamiento y astillamiento el concreto. Aunque la difusión del dióxido de carbono a través de los poros del concreto pueda requerir años antes de que ocurra el daño por corrosión, puede ser devastadora y muy costosa de reparar. Este fenómeno es lento y depende de varios factores como: cantidad de CO2 en la atmosfera, humedad relativa, dosificación de la mezcla, relación A/C, curado, entre otros, que pueden ocasionar que este fenómeno aparezca rápidamente, facilitando el proceso de carbonatación; dependiendo de estos factores la profundidad de afectación varía de 4 mm en dos años a 20 mm en 25 años.

En la siguiente figura se presentan los resultados del ensayo de carbonatación en los núcleos extraídos:

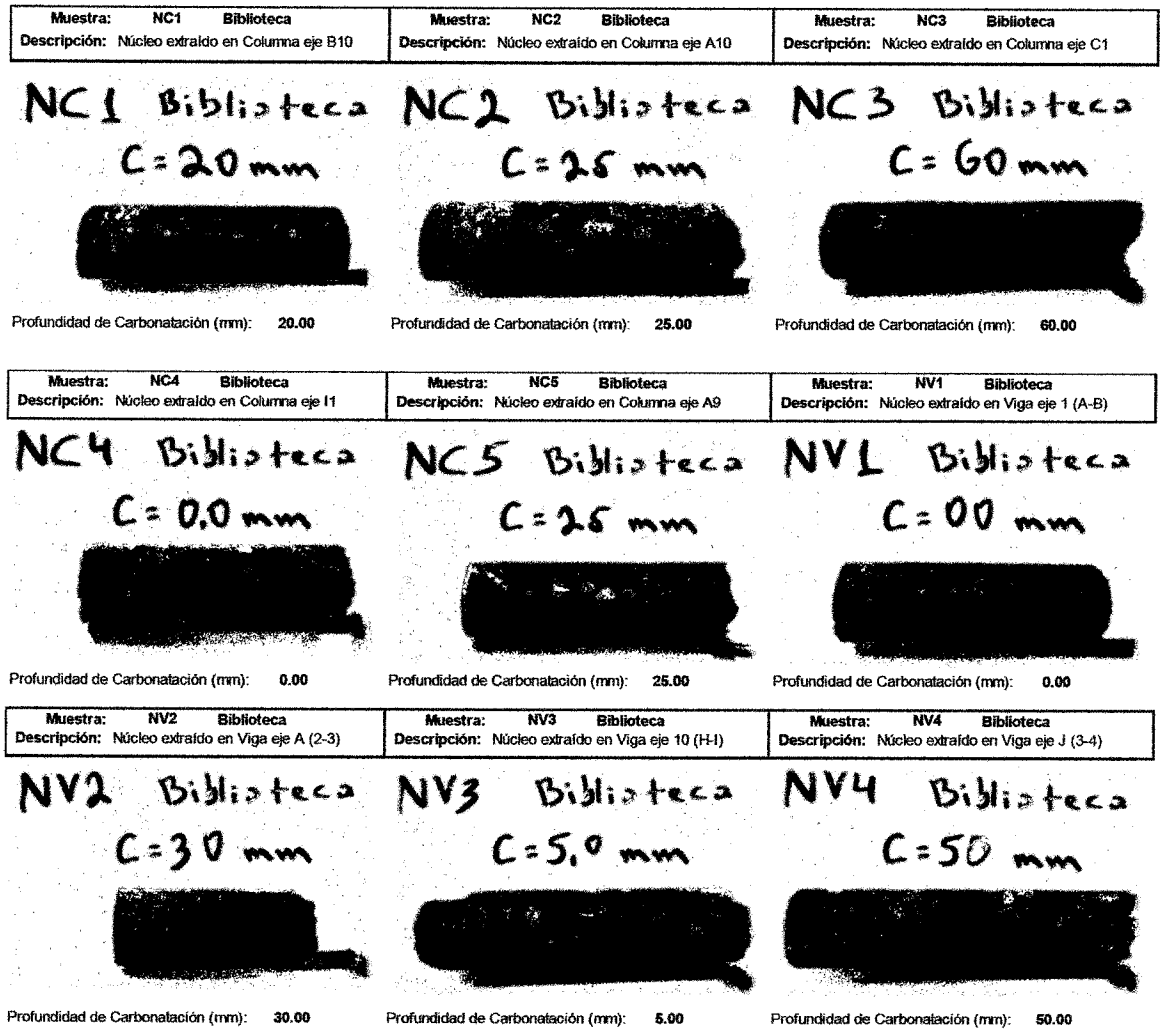


Ilustración 21 Resultados ensayos de carbonatación en núcleos de concreto.

El análisis de los resultados obtenidos de los ensayos de carbonatación, se presentan en el capítulo 7 "Evaluación de resultados de los ensayos ejecutados".

6.3 Ensayo de martillo de rebote o esclerómetro

Este procedimiento se encuentra estandarizado en la norma ASTM C805 / C805M, y se considera una prueba de carácter comparativo cuya utilidad principal es determinar la uniformidad del concreto o comparar un concreto con otro, pero nunca para determinar su resistencia, ya que la resistencia determinada se basa en curvas de calibración con limitada precisión.

El equipo consiste en una barra de acero (émbolo) que recibe el impacto de una pieza de acero impulsada por un resorte. Este impacto se transmite a la superficie de concreto y debido a la

resistencia de este, la pieza rebota y su desplazamiento máximo es registrado en una escala lineal fija al cuerpo del instrumento.

El instituto mexicano del cemento y del concreto A.C, da las siguientes recomendaciones para el ensayo:

"Para su ensayo la zona de prueba debe tener por lo menos 150 mm de diámetro y 100 mm de espesor para evitar lecturas erróneas debido a la elasticidad de la pieza. Todos los elementos sueltos deben fijarse rígidamente para efectuar la prueba. Deben elegirse las superficies de prueba de acuerdo con la representatividad del área por evaluar, en función de sus oquedades, desconchamientos, alta porosidad o textura rugosa. Cuando se desean comparar las características de dos elementos, estos deben tener aproximadamente la misma edad y condiciones de humedad. Se coloca el esclerómetro en forma perpendicular sobre la superficie del concreto que se va a evaluar y se ejerce una pequeña presión para permitir que el émbolo se libere y se deja que se extienda hasta alcanzar su máxima extensión, eliminando la presión sobre el martillo, cuidando siempre que se conserve la perpendicularidad y que la presión sea uniforme hasta que la masa interna del martillo golpee la superficie del concreto. Después del impacto se oprime el botón pulsador y se toma la lectura en la ventana de la escala graduada, registrando el índice de rebote, medido de 10 a 100, con dos cifras significativas".

Para los ensayos realizados se utilizó el equipo Silver Schmidt de Proceq, que ofrece las siguientes ventajas frente al martillo de rebote convencional:

1. El valor de rebote es independiente de la dirección de impacto.
2. El valor de rebote no es afectado por la fricción interna.

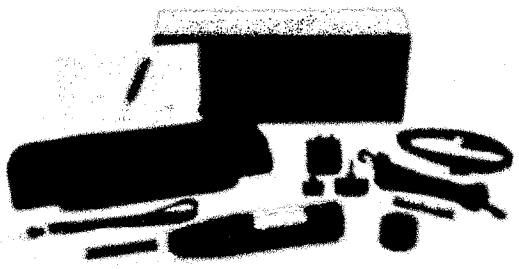


Ilustración 22 Fotográfico esclerómetro Silver Schmidt. Fuente: Hoja técnica Silver Schmidt Proceq.

Para cada zona de análisis se toman como mínimo diez (10) lecturas diferentes y se saca el promedio de acuerdo con los criterios de evaluación de la norma ASTM.



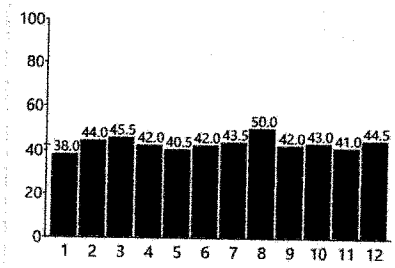
Ilustración 23 Registro fotográfico toma de lecturas con esclerómetro. Fuente: Consultoría, 2025.

En la siguiente figura, se presentan las imágenes obtenidas del software PROCEQ SilverSchmidt, que procesa y analiza los datos de las lecturas obtenidas en campo. En las imagines del software se muestran los valores del índice Q de los datos tomados por zona, el valor promedio del índice Q y la desviación estándar correspondiente. El índice Q es la medida de comparación de la uniformidad del concreto. Como criterio de evaluación de las lecturas se usa la media ASTM, la cual elimina las lecturas que difieran del promedio en más de 6 unidades y determina el promedio de las lecturas remanentes. Si más de dos (2) lecturas difieren del promedio en 6 unidades, se descarta el conjunto completo de lecturas.

Como criterio de aceptación para considerar si el concreto en los diferentes puntos del elemento donde se tomaron las lecturas es uniforme o no, se utiliza un valor de la desviación estándar límite de 5.00.

Name	Date & Time	Mean value	Averaging mode	Upper outliers	Lower outliers	Valid/Total	Std dev.	Conv. curve	Form factor	Carbonation factor
ESC #1	08/04/2025 2:29 PM	[redacted].4 Q	Mean ASTM	0	0	11/12	2.1 Q	10-percentile curve	100%	1.00

Q-Values diagram[measurement order]



Q-Values
38.0
44.0
45.5
42.0
40.5
42.0
43.5
~~50.0~~
42.0
43.0
41.0
44.5

Statistics

Measurements	N = 12
Invalid measurements	Ni= 1 (8%)
Mean value	f = 42.4 Q
Standard deviation	s = 2.1 Q

Settings

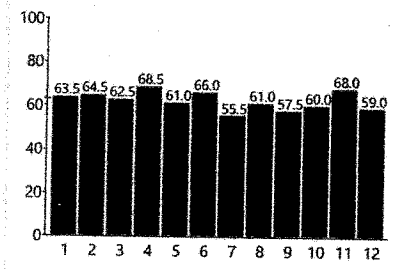
Averaging mode	Mean ASTM
Conversion curve	10-percentile curve
Form factor	100%
Carbonation factor	1.00
Unit	Q
Serial number	SH01-011-0007
Spring type	SilverSchmidt N

Comment

Lectura #1. Realizada por la cara lateral de la Columnasen L de la esquina costado Noreste - Eje 11

Name	Date & Time	Mean value	Averaging ...	Upper out...	Lower out...	Valid/Total	Std dev.	Conv. curve	Form factor	Carbonation...
ESC #2	08/04/2025 2:32 PM	[redacted]	Mean ASTM	0	0	11/12	3.6 Q	10-percentile curve	100%	1.00

Q-Values diagram[measurement order]



Q-Values
63.5
64.5
62.5
68.5
61.0
66.0
~~55.5~~
61.0
57.5
60.0
68.0
59.0

Statistics

Measurements	N = 12
Invalid measurements	Ni= 1 (8%)
Mean value	f = 62.9 Q
Standard deviation	s = 3.6 Q

Settings

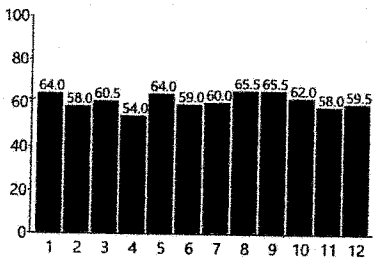
Averaging mode	Mean ASTM
Conversion curve	10-percentile curve
Form factor	100%
Carbonation factor	1.00
Unit	Q
Serial number	SH01-011-0007
Spring type	SilverSchmidt N

Comment

Lectura #2. Realizada por la cara de la Columnacircular de la zona central Eje G3

Name	Date & Time	Mean value	Averaging ...	Upper out...	Lower out...	Valid/Total	Std dev.	Conv. curve	Form factor	Carbonation...
ESC #3	08/04/2025 2:33 PM	[redacted]	Mean ASTM	0	0	11/12	2.9 Q	10-percentile curve	100%	1.00

Q-Values diagram[measurement order]



Q-Values
64.0
58.0
60.5
~~54.0~~
64.0
59.0
60.0
65.5
65.5
62.0
58.0
59.5

Statistics

Measurements	N = 12
Invalid measurements	Ni= 1 (8%)
Mean value	f = 61.5 Q
Standard deviation	s = 2.9 Q

Settings

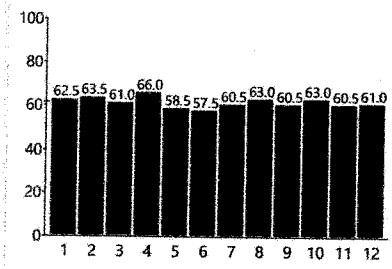
Averaging mode	Mean ASTM
Conversion curve	10-percentile curve
Form factor	100%
Carbonation factor	1.00
Unit	Q
Serial number	SH01-011-0007
Spring type	SilverSchmidt N

Comment

Lectura #3. Realizada por la cara de la Columnacircular de la zona central Eje G4

Name	Date & Time	Mean value	Averaging ...	Upper out..	Lower out..	Valid/Total	Std dev.	Conv. curve	Form factor	Carbonation..
ESC #4	08/04/2025 2:34 PM	[redacted]	Mean ASTM	0	0	12/12	2.3 Q	10-percentile curve	100%	1.00

Q-Values diagram[measurement order]



Q-Values
62.5
63.5
61.0
66.0
58.5
57.5
60.5
63.0
60.5
63.0
60.5
61.0

Statistics

Measurements	N = 12
Invalid measurements	Ni= 0 (0%)
Mean value	f = 61.5 Q
Standard deviation	s = 2.3 Q

Settings

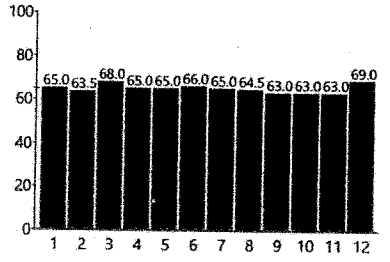
Averaging mode	Mean ASTM
Conversion curve	10-percentile curve
Form factor	100%
Carbonation factor	1.00
Unit	Q
Serial number	SH01-011-0007
Spring type	SilverSchmidt N

Comment

Lectura #4. Realizada por la cara de la Columna circular de la zona central Eje G6

Name	Date & Time	Mean value	Averaging ...	Upper out..	Lower out..	Valid/Total	Std dev.	Conv. curve	Form factor	Carbonation..
ESC #5	08/04/2025 2:36 PM	[redacted]	Mean ASTM	0	0	12/12	1.9 Q	10-percentile curve	100%	1.00

Q-Values diagram[measurement order]



Q-Values
65.0
63.5
68.0
65.0
65.0
66.0
65.0
64.5
63.0
63.0
63.0
69.0

Statistics

Measurements	N = 12
Invalid measurements	Ni= 0 (0%)
Mean value	f = 65.0 Q
Standard deviation	s = 1.9 Q

Settings

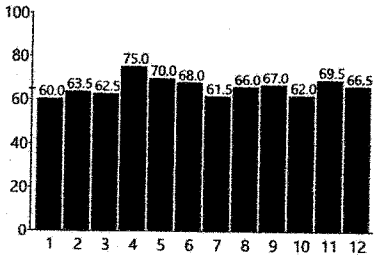
Averaging mode	Mean ASTM
Conversion curve	10-percentile curve
Form factor	100%
Carbonation factor	1.00
Unit	Q
Serial number	SH01-011-0007
Spring type	SilverSchmidt N

Comment

Lectura #5. Realizada por la cara de la Columna circular de la zona central Eje G8

Name	Date & Time	Mean value	Averaging ...	Upper out..	Lower out..	Valid/Total	Std dev.	Conv. curve	Form factor	Carbonation..
ESC #6	08/04/2025 2:37 PM	[redacted]	Mean ASTM	0	0	11/12	3.4 Q	10-percentile curve	100%	1.00

Q-Values diagram[measurement order]



Q-Values
60.0
63.5
62.5
~~75.0~~
70.0
68.0
61.5
66.0
67.0
62.0
69.5
66.5

Statistics

Measurements	N = 12
Invalid measurements	Ni= 1 (8%)
Mean value	f = 65.1 Q
Standard deviation	s = 3.4 Q

Settings

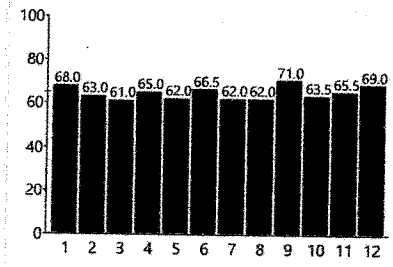
Averaging mode	Mean ASTM
Conversion curve	10-percentile curve
Form factor	100%
Carbonation factor	1.00
Unit	Q
Serial number	SH01-011-0007
Spring type	SilverSchmidt N

Comment

Lectura #6. Realizada por la cara de la Columna circular de la zona central Eje F8

Name	Date & Time	Mean value	Averaging ...	Upper out...	Lower out...	Valid/Total	Std dev.	Conv. curve	Form factor	Carbonation...
ESC #7	08/04/2025 2:39 PM	[redacted]	Mean ASTM	0	0	12/12	3.2 Q	10-percentile curve	100%	1.00

Q-Values diagram[measurement order]



Q-Values
68.0
63.0
61.0
65.0
62.0
66.5
62.0
62.0
71.0
63.5
65.5
69.0

Statistics

Measurements	N = 12
Invalid measurements	Ni= 0 (0%)
Mean value	f = 64.9 Q
Standard deviation	s = 3.2 Q

Settings

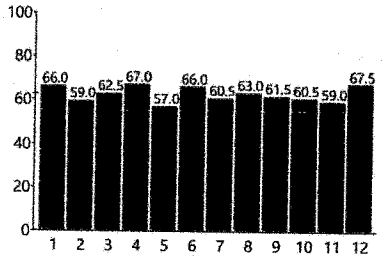
Averaging mode	Mean ASTM
Conversion curve	10-percentile curve
Form factor	100%
Carbonation factor	1.00
Unit	Q
Serial number	SH01-011-0007
Spring type	SilverSchmidt N

Comment

Lectura #7. Realizada por la cara de la Columna circular de la zona central Eje D8

Name	Date & Time	Mean value	Averaging ...	Upper out...	Lower out...	Valid/Total	Std dev.	Conv. curve	Form factor	Carbonation...
ESC #8	08/04/2025 2:42 PM	[redacted]	Mean ASTM	0	0	12/12	3.5 Q	10-percentile curve	100%	1.00

Q-Values diagram[measurement order]



Q-Values
66.0
59.0
62.5
67.0
57.0
66.0
60.5
63.0
61.5
60.5
59.0
67.5

Statistics

Measurements	N = 12
Invalid measurements	Ni= 0 (0%)
Mean value	f = 62.5 Q
Standard deviation	s = 3.5 Q

Settings

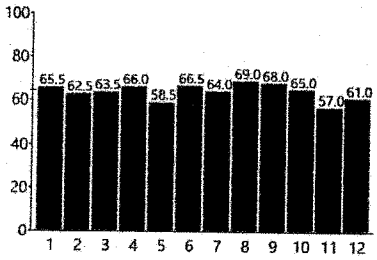
Averaging mode	Mean ASTM
Conversion curve	10-percentile curve
Form factor	100%
Carbonation factor	1.00
Unit	Q
Serial number	SH01-011-0007
Spring type	SilverSchmidt N

Comment

Lectura #8. Realizada por la cara de la Columna circular de la zona central Eje C8

Name	Date & Time	Mean value	Averaging ...	Upper out...	Lower out...	Valid/Total	Std dev.	Conv. curve	Form factor	Carbonation...
ESC #9	08/04/2025 2:43 PM	[redacted]	Mean ASTM	0	0	11/12	3.1 Q	10-percentile curve	100%	1.00

Q-Values diagram[measurement order]



Q-Values
65.5
62.5
63.5
66.0
58.5
66.5
64.0
69.0
68.0
65.0
57.0
61.0

Statistics

Measurements	N = 12
Invalid measurements	Ni= 1 (8%)
Mean value	f = 64.5 Q
Standard deviation	s = 3.1 Q

Settings

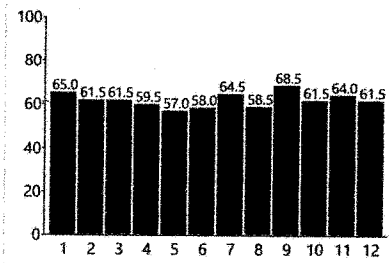
Averaging mode	Mean ASTM
Conversion curve	10-percentile curve
Form factor	100%
Carbonation factor	1.00
Unit	Q
Serial number	SH01-011-0007
Spring type	SilverSchmidt N

Comment

Lectura #9. Realizada por la cara de la Columna circular de la zona central Eje C6

Name	Date & Time	Mean value	Averaging ...	Upper out...	Lower out...	Valid/Total	Std dev.	Conv. curve	Form factor	Carbonation...
ESC #10	08/04/2025 2:45 PM	[redacted]	Mean ASTM	0	0	11/12	2.7 Q	10-percentile curve	100%	1.00

Q-Values diagram[measurement order]



Q-Values
65.0
61.5
61.5
59.5
57.0
58.0
64.5
58.5
68.5
61.5
64.0
61.5

Statistics

Measurements	N = 12
Invalid measurements	Ni= 1 (8%)
Mean value	f = 61.1 Q
Standard deviation	s = 2.7 Q

Settings

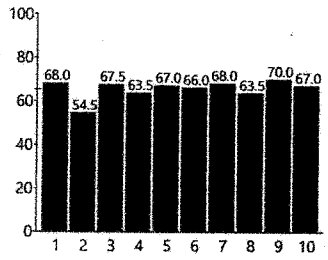
Averaging mode	Mean ASTM
Conversion curve	10-percentile curve
Form factor	100%
Carbonation factor	1.00
Unit	Q
Serial number	SH01-011-0007
Spring type	SilverSchmidt N

Comment

Lectura #10. Realizada por la cara de la Columna circular de la zona central Eje C5

Name	Date & Time	Mean value	Averaging ...	Upper out...	Lower out...	Valid/Total	Std dev.	Conv. curve	Form factor	Carbonation...
ESC #11	08/04/2025 2:47 PM	[redacted]	Mean	0	0	10/10	4.4 Q	10-percentile curve	100%	1.00

Q-Values diagram[measurement order]



Q-Values
68.0
54.5
67.5
63.5
67.0
66.0
68.0
63.5
70.0
67.0

Statistics

Measurements	N = 10
Invalid measurements	Ni= 0 (0%)
Mean value	f = 65.5 Q
Standard deviation	s = 4.4 Q

Settings

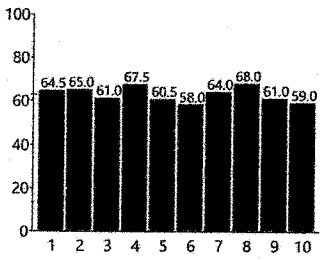
Averaging mode	Mean
Conversion curve	10-percentile curve
Form factor	100%
Carbonation factor	1.00
Unit	Q
Serial number	SH01-011-0007
Spring type	SilverSchmidt N

Comment

Lectura #11. Realizada por la cara de la Columna circular de la zona central Eje C3

Name	Date & Time	Mean value	Averaging ...	Upper out...	Lower out...	Valid/Total	Std dev.	Conv. curve	Form factor	Carbonation...
ESC #12	08/04/2025 2:49 PM	[redacted]	Mean	0	0	10/10	3.5 Q	10-percentile curve	100%	1.00

Q-Values diagram[measurement order]



Q-Values
64.5
65.0
61.0
67.5
60.5
58.0
64.0
68.0
61.0
59.0

Statistics

Measurements	N = 10
Invalid measurements	Ni= 0 (0%)
Mean value	f = 62.9 Q
Standard deviation	s = 3.5 Q

Settings

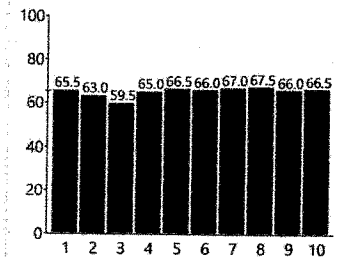
Averaging mode	Mean
Conversion curve	10-percentile curve
Form factor	100%
Carbonation factor	1.00
Unit	Q
Serial number	SH01-011-0007
Spring type	SilverSchmidt N

Comment

Lectura #12. Realizada por la cara de la Columna circular de la zona central Eje D3

Name	Date & Time	Mean value	Averaging ...	Upper out...	Lower out...	Valid/Total	Std dev.	Conv. curve	Form factor	Carbonation...
ESC #13	08/04/2025 2:52 PM		Mean	0	0	10/10	2.4 Q	10-percentile curve	100%	1.00

Q-Values diagram[measurement order]



Q-Values
65.5
63.0
59.5
65.0
66.5
66.0
67.0
67.5
66.0
66.5

Statistics

Measurements	N = 10
Invalid measurements	Ni= 0 (0%)
Mean value	f = 65.3 Q
Standard deviation	s = 2.4 Q

Settings

Averaging mode	Mean
Conversion curve	10-percentile curve
Form factor	100%
Carbonation factor	1.00
Unit	Q
Serial number	SH01-011-0007
Spring type	SilverSchmidt N

Comment

Lectura #13. Realizada por la cara de la Columna circular de la zona central Eje F3

Ilustración 24 Resultados de las lecturas con esclerómetro.

El análisis de los resultados obtenidos de las lecturas con esclerómetro, se presentan en el capítulo 7 "Evaluación de resultados de los ensayos ejecutados".

6.4 Pruebas de pulso ultrasónico en el concreto

Este ensayo se encuentra normalizado en la norma ASTM C597 y se basa en que las ondas sonoras se pueden propagar en cualquier medio donde existan átomos o moléculas. Se relacionan las características mecánicas y la calidad del concreto con la velocidad de propagación de onda, que depende de la longitud de la trayectoria entre los transductores y el tiempo que el pulso eléctrico tarda en recorrer la trayectoria. Se cataloga como un ensayo no destructivo y fue ideado en Canadá por Leslie y Cheesman, y contemporáneamente en Inglaterra por R Jones. Este ensayo se basa, como ya se mencionó, en la teoría de propagación de ondas sonoras a través de cualquier medio, gracias a esto el método mide el tiempo en que una onda ultrasónica atraviesa el concreto, determinando con este dato propiedades de este.

Para este ensayo se utiliza un equipo de pulso ultrasónico portátil de campo marca Controls, modelo 58-E4800. A continuación, se presentan las especificaciones técnicas del equipo:

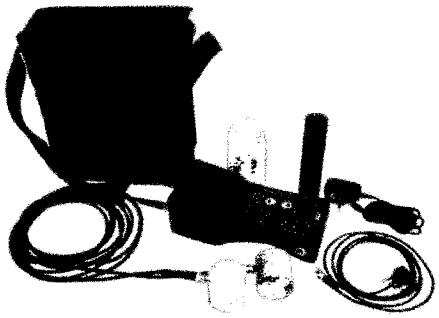


Ilustración 25 Fotográfico Equipo de pulso ultrasónico en el concreto: Hoja técnica Controls.

En el concreto el ensayo de pulso ultrasónico puede ser de:

Transmisión directa: Cuando los terminales del emisor y el receptor son colocados en superficies opuestas del concreto.

Transmisión semi-directa: Cuando los terminales son situados en superficies adyacentes.

Transmisión indirecta o superficial: Cuando los terminales son colocados en la misma superficie del concreto.

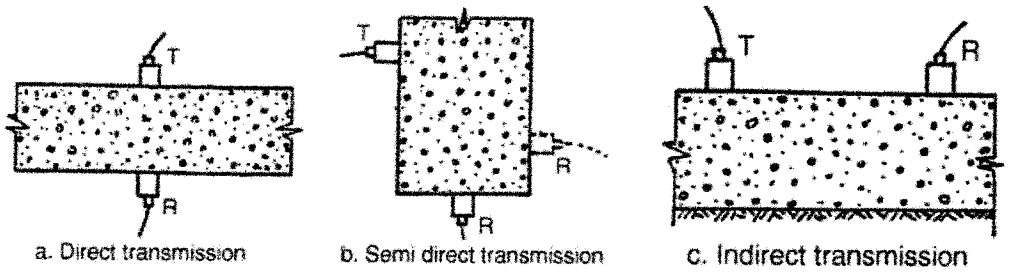


Ilustración 26 Tipos de ensayos de pulso ultrasónico en el concreto. Fuente: Hoja técnica Controls

Para la transmisión directa, la longitud de análisis es la distancia entre los transductores, la precisión de la medición de la longitud de análisis debe ser de ± 1%.

Para la transmisión semi-directa, generalmente la distancia medida de centro a centro de las caras del transductor es lo suficientemente precisa para tomarla como longitud de análisis.

Para transmisiones directas y semi-directas, la velocidad del pulso se calculará a partir de la fórmula:

$$V = \frac{L}{T}$$

Donde:

V = Velocidad de pulso, en km/s
L = Longitud de análisis, en mm
T = Tiempo que tarda el pulso en atravesar la longitud, en µs

Con la transmisión indirecta existe cierta incertidumbre con respecto a la longitud exacta de la ruta de transmisión, debido al tamaño significativo de las áreas de contacto entre los transductores y el concreto. Por tanto, es preferible realizar una serie de medidas con los transductores a diferentes distancias para eliminar esta incertidumbre. Para ello, el transductor transmisor se coloca en contacto con la superficie del concreto en un punto fijo "P" y el transductor receptor se coloca en incrementos fijos "X" a lo largo de una línea elegida en la superficie. Los tiempos de transmisión registrados deben representarse como puntos en un gráfico que muestra su relación con la distancia que separa los transductores.

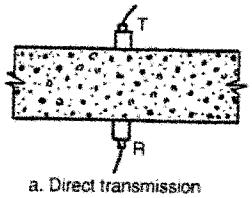
TRANSMISIÓN DIRECTA PARA DETERMINACIÓN DE VELOCIDAD DE PULSO ULTRASÓNICO

Elemento: Columna del eje C1

Dist. L: 250 mm **Tiempo T:** 97.7 µs $V = \frac{L}{T}$

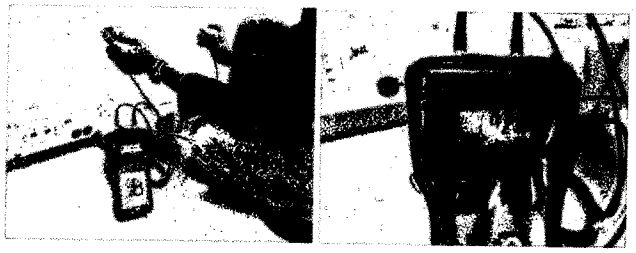
Localización de lectura		Ensayo realizado por las caras laterales, columna del eje C1			
LECTURA #1	V =	2559	m/s	Calidad del Concreto	Malo

DIAGRAMA PUNTOS DE APLICACIÓN



a. Direct transmission

REGISTRO FOTOGRÁFICO



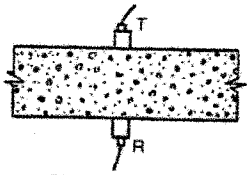
TRANSMISIÓN DIRECTA PARA DETERMINACIÓN DE VELOCIDAD DE PULSO ULTRASÓNICO

Elemento: Columna del eje E1

Dist. L: 290 mm **Tiempo T:** 90.5 µs $V = \frac{L}{T}$

Localización de lectura		Ensayo realizado por las caras laterales, columna del eje E1			
LECTURA #2	V =	3204	m/s	Calidad del Concreto	Regular

DIAGRAMA PUNTOS DE APLICACIÓN



a. Direct transmission

REGISTRO FOTOGRÁFICO



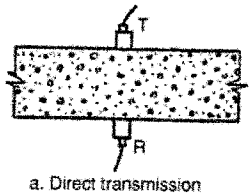
TRANSMISIÓN DIRECTA PARA DETERMINACIÓN DE VELOCIDAD DE PULSO ULTRASÓNICO

Elemento: Columna del eje G1

Dist. L: 290 mm **Tiempo T:** 117.5 µs $V = \frac{L}{T}$

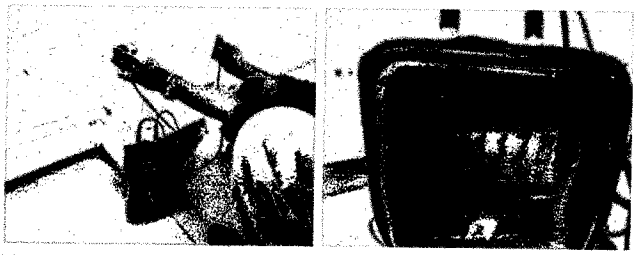
Localización de lectura		Ensayo realizado por las caras laterales, columna del eje G1			
LECTURA #3	V =	2468	m/s	Calidad del Concreto	Malo

DIAGRAMA PUNTOS DE APLICACIÓN



a. Direct transmission

REGISTRO FOTOGRÁFICO



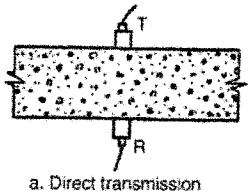
TRANSMISIÓN DIRECTA PARA DETERMINACIÓN DE VELOCIDAD DE PULSO ULTRASÓNICO

Elemento: Columna del eje G3

Dist. L: 255 mm **Tiempo T:** 71.2 µs $V = \frac{L}{T}$

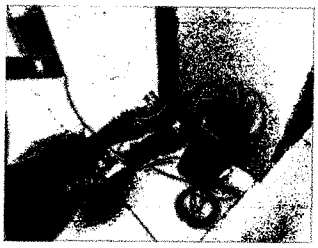
Localización de lectura		Ensayo realizado por las caras laterales, columna del eje G3			
LECTURA #4	V =	3581	m/s	Calidad del Concreto	Bueno

DIAGRAMA PUNTOS DE APLICACIÓN



a. Direct transmission

REGISTRO FOTOGRÁFICO



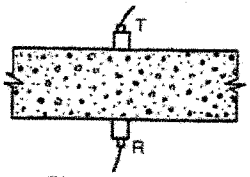
TRANSMISIÓN DIRECTA PARA DETERMINACIÓN DE VELOCIDAD DE PULSO ULTRASÓNICO

Elemento: Columna del eje G6

Dist. L: 255 mm **Tiempo T:** 70.7 µs $V = \frac{L}{T}$

Localización de lectura		Ensayo realizado por las caras laterales, columna del eje G6			
LECTURA #5	V =	3607	m/s	Calidad del Concreto	Bueno

DIAGRAMA PUNTOS DE APLICACIÓN



a. Direct transmission

REGISTRO FOTOGRÁFICO



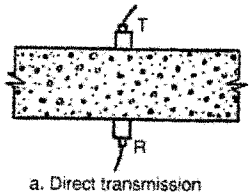
TRANSMISIÓN DIRECTA PARA DETERMINACIÓN DE VELOCIDAD DE PULSO ULTRASÓNICO

Elemento: Columna del eje F8

Dist. L: 270 mm **Tiempo T:** 76.3 µs $V = \frac{L}{T}$

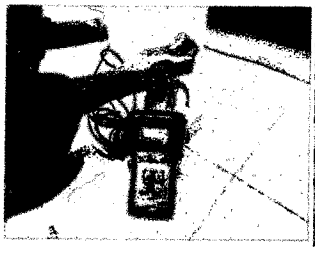
Localización de lectura		Ensayo realizado por las caras laterales, columna del eje F8			
LECTURA #6	V =	3539	m/s	Calidad del Concreto	Bueno

DIAGRAMA PUNTOS DE APLICACIÓN



a. Direct transmission

REGISTRO FOTOGRÁFICO



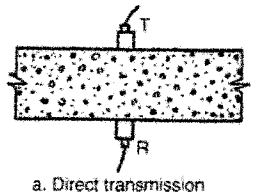
TRANSMISIÓN DIRECTA PARA DETERMINACIÓN DE VELOCIDAD DE PULSO ULTRASÓNICO

Elemento: Columna del eje C8

Dist. L: 275 mm **Tiempo T:** 77.5 µs $V = \frac{L}{T}$

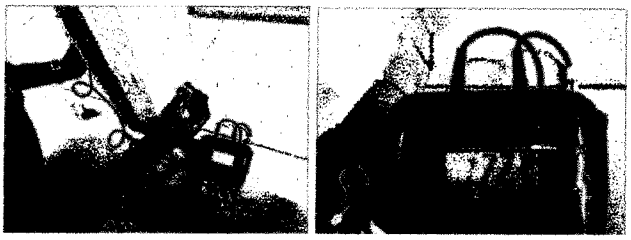
Localización de lectura		Ensayo realizado por las caras laterales, columna del eje C8			
LECTURA #7	V =	3548	m/s	Calidad del Concreto	Bueno

DIAGRAMA PUNTOS DE APLICACIÓN



a. Direct transmission

REGISTRO FOTOGRÁFICO



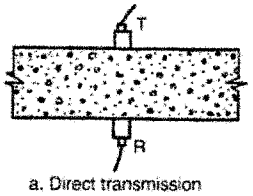
TRANSMISIÓN DIRECTA PARA DETERMINACIÓN DE VELOCIDAD DE PULSO ULTRASÓNICO

Elemento: Columna del eje B10

Dist. L: 310 mm **Tiempo T:** 122 µs $V = \frac{L}{T}$

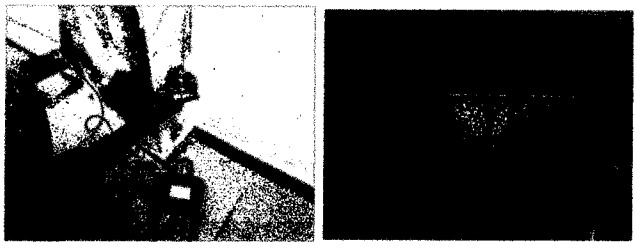
Localización de lectura		Ensayo realizado por las caras laterales, columna del eje B10			
LECTURA #8	V =	2541	m/s	Calidad del Concreto	Malo

DIAGRAMA PUNTOS DE APLICACIÓN



a. Direct transmission

REGISTRO FOTOGRÁFICO



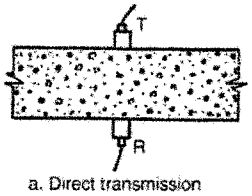
TRANSMISIÓN DIRECTA PARA DETERMINACIÓN DE VELOCIDAD DE PULSO ULTRASÓNICO

Elemento: Columna del eje C10

Dist. L: 305 mm **Tiempo T:** 141.5 µs $V = \frac{L}{T}$

Localización de lectura		Ensayo realizado por las caras laterales, columna del eje C10			
LECTURA #9	V =	2155	m/s	Calidad del Concreto	Malo

DIAGRAMA PUNTOS DE APLICACIÓN



a. Direct transmission

REGISTRO FOTOGRÁFICO



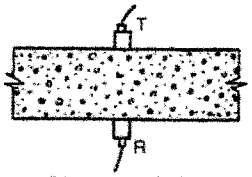
TRANSMISIÓN DIRECTA PARA DETERMINACIÓN DE VELOCIDAD DE PULSO ULTRASÓNICO

Elemento: Columna del eje A9

Dist. L: 275 mm **Tiempo T:** 102.3 µs $V = \frac{L}{T}$

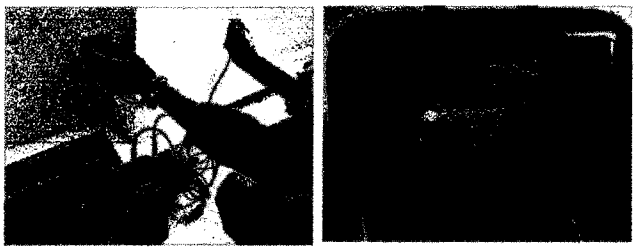
Localización de lectura		Ensayo realizado por las caras laterales, columna del eje A9			
LECTURA #10	V =	2688	m/s	Calidad del Concreto	Malo

DIAGRAMA PUNTOS DE APLICACIÓN



a. Direct transmission

REGISTRO FOTOGRÁFICO



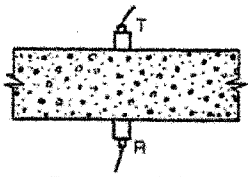
TRANSMISIÓN DIRECTA PARA DETERMINACIÓN DE VELOCIDAD DE PULSO ULTRASÓNICO

Elemento: Columna del eje A2

Dist. L: 278 mm **Tiempo T:** 98 µs $V = \frac{L}{T}$

Localización de lectura		Ensayo realizado por las caras laterales, columna del eje A2			
LECTURA #11	V =	2837	m/s	Calidad del Concreto	Malo

DIAGRAMA PUNTOS DE APLICACIÓN



a. Direct transmission

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Ilustración 27 Resultados lecturas de pulso ultrasónico.

El análisis de los resultados obtenidos de los ensayos de pulso ultrasónico en el concreto, se presentan en el capítulo 7 "Evaluación de resultados de los ensayos ejecutados".

6.5 Ensayo no destructivo (SCANNER)

Para la localización y comprobación del acero de refuerzo en los elementos de concreto, se utilizó un método no destructivo por medio del SCANNER.

La detección de refuerzo en elementos estructurales en concreto se realiza con un equipo para detección de barras de refuerzo Profometer 650 Al.

El sistema de detección de barras de refuerzo ultraligero y compacto Profometer 650 Al le permite utilizar la tecnología de inducción de impulso de corrientes de remolino para detectar barras, disposiciones de varias bobinas en la sonda se cargan periódicamente mediante impulsos de corriente, lo que genera un campo magnético. En la superficie de cualquier material conductor de corriente eléctrica dentro del campo magnético se producen corrientes de remolino, dichas corrientes inducen un campo magnético en sentido opuesto, el cambio de voltaje resultante puede utilizarse para la medición. El procesamiento avanzado de las señales permite la localización de una barra, la detección de la cobertura y la estimación del diámetro de la barra. Este método no es afectado por ningún material no conductivo tal como concreto, madera, plástico, etc.; sin embargo, cualquier tipo de material conductivo dentro del campo magnético influirá en la medición.

El modelo Profometer 650 Al establece una nueva referencia en la precisión de lecturas de cobertura, la nueva característica de inteligencia artificial (AI) en la estimación de cobertura está basada en un algoritmo de autoaprendizaje.

La exactitud y precisión del equipo de medición depende de diferentes variables, como la profundidad de cobertura (recubrimiento), tamaño de la barra, distancia entre barras, entre otras. En la siguiente figura se presenta la relación entre profundidad de cobertura, tamaño de barra y distancia entre barras para la detección.

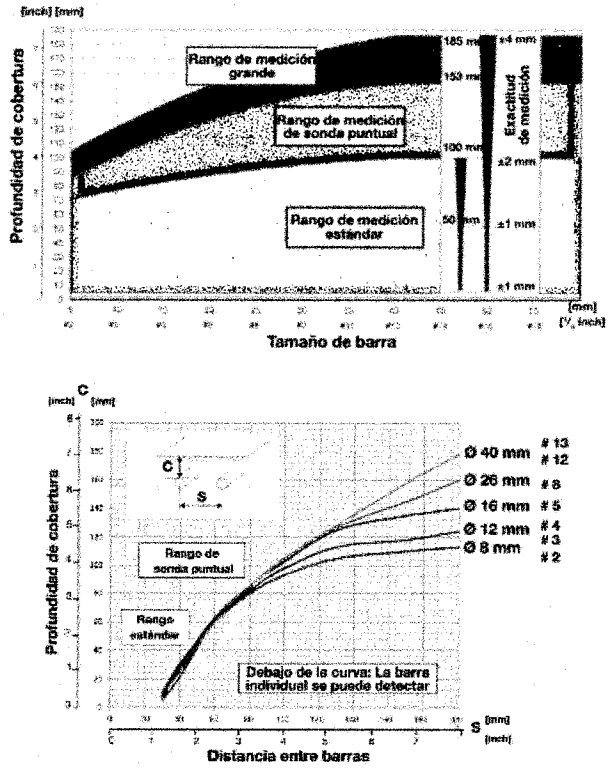


Ilustración 28 Rango de medición PROFOMETER 650 AI. Fuente: Hoja técnica PROFOMETER 650 AI Proceq

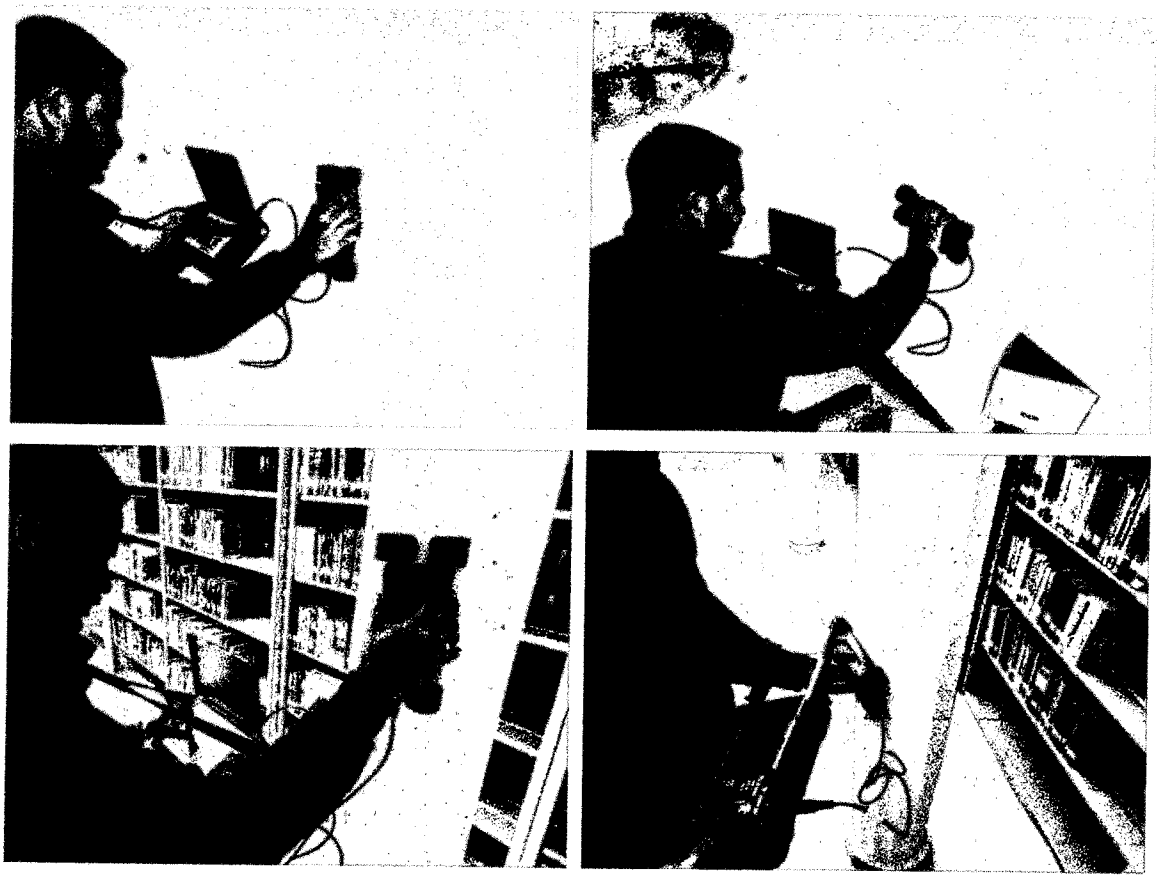


Ilustración 29 Lecturas con el sistema de detección de barras de refuerzo PROFOMETER 650 AI

En la figura 30, se presentan las imágenes del primer barrido obtenidas del software PROCEQ Profometer PM, que procesa y analiza los datos de los barridos realizados en campo. En la primera y tercera imagen mostrada se presenta la separación entre barras detectadas y la profundidad del recubrimiento; en la segunda y cuarta imagen se indican los diámetros detectados por el equipo, se hicieron entre dos (2) y cuatro (4) detecciones por refuerzo.

En el Anexo 6 se presenta el registro completo de los resultados de los barridos con scanner realizados.

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Metric

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
L: 1	
	[0.128 34.4]
	[0.226 30.8]
	[0.363 30.3]
	[0.488 31.0]
	[0.625 30.8]

Comment

Lectura realizada para detección del número de barras de refuerzo Principal de la Columna en L del eje 11 sobre el eje I.

Cara de 67 cm de ancho

Número de barras detectadas 5

Device Info

Statistics of Covers [Normal]

No. of Readings	5
Median (mm)	30.8
Mean (mm)	31.5
Standard Deviation (mm)	1.5
Lowest (mm)	30
Highest (mm)	34

Statistics of Rebar Spacing

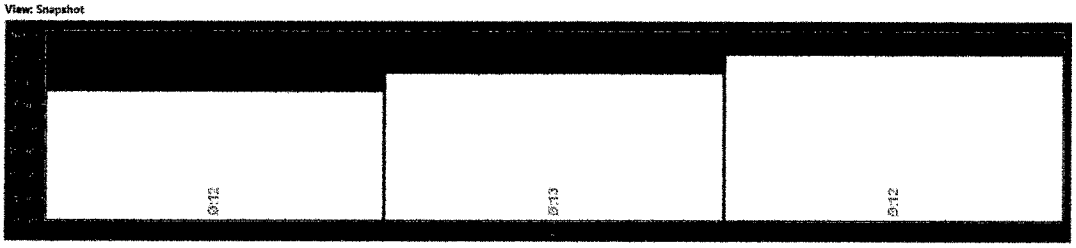
No. of Readings	4
Median (mm)	131
Mean (mm)	124
Standard Deviation (mm)	16
Lowest (mm)	98
Highest (mm)	137

Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Metric

View: Snapshot



Snapshots (mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
1. C: 28 Ø: 12	
2. C: 32 Ø: 13	
3. C: 36 Ø: 12	

Comment

Lectura realizada para detección de diámetros del refuerzo principal de la Columna en L del eje 11 sobre el eje I.

Cara de 67 cm de ancho

Diámetro detectado entre 12 y 13 mm

Device Info

Statistics of Snapshots

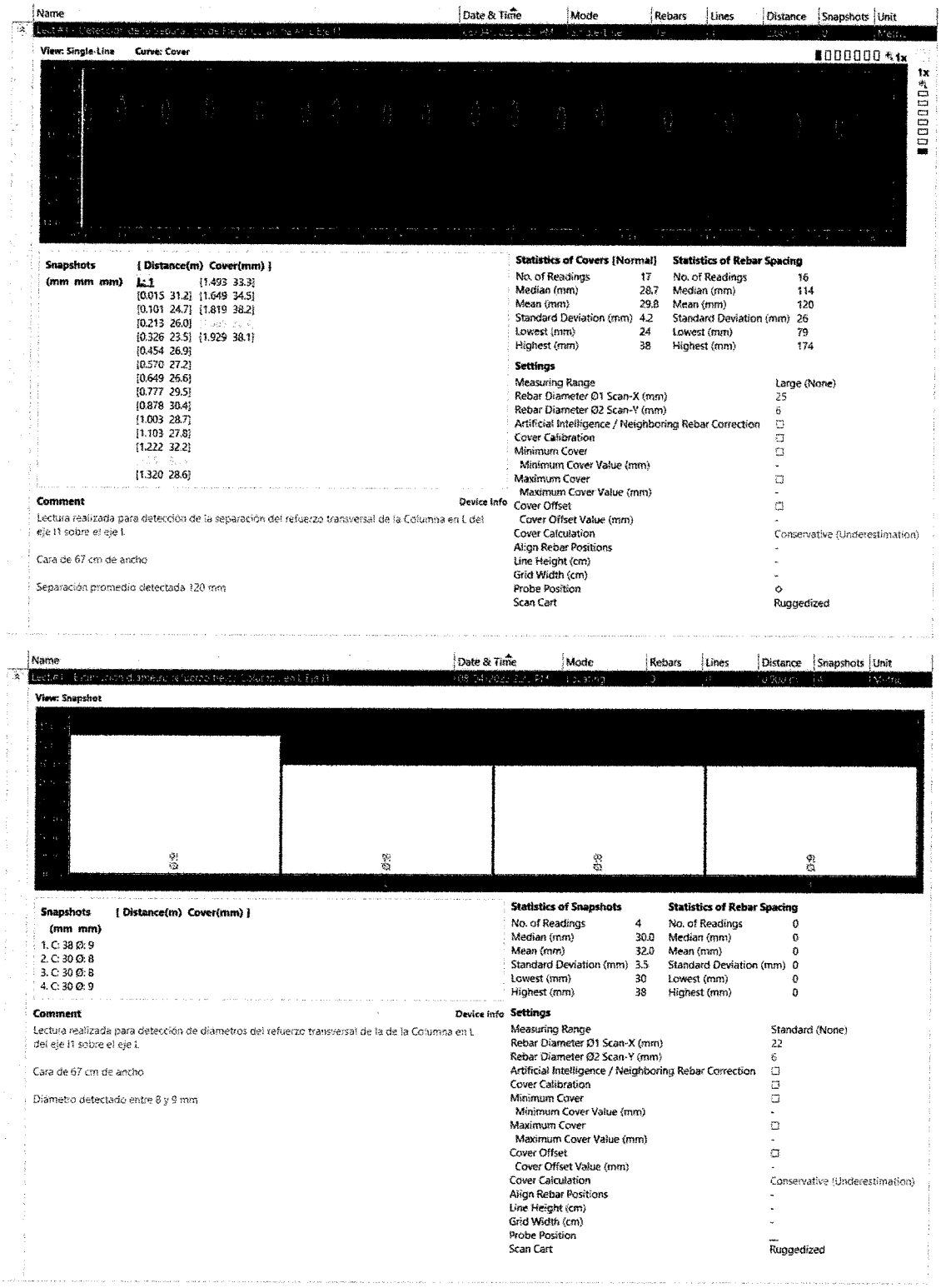
No. of Readings	3
Median (mm)	32.0
Mean (mm)	32.0
Standard Deviation (mm)	3.3
Lowest (mm)	28
Highest (mm)	36

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	0
Median (mm)	0
Mean (mm)	0
Standard Deviation (mm)	0
Lowest (mm)	0
Highest (mm)	0

Settings

Measuring Range	Standard (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	15
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized



Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

View: Single-Line Curve: Cover

Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m)	Cover(mm)]
L: 1		[1.493 33.3]
	[0.015 31.2]	[1.649 34.5]
	[0.101 24.7]	[1.819 38.2]
	[0.213 26.0]	[illegible]
	[0.326 23.5]	[1.929 38.1]
	[0.454 26.9]	
	[0.570 27.2]	
	[0.649 26.6]	
	[0.777 29.5]	
	[0.878 30.4]	
	[1.003 28.7]	
	[1.103 27.8]	
	[1.222 32.2]	
	[illegible]	
	[1.320 28.6]	

Statistics of Covers [Normal]

No. of Readings	17
Median (mm)	28.7
Mean (mm)	29.8
Standard Deviation (mm)	4.2
Lowest (mm)	24
Highest (mm)	38

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	16
Median (mm)	114
Mean (mm)	120
Standard Deviation (mm)	26
Lowest (mm)	79
Highest (mm)	174

Comment

Lectura realizada para detección de la separación del refuerzo transversal de la Columna en L del eje 11 sobre el eje L

Cara de 67 cm de ancho

Separación promedio detectada 120 mm

Device Info

Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

View: Snapshot

Snapshots (mm mm)	[Distance(m)	Cover(mm)]
1. C: 38 Ø: 9		
2. C: 30 Ø: 8		
3. C: 30 Ø: 8		
4. C: 30 Ø: 9		

Statistics of Snapshots

No. of Readings	4
Median (mm)	30.0
Mean (mm)	32.0
Standard Deviation (mm)	3.5
Lowest (mm)	30
Highest (mm)	38

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	0
Median (mm)	0
Mean (mm)	0
Standard Deviation (mm)	0
Lowest (mm)	0
Highest (mm)	0

Comment

Lectura realizada para detección de diametros del refuerzo transversal de la de la Columna en L del eje 11 sobre el eje L

Cara de 67 cm de ancho

Diámetro detectado entre 8 y 9 mm

Device Info

Settings

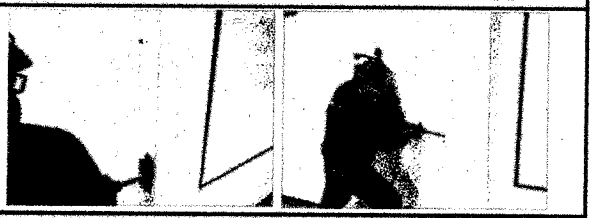
Measuring Range	Standard (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	22
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	-
Scan Cart	Ruggedized

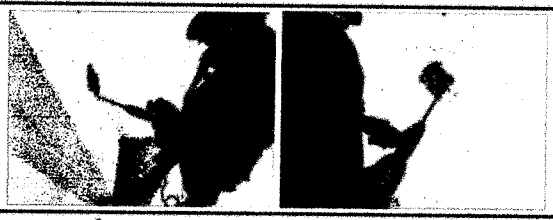
Ilustración 30 Resultados barridos con SCANNER.

El análisis de los resultados obtenidos de los barridos con scanner, se presentan en el capítulo 4 "Evaluación de resultados de los ensayos ejecutados".

6.6 Inspección destructiva para detección de refuerzo - Regatas

Se recomienda siempre hacer una verificación de los resultados obtenidos con las lecturas de detección de refuerzo por scanner, mediante la realización de regatas lineales donde se verifique el diámetro y separación de las varillas para cada elemento estudiado, las regatas se deben hacer utilizando taladros medianos y calibradores para medir las diferentes barras encontradas.

REGATA RC1	**LOCALIZACIÓN: CARA LATERAL DE LA COLUMNA DEL EJE E1**
Barras de Refuerzo Principal (Vertical) Barras corrugadas 2 #4 - Rec.= 5.00 cm **Flejes de Refuerzo (Transversal)** Barras corrugadas #3 c/16 cm - Rec.= 4.00 cm	
REGISTRO FOTOGRAFÍCO	
	

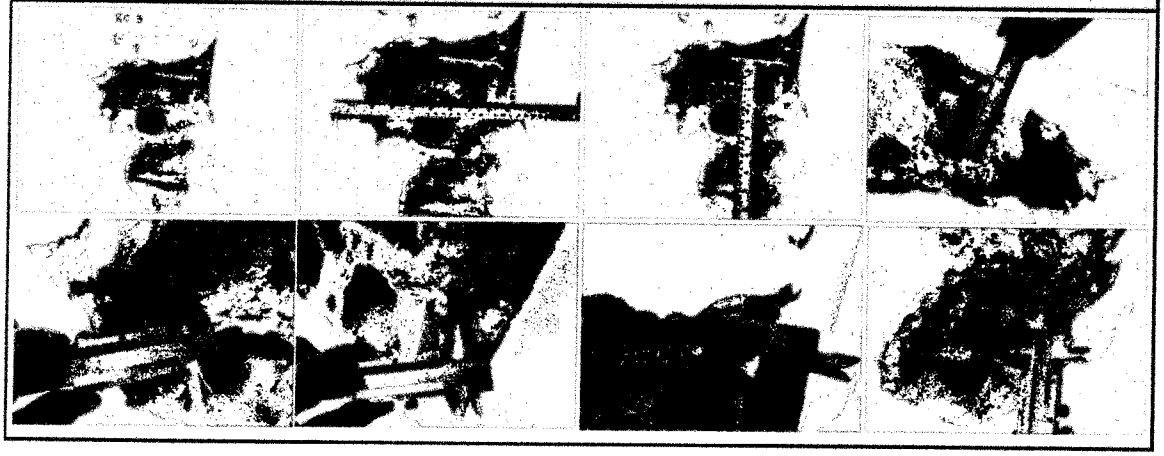
REGATA RC2	LOCALIZACIÓN: CARA FRONTAL DE LA COLUMNA DEL EJE I1
Barras de Refuerzo Principal (Vertical) Barras corrugadas #4 - Rec.= 4.00 cm **Flejes de Refuerzo (Transversal)** Barras corrugadas #3 c/10 cm - Rec.= 3.00 cm	

REGISTRO FOTOGRAFÍCO



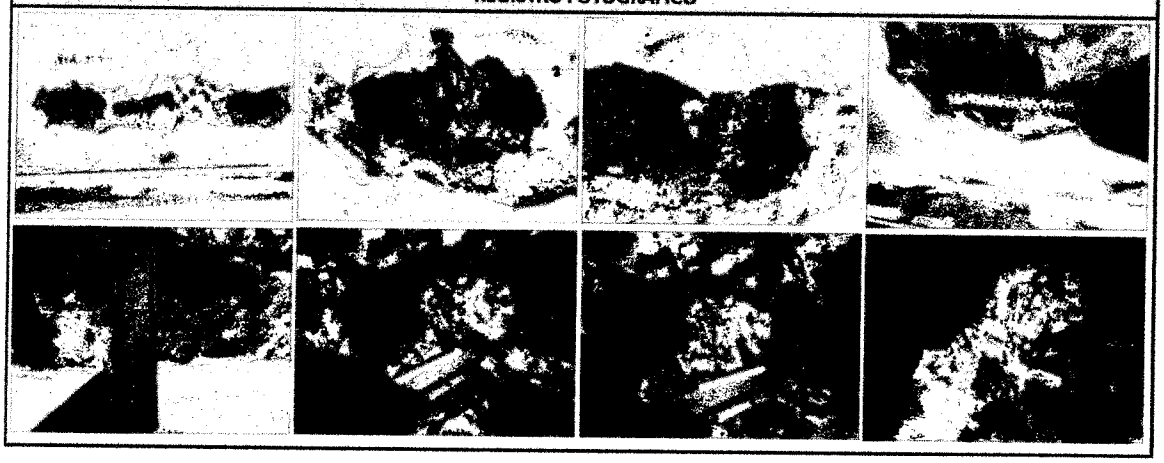
REGATA RC3	LOCALIZACIÓN: CARA FRONTAL DE LA COLUMNA DEL EJE C1
Barras de Refuerzo Principal (Vertical) Barras corrugadas 2 #4 - Rec.= 4.00 cm **Flejes de Refuerzo (Transversal)** Barras corrugadas #3 c/21 cm - Rec.= 3.00 cm	

REGISTRO FOTOGRAFÍCO



REGATA Ent. 1	LOCALIZACIÓN: CARA INFERIOR PLACA ENTREPISO
Barras de Refuerzo Principal Viguetas (Longitudinal) Barras heliaceradas 1 #5 + 1#4 - Rec.= 4.00 cm **Flejes de Refuerzo (Transversal)** Barras lisas #2 c/N.D. - Rec.= 3.00 cm	

REGISTRO FOTOGRAFÍCO



REGATA RV1	LOCALIZACIÓN: CARA SUPERIOR VIGA ENTREPISO EJE A (6-7)
Barras de Refuerzo Longitudinal Barras lisas 2#3 - Rec.= 7.00 cm **Barras de Refuerzo Transversal** Barras lisas #2 c/N.D. - Rec.= 6.00 cm	

REGISTRO FOTOGRAFÍCO

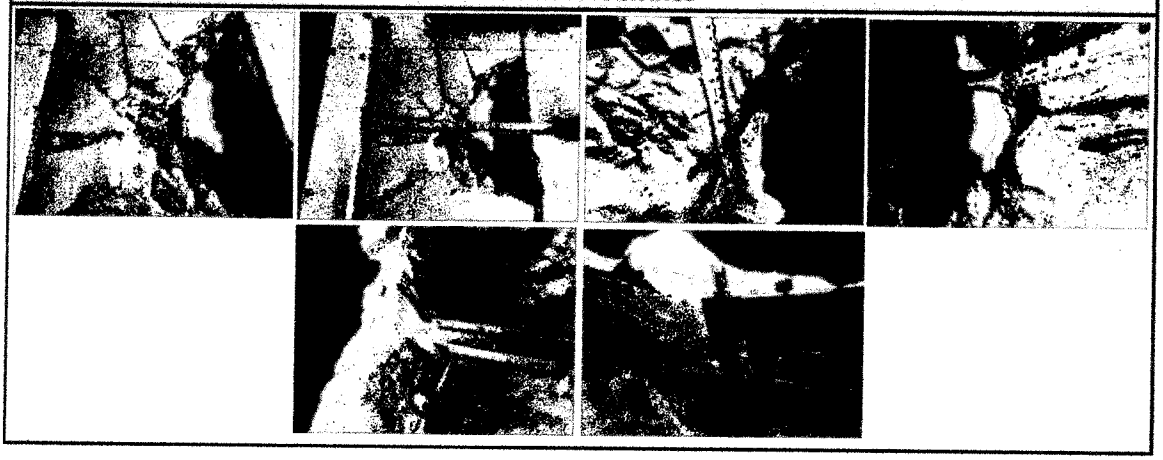
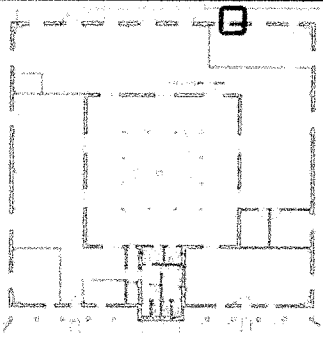


Ilustración 31 Resultados regatas.

6.7 Apiques exploratorios

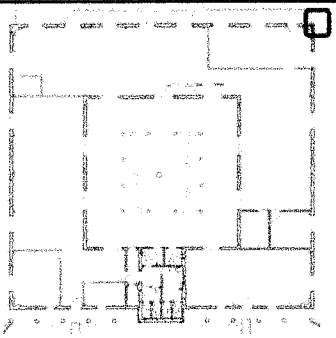
Se realizaron cuatro (4) apiques exploratorios en diferentes zonas de la edificación determinar el tipo de cimentación y profundidad de desplante, como resultado de la actividad se verificó que la cimentación de los muros en ladrillo consiste en un sobrecimiento corrido construido con los mismos ladrillos macizos de los muros, protegidos con mortero de cemento por las caras laterales sobre una viga de material con características de ciclópeo, la profundidad de desplante encontrada esta entre 0.80 m y 1.00 m desde el nivel de terreno, dimensiones de la viga inferior de 15 cm de alto por 0.30 m (espesor del muro) en unas zonas y de 90 cm de ancho en otras.

En las columnas de fachada se observó cimentación superficial con zapatas rectangulares de concreto con dimensiones estimadas de 70 cm de ancho por 80 cm de largo y 40 cm de espesor, desplantadas a 95 cm del nivel de terreno. También se evidenció una viga cimiento conformada por ladrillos macizos recubiertos por un mortero de protección de cemento de 30 cm de ancho por 45 cm de altura, que amarra los muros de carga con las columnas de concreto de la fachada principal.

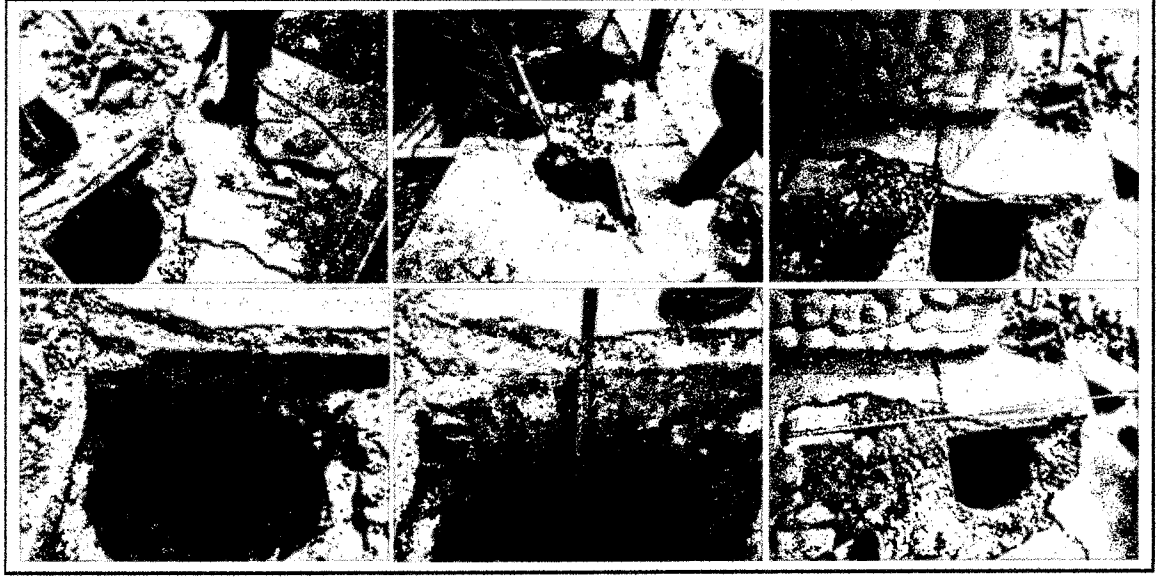
APIQUE-1	LOCALIZACIÓN
Localizado en la base del muro en ladrilo sobre el eje A cerca del eje 9 **Resultado** Muro en ladrillo con sobrecimiento en el mismo material del muro sobre viga de concreto ciclópeo Profundidad de desplante 1.05 m Altura sobrecimiento 0.90 m Altura viga en concreto ciclópeo 0.15 m Ancho viga en concreto ciclópeo 0.90 m	

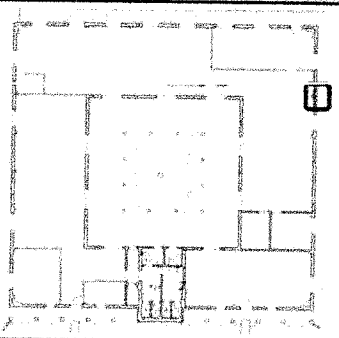
REGISTRO FOTOGRAFÍCO



APIQUE-2	LOCALIZACIÓN
Localizado en la base de la esquina del muro en ladrillo sobre el eje A10 **Resultado** Zapata en concreto de la columna en forma de L de esquina del eje A10 Profundidad de desplante 0.60 m Altura zapata 0.60 m Largo zapata 1.70 m Ancho zapata 1.70 m	

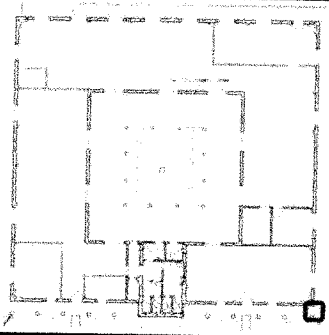
REGISTRO FOTOGRAFÍCO



APIQUE-3	LOCALIZACIÓN
Localizado en la base del muro en ladrilo sobre el eje 10 cerca del eje B **Resultado** Zapata en concreto de la columna rectangular del eje B10 construida por la parte interna del muro y sobrecimiento corrido del muro en ladrillo Profundidad de despante y espesor de zapata 0.60 m Distancia entre borde zapata y eje columna 0.90 m en sentido del eje 10 y 0.85 en sentido del eje B Profundidad de despante sobrecimiento muro 0.80 m	

REGISTRO FOTOGRAFICO



APIQUE-4	LOCALIZACIÓN
Localizado en la base de la columna de fachada sobre el eje J10 **Resultado** Zapata en concreto de la columna circular y viga de cimiento en ladrillo entre muro y columna Profundidad de despante zapata 0.95 m Distancia entre borde zapata y eje columna 0.40 m en sentido del eje 10 y 0.35 en sentido del eje J Espesor zapata 0.40 m	

REGISTRO FOTOGRAFÍCO



Ilustración 32 Resultados apiques.

6.8 Reparación del concreto y relleno de apiques

Como actividad final de la inspección y toma de muestras en los diferentes elementos que componen la edificación de la Biblioteca, se llevó a cabo la reparación de los huecos de núcleos y regatas con mortero de reparación estructural, el cual es un mortero cementoso modificado con resina acrílica de dos componentes, de consistencia pastosa, con altas resistencias mecánicas y gran adherencia al soporte, especialmente diseñado para reparaciones en elementos estructurales de concreto, dentro de sus ventajas se tiene excelente adherencia al soporte, alta resistencia a la flexión y al desgaste, es impermeable, reforzado con fibras sintéticas, rápido desarrollo de resistencias, alta resistencia al impacto, no es corrosivo ni tóxico y su aplicación no requiere formaleta.

Las excavaciones de los apiques fueron rellenadas con el mismo material excavado y la placa del andén perimetral demolido fue restituida.

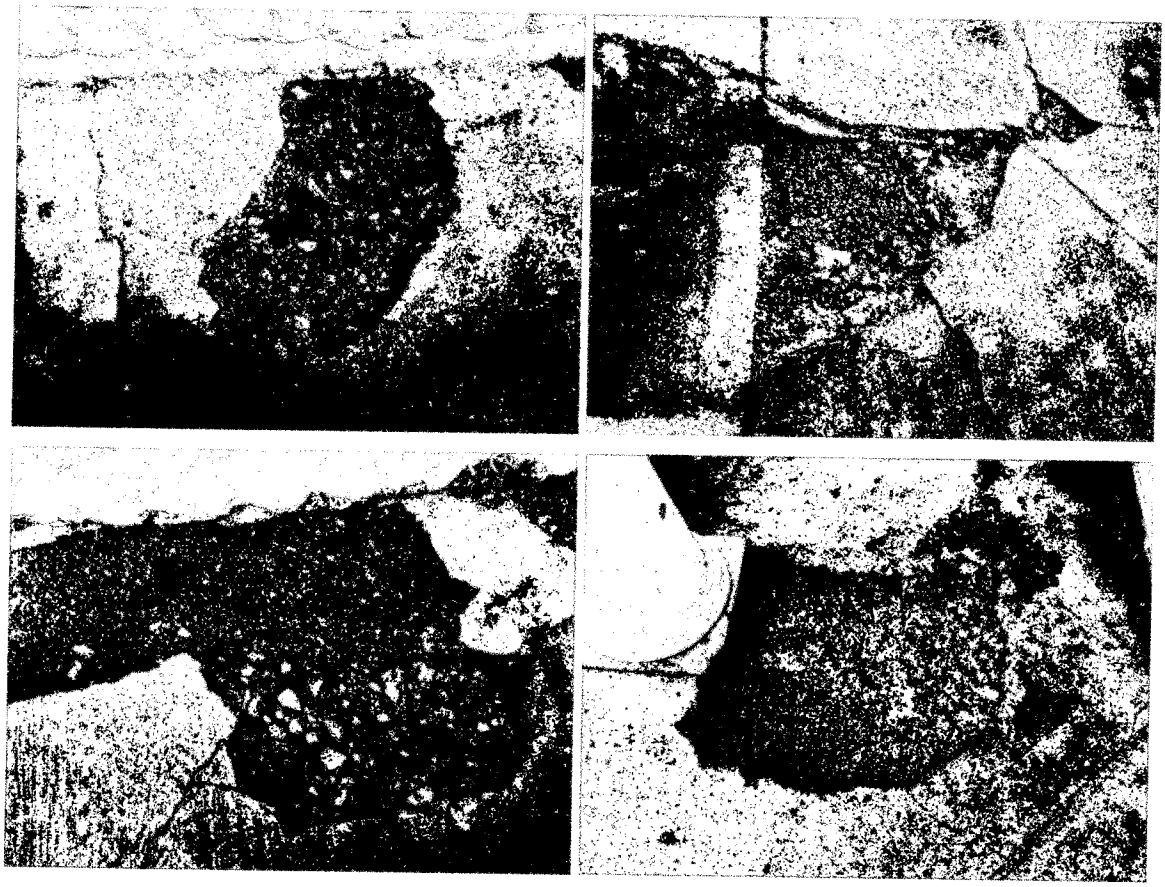
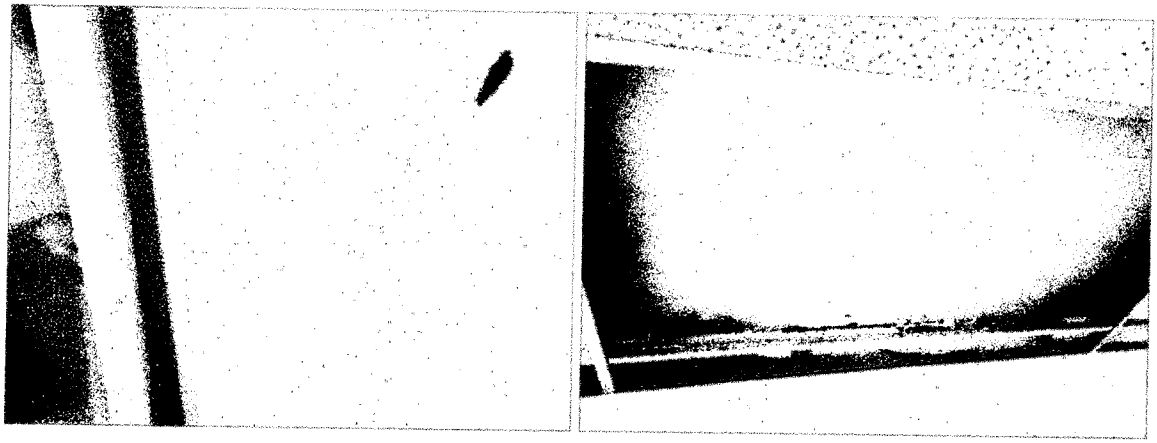


Ilustración 33 Registro fotográfico relleno de excavaciones de apiques realizados.



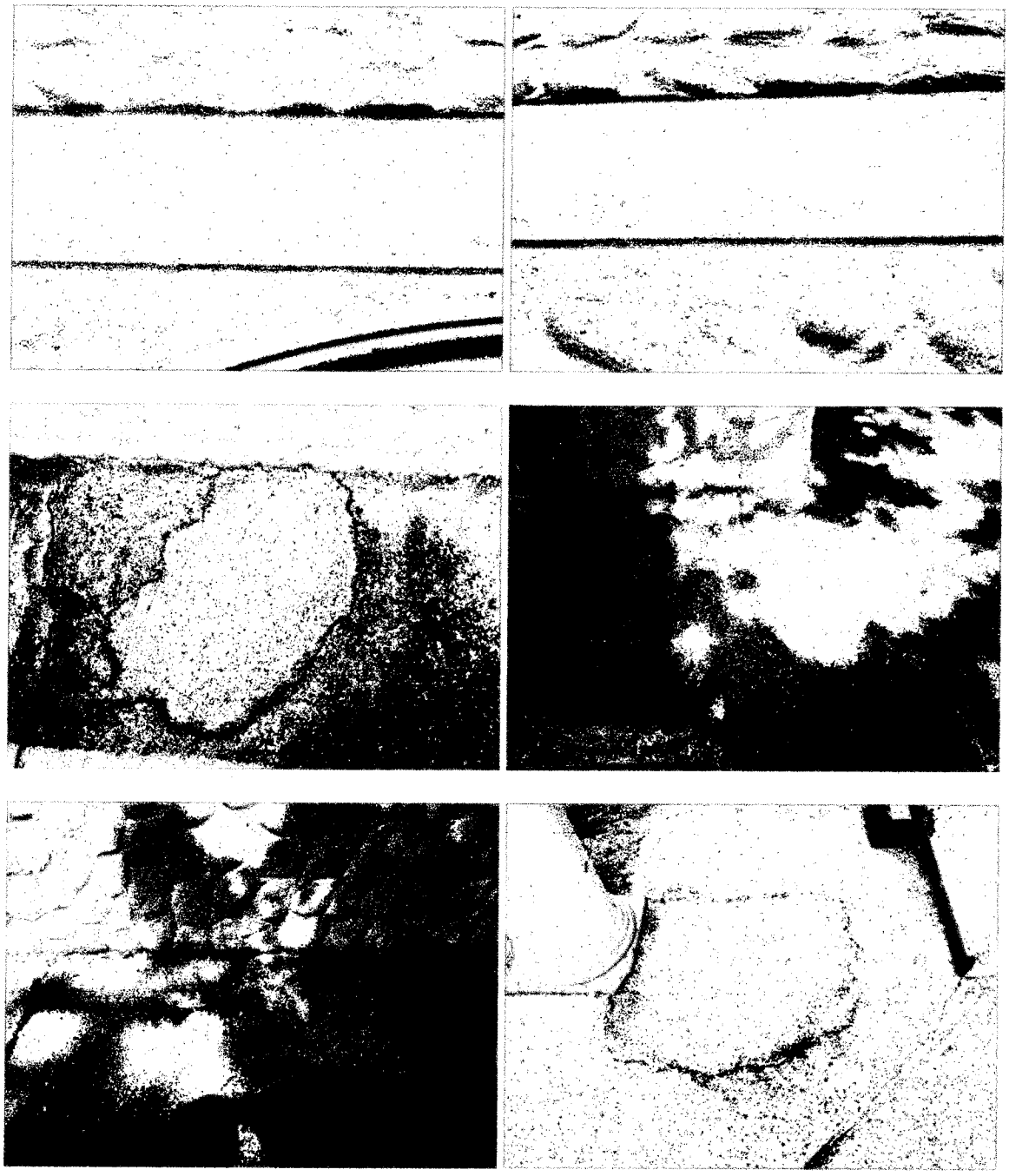


Ilustración 34 Registro fotográfico reparación del concreto.

7 Evaluación de resultados de los ensayos ejecutados

El análisis de los resultados de los ensayos destructivos y no destructivos ejecutados permite presentar para consideración del especialista que realizará el estudio de vulnerabilidad, la información técnica de configuración estructural, geometría de los elementos, propiedades mecánicas de materiales y refuerzos por elemento, con base en lo anterior se presentan las recomendaciones para la estructura analizada.

De la ejecución de ensayos destructivos y no destructivos realizados en los elementos, se tienen los siguientes resultados:

7.1 Resistencia a compresión del concreto

De acuerdo con lo explicado en el capítulo 4.2, los elementos de concreto encontrados en la edificación de la Biblioteca fueron construidos en dos épocas diferentes, las columnas circulares de la fachada principal, las localizadas en el perímetro del patio central, las vigas sobre muros de ladrillo y las viguetas de la placa de entrepiso fueron construidas con la edificación original alrededor de los años 70; mientras que las columnas rectangulares localizadas en los cuatro lados de los muros de fachada, las pantallas en forma de L localizadas en las esquinas de la edificación sobre la parte interna de los muros de fachada, así como la viga de amarre fundida por la parte superior de la placa y que conecta todas la columnas y pantalla a la placa de entrepiso, fueron construidas alrededor del año 2012 para reforzar el sistema de soporte del entrepiso; de acuerdo con lo indicado anteriormente, en la edificación se tienen dos tipos de concreto con resistencias a compresión diferentes como se evidenció en los resultados de los núcleos ensayados, por tanto, se realiza el análisis para los dos grupos de núcleos, donde los extraídos de las vigas de la placa de entrepiso corresponden al concreto de la edificación original y los extraídos de las columnas del primer piso corresponden al concreto fundido en la intervención del año 2012.

El promedio aritmético de los resultados del ensayo a compresión de los núcleos de concreto extraídos de las vigas de la placa de entrepiso es de $f'_{cProm.}$ = 18.10 MPa, con una desviación estándar de 4.05.

El promedio aritmético de los resultados del ensayo a compresión de los núcleos de concreto extraídos de las columnas del primer piso es de $f'_{cProm.}$ = 11.32 MPa, con una desviación estándar de 4.83.

Para definir la resistencia a compresión de los concretos a utilizar en los análisis estructurales, el ACI 214.4R presenta dos métodos para determinar la resistencia a compresión a partir de resultados obtenidos en núcleos extraídos, el primero es el método del factor de tolerancia y el segundo es el método alternativo, algunos investigadores planteaban que el método del factor de tolerancia resulta demasiado conservador en la práctica ya que los ensayos de testigos sobreestimaban la verdadera variabilidad del concreto in-situ, es decir el valor de f'_{ceq} calculado por

el método del factor de tolerancia resultaba muy bajo porque el valor de la desviación estándar empleado era muy alto; debido a lo anterior los investigadores Barlett y MacGregor propusieron el método alternativo, el cual se basa en dos pasos, primero se determina el límite inferior estimado para el valor medio de resistencia a compresión in-situ a partir de la ecuación:

$$(\bar{f}_c)_{CL} = f_{cm,is} - \sqrt{\frac{(T*s)^2}{n} + (Z * s_a)^2}$$

Donde $f_{cm,is}$ es la resistencia promedio equivalente obtenida de los resultados de los núcleos ensayados, T representa el efecto de "n" en la incertidumbre del valor $f_{cm,is}$ y se determina en función de la confiabilidad establecida y de "n", "s" es la desviación estándar de la muestra, "n" es el número de muestras ensayadas, "Z" es un factor que depende del nivel de confianza y "sa" es la desviación estándar de la resistencia in situ debido a la naturaleza empírica de los factores de corrección de la resistencia. Finalmente, la resistencia característica a compresión del concreto se determina empleando la siguiente expresión:

$$f_{ck,is} = C(\bar{f}_c)_{CL}$$

Donde "C" es un factor que considera la variabilidad de la resistencia a compresión dentro de una misma estructura y depende del número de fundidas, del número de elementos y del tipo de construcción analizada.

De acuerdo con lo anterior, se calcula la resistencia a compresión con el método alternativo, para un nivel de confianza del 90% el cual los autores del método consideran probablemente conservador para el uso general.

Nivel de Confianza	Z
75%	0.67
90%	1.28
95%	1.64

Tabla 5. Factores del parámetro Z. Fuente. ACI 214.4R

Factores de corrección a la resistencia a compresión de testigos según el ACI 214.4-10 [6] (tabla 9.1 de ACI 214.4-10)

Factor de corrección	Caso específico	Valor medio	Coeficiente de variación V(%)
$F_{h/d}$	Tratamiento de la ASTM C42/C42M [18]	$1-(0.13-af_{test})(2-h/d)^2$	$2.5\left(2-\frac{h}{d}\right)2$
	Sumergido 48 h	$1-(0.117-af_{test})(2-h/d)^2$	$2.5\left(2-\frac{h}{d}\right)2$
	Secado al aire**	$1-(0.144-af_{test})(2-h/d)^2$	$2.5\left(2-\frac{h}{d}\right)2$
F_{dia}	2 in. (50 mm)	1.06	11.8
	4 in. (100 mm)	1.00	0.0
	6 in. (150 mm)	0.98	1.8
F_{hum}	Tratamiento de la ASTM C42/C42M [18]	1.00	2.5
	Sumergido 48 h	1.09	2.5
	Secado al aire	0.96	2.5
$F_{dañ}$		1.06	2.5

* La ASTM C42/C42M-04(4) establece un tratamiento del testigo después de extraído y hasta ser ensayado.
** Secado al aire durante 7 días a temperatura ambiente y humedad relativa menor de 60%.
*** La constante $\alpha = 4.3\ 10^{-4}\ MPa^{-1}$.

Tabla 6. Factores de corrección a la resistencia a compresión de núcleos. Fuente. ACI 214.4R

n	Nivel de Confianza		
	75%	90%	95%
3	0.82	1.89	2.92
4	0.76	1.64	2.35
5	0.74	1.53	2.13
6	0.73	1.48	2.02
8	0.71	1.41	1.90
10	0.70	1.38	1.83
12	0.70	1.36	1.80
15	0.69	1.34	1.76
18	0.69	1.33	1.74
21	0.69	1.33	1.72
24	0.69	1.32	1.71
30	0.68	1.32	1.70

Tabla 7. Valores del parámetro T. Fuente. ACI 214.4R

Composición de estructura:		Un miembro	Varios miembros
Una amasada de hormigón		0.91	0.89
Varias amasadas de hormigón	Hormigonado in-situ	0.85	0.83
	Prefabricado	0.88	0.87

Tabla 8. Valores del parámetro C. Fuente. ACI 214.4R

La evaluación de la resistencia a compresión calculada por el método alternativo se realiza para cada tipo de concreto independiente:

MÉTODO ALTERNATIVO PARA DETERMINACIÓN DEL $f'c_{,eq}$ (ACI 214.4-10)

$$f_{test,corr} = Fn/d \; F_{dia} \; F_{hum} \; F_{dañ} \; f_{test}$$

$$f_{cm,is} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} f_{test,corr}$$

$$S = \sqrt{\sum \frac{(f_{ci} - f_{cm,is})^2}{(n-1)}}$$

$$s_a = \bar{f}_c \sqrt{V_{t/d}^{\,2} + V_{dia}^{\,2} + V_{mc}^{\,2} + V_d^{\,2}}$$

$$(\bar{f}_c)_{CL} = \bar{f}_c - \sqrt{\frac{(Ts_c)^2}{n} + (Zs_a)^2}$$

$$f_{ck,is} = C(\bar{f}_c)_{CL}$$

$F_{h/d}$	1.00	Factor de corrección que considera la relación altura/diámetro del núcleo
F_{dia}	1.06	Factor de corrección que considera el diámetro del núcleo
F_{hum}	1.00	Factor de corrección que considera la humedad del núcleo
$F_{dañ}$	1.06	Factor de corrección que considera daño debido a la extracción del núcleo
$f_{test,corr}$ =	1.12	Valor del factor de corrección - Se toma un valor promedio ya que la relación h/d de todos los núcleos es similar
Sa	2.56	Desviación estándar de la resistencia en sitio debido a la naturaleza empírica de los factores de corrección
$V_{h/d}$	2.50	Factor de variación que considera la relación altura/diámetro del núcleo
V_{dia}	11.80	Factor de variación que considera el diámetro del núcleo
V_{hum}	2.50	Factor de variación que considera la humedad del núcleo
$V_{dañ}$	2.50	Factor de variación que considera daño debido a la extracción del núcleo

RESULTADOS DE LOS NÚCLEOS		
Núcleo	$f'c_{Ensayo}$ (Mpa)	f'_{CM} (Mpa)
N-01	23.30	26.18
N-02	15.20	17.08
N-03	19.30	21.69
N-04	14.60	16.40

ANÁLISIS ESTADÍSTICO		
$f'_{CM\,promdio}$ (Mpa)	20.34	
Sc =	4.55	Desviación estándar
Sa =	2.56	
T =	1.64	Representa el efecto de "n" incertidumbre del valor $f_{cm,is}$ y se determina en función de la confiabilidad establecida y de "n". Para un 90% de nivel de confianza y n = 4
Z =	1.28	Factor que depende del nivel de confianza, el cual se establece en 90%
C =	0.83	Factor que considera la variabilidad de la resistencia a compresión dentro de una misma estructura. Para varias fundidas

$(f'_{CM})_{CL}$ (Mpa)	15.38

$f'_{Ck,is}$ (Mpa)	12.76

Ilustración 35 Resultados f'c del concreto por el método alternativo para vigas de entrepiso

MÉTODO ALTERNATIVO PARA DETERMINACIÓN DEL $f'c_{,eq}$ (ACI 214.4-10)		
$f_{test,corr} = Fn/d \; F_{dia} \; F_{hum} \; F_{dañ} \; f_{test}$		$s_a = \bar{f}_c \sqrt{V_{t/d}^2 + V_{dia}^2 + V_{mc}^2 + V_d^2}$
$f_{cm,is} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} f_{test,corr}$		$(\bar{f}_c)_{CL} = \bar{f}_c - \sqrt{\frac{(Ts_c)^2}{n} + (Zs_a)^2}$
$S = \sqrt{\sum \frac{(f_{ci} - f_{cm,is})^2}{(n-1)}}$		$f_{ck,is} = C(\bar{f}_c)_{CL}$
$F_{h/d}$	1.00	Factor de corrección que considera la relación altura/diámetro del núcleo
F_{dia}	1.06	Factor de corrección que considera el diámetro del núcleo
F_{hum}	1.00	Factor de corrección que considera la humedad del núcleo
$F_{dañ}$	1.06	Factor de corrección que considera daño debido a la extracción del núcleo
$f_{test,corr}$ =	1.12	Valor del factor de corrección - Se toma un valor promedio ya que la relación h/d de todos los núcleos es similar
Sa	1.60	Desviación estándar de la resistencia en sitio debido a la naturaleza empírica de los factores de corrección
$V_{h/d}$	2.51	Factor de variación que considera la relación altura/diámetro del núcleo
V_{dia}	11.80	Factor de variación que considera el diámetro del núcleo
V_{hum}	2.50	Factor de variación que considera la humedad del núcleo
$V_{dañ}$	2.50	Factor de variación que considera daño debido a la extracción del núcleo

RESULTADOS DE LOS NÚCLEOS			ANÁLISIS ESTADÍSTICO		
Núcleo	$f'c_{Ensayo}$ (Mpa)	f'_{CM} (Mpa)	$f'_{CM\,promdio}$ (Mpa)	12.70	
N-01	18.60	20.87	Sc =	5.42	Desviación estándar
N-02	8.10	9.09	Sa =	1.60	
N-03	7.80	8.75	T =	1.53	Representa el efecto de "n"
N-04	14.00	15.71	incertidumbre del valor $f_{cm,is}$ y se determina en		
N-05	8.10	9.09	función de la confiabilidad establecida y de "n".		
			Para un 90% de nivel de confianza y n = 5		
			Z =	1.28	Factor que depende del nivel
			de confianza, el cual se establece en 90%		
			C =	0.83	Factor que considera la
			variabilidad de la resistencia a compresión dentro		
			de una misma estructura. Para varias fundidas		

$(f'_{CM})_{CL}$ (Mpa)	8.47

$f'_{Ck,is}$ (Mpa)	7.03

Ilustración 36 Resultados f'c del concreto por el método alternativo para columnas del primer piso

El valor obtenido por el método alternativo descrito en el documento ACI 214.4R "Guide for Obtaining Cores and Interpreting Compressive Strength Results", recomendado para la evaluación de capacidad y vulnerabilidad de la estructura para los elementos fundidos durante la construcción original es de 12.76 MPa; el valor recomendado para los elementos fundidos durante la intervención del año 2012 es de 7.03 MPa.

7.2 Profundidad del frente de carbonatación

En los núcleos extraídos de las de las vigas de la placa de entrepiso se encontró un avance del frente de carbonatación hasta de 50 mm, mientras que en los núcleos extraídos de las columnas del primer piso el avance del frente de carbonatación fue hasta de 60 mm, estos valores son superiores a los recubrimientos de concreto encontrados en las regatas y barridos con scanner realizados a los elementos de concreto, por tanto, el concreto ha disminuido su alcalinidad interna y comprometido la capa pasiva que protege al acero de refuerzo.

En los elementos donde el frente de carbonatación es mayor al recubrimiento del acero de refuerzo, el CO_2 ha penetrado hasta reducir la alcalinidad del concreto, por lo que el film de óxido-hidróxido en el refuerzo se ha comprometido y el riesgo de corrosión electroquímica es alto.

Sin embargo, durante las inspecciones realizadas en los elementos de concreto no se evidenció fisuración ni agrietamiento producto de corrosión del acero de refuerzo; de igual manera tampoco se evidenció presencia de corrosión en las barras de refuerzo expuestas en las regatas de exploración.

7.3 Lecturas con esclerómetro

Teniendo en cuenta que los elementos de concreto encontrados en la edificación de la Biblioteca fueron construidos en dos épocas diferentes como se indicó anteriormente, se realizaron lecturas con el esclerómetro para verificar por medio del valor promedio del índice esclerómetrico "Q" los diferentes concretos.

Debido a que las columnas y pantallas localizadas al interior de los muros de fachada las cuales según información del personal de la Biblioteca fueron construidos en el año 2012, presentan un recubrimiento en pañete de acabado entre 2 y 3, no es técnicamente viable realizar las lecturas con el equipo sobre el pañete, por tanto, se retira el pañete en la columna pantalla del eje I1, para que sirva como patrón de referencia en relación a las lecturas realizadas en las columnas circulares de la zona interna central, las cuales fueron construidas en la década de los años 70 con la edificación original.

Columnas Cirulares Zona Central			
Lectura #2	62.9 Q	Promedio	63.56 Q
Lectura #3	61.5 Q		
Lectura #4	61.5 Q		
Lectura #5	65. Q		
Lectura #6	65.1 Q		
Lectura #7	64.9 Q		
Lectura #8	62.5 Q		
Lectura #9	64.5 Q		
Lectura #10	61.1 Q		
Lectura #11	65.5 Q		
Lectura #12	62.9 Q		
Lectura #13	65.3 Q		
Desviación estandar	1.66 Q		

Columna Pantalla eje I1	
Lectura #1	42.4 Q

Lectura de referencia elemento construido en el año 2012

Tabla 9. Resumen lecturas tomadas con el esclerómetro

Los resultados indicados en la tabla anterior, validan la hipótesis de dos tipos de resistencias en los elementos de concreto construidos en la edificación de la Biblioteca, por tanto, es viable la diferenciación entre los elementos construidos en diferentes épocas.

7.4 Pulso ultrasónico en el concreto

Es importante indicar que los resultados obtenidos con los ensayos de ultrasonido en el concreto pueden verse afectados por elevados contenidos de humedad capaces de causar velocidades de propagación mayores, la terminación superficial del concreto puede generar problemas en el contacto de los palpadores y alterar la medición, la velocidad de transmisión del ultrasonido también es influida por la presencia de armaduras.

Para el análisis de los resultados obtenidos, uno de los criterios de evaluación se presenta a continuación, donde se muestra la relación entre la velocidad de la onda y la calidad del concreto:

Velocidad (m/seg)	Calidad del concreto
Mayor de 4500	Excelente
3500 - 4500	Bueno
3000 – 3500	Regular
2000 – 3000	Malo
Menor de 2000	Muy malo

Tabla 10. Clasificación de la calidad del concreto. Fuente: CBD-187. Non-Destructive Testing of Concrete

Los resultados indicados en la figura 27, validan también la hipótesis de dos tipos de resistencias en los elementos de concreto construidos en la edificación de la Biblioteca; las lecturas 1, 2, 3, 8, 9, 10 y 11 fueron tomadas en las columnas localizadas al interior de los muros de fachada construidas en el año 2012, los valores de velocidad de onda calculados clasifican el concreto de calidad entre regular y malo; mientras que los valores de velocidad de onda de las lecturas 4, 5, 6 y 7 que fueron tomadas en las columnas circulares de la zona interna central del primer piso clasifican el concreto de calidad buena, por tanto, una vez más es viable la diferenciación entre los elementos construidos en diferentes épocas.

A partir de la medición de la velocidad de las ondas ultrasónicas es posible calcular el módulo dinámico elástico de la siguiente manera:

$$E_D = V^2 Q \frac{(1+n)(1-2n)}{1-n}$$

Donde:

V = Velocidad en km/s

Q = Densidad del concreto en kg/m3

n = Relación de Poisson en función de la calidad del concreto (0.15 para calidad excelente, 0.28 para calidad bueno, 0.33 para calidad malo))

ED = Módulo de elasticidad dinámico en MN/m^2

Tomando la velocidad promedio de las lecturas realizadas en los elementos, tenemos:

V = 3568.83 m/s = 3.56 km/s **Concreto año 1975**

$$E_D = 3.56^2 * 2212.25 * \frac{(1+0.28)(1-2*0.28)}{1-0.28} = 21931.30 \frac{MN}{m^2} (MPa)$$

V = 2636.10 m/s = 2.63 km/s **Concreto año 2012**

$$E_D = 2.63^2 * 2057.20 * \frac{(1+0.33)(1-2*0.33)}{1-0.33} = 9603.81 \frac{MN}{m^2} (MPa)$$

7.5 Scanner y regatas para detección del acero de refuerzo

De los resultados de las lecturas con scanner y regatas realizadas a los elementos analizados, se recomienda la siguiente configuración del refuerzo para el análisis estructural:

Descripción	Refuerzo principal	Refuerzo secundario
Columnas circulares Φ25 cm sobre el eje J fachada principal	Ref. longitudinal conformado por barras heliaceradas 4 #4	Flejes en barras lisas #2 c/12 cm
Columnas circulares Φ25 cm sobre la zona interna central	Ref. longitudinal conformado por barras heliaceradas 6 #4	Flejes en barras lisas #2 c/12 cm
Vigas entrepiso sobre muros de ladrillo	Ref. superior e inferior en barras lisas 2 #3	Flejes en barras lisas #2 c/20 cm
Viguetas placa entrepiso	Ref. inferior en barras heliaceradas 1 #5 + 1#4	Flejes en barras lisas #2 c/20 cm
Columnas rectangulares sobre la parte interna de los muros de fachada	Ref. longitudinal conformado por barras corrugadas 4 #4	Flejes en barras corrugadas #3 c/20 cm
Columnas en L sobre la parte interna de los muros de fachada en las esquinas	Ref. longitudinal conformado por barras corrugadas #4 c/12 cm	Flejes en barras corrugadas #3 c/15 cm

Tabla 11. Configuración del refuerzo recomendado

8 Valoración de las propiedades mecánicas de la mampostería en ladrillo de arcilla

La evaluación de las propiedades mecánicas de la mampostería de ladrillo requiere considerar varios factores, como la calidad del ladrillo, el tipo de mortero utilizado, la técnica constructiva, y el estado de conservación de la edificación. En general, la resistencia a la compresión de la mampostería de ladrillo de la época en que se construyo la edificación de la Biblioteca puede variar significativamente, pero suele ser menor a la de construcciones más recientes debido a la evolución de los materiales y técnicas.

En la Bogotá de los años 70 predominaba la mampostería de ladrillo de arcilla cocida, fabricada artesanalmente con variabilidad en dimensiones, densidad y resistencia. Los muros portantes se diseñaban bajo criterios de carga vertical principalmente, con refuerzos sísmicos mínimos o nulos, pues la normativa de entonces aún no incorporaba los lineamientos detallados frente a sismos. En muchos casos, el mortero era de cemento–arena con dosificaciones empíricas y juntas de espesor variable, lo que genera heterogeneidad en el comportamiento mecánico de la mampostería.

La realización de ensayos destructivos mediante la extracción de muestras de ladrillo y ensayos a compresión pueden dar una aproximación a la resistencia del elemento, sin embargo, según la calidad de cocción y homogeneidad del material estos valores varían considerablemente dependiendo de su fabricación. En Bogotá, durante la década de 1970, la fabricación de ladrillos de arcilla cocida se concentraba principalmente en los chircales, ubicados en los cerros orientales y en

zonas como San Cristóbal en el suroriente de la ciudad, estos chircales eran fábricas artesanales que producían ladrillos y tejas, los cuales, gracias a su cercanía a fuentes de arcilla, como las ubicadas en Usme, Tunjuelito y Ciudad Bolívar, abastecían la creciente demanda de materiales para la construcción de edificaciones.

Una valoración precisa de la resistencia de los ladrillos en una edificación es muy difícil de conseguir, ya que no siempre la materia prima para su fabricación venia de una sola fuente, e incluso durante la construcción de la obra se podía recurrir a diferentes chircales o fábricas de ladrillo para suplir la demanda requerida, esto hace que las propiedades de los ladrillos no sean siempre las mismas; esta condición implicaría recurrir a extraer un elevado número de muestras en diferentes zonas de la edificación para poder caracterizar representativamente las propiedades del material afectando la construcción.

Para el presente proyecto se analizaron diferentes estudios realizados en edificaciones patrimoniales en la ciudad de Bogotá, donde se han ensayado muestras de ladrillo de arcilla recuperados de dichas construcciones, donde los resultados obtenidos confirman la variabilidad de la resistencia compresión de estos elementos; como referencia se mencionan dos proyectos, en unidades extraídas de la Casona por Placa (2015) la resistencia es cerca a 21 MPa y en el Instituto Técnico Central el promedio de la resistencia es de 32 MPa, aunque los valores son muy dispersos, ya que varían entre 13 y 46 MPa (Ministerio de Cultura 2010).

Considerando el estado de conservación de la edificación de la Biblioteca, donde por su operación continuada desde su construcción se han realizado todos los mantenimientos requeridos a lo largo de los años, se recomienda utilizar un valor de resistencia a compresión promedio de los ladrillos de arcilla de 20 MPa.

9 Conclusiones y diagnóstico general del estado de conservación del inmueble

Mediante el análisis de la información recopilada, la observación en campo, las condiciones de servicio, los resultados de los ensayos de campo y de laboratorio contrastados con las especificaciones del tipo de materiales de construcción, se obtuvo como diagnóstico que las principales causas que generan los procesos patológicos en la edificación de la Biblioteca Central de las Fuerzas Militares "Tomas Rueda Vargas" son la exposición a los factores ambientales que causan el deterioro progresivo de los materiales, sin embargo, el mantenimiento preventivo y correctivo que se ha realizado durante el tiempo de ocupación de la edificación han mitigado el avance de los procesos. En términos generales la estructura muraría en mampostería de ladrillo macizo se ve estable, las afectaciones encontradas, son debido a desprendimientos del pañete de revoque y deterioro de pintura por humedades concentradas en el primer nivel; la aparición de fisuras en pañetes de baja a moderada severidad en diferentes muros del primer nivel puede tener su origen en los esfuerzos de tracción producidos por asentamientos diferenciales principalmente

en las esquinas de la construcción, como el que se presentó en la esquina suroeste en el año 2024, el cual ocasionó el agrietamiento del muro de fachada, que requirió una rehabilitación sobre todo el elemento, este tipo de fenómenos que experimenta el terreno o las cimentaciones son debido a la deformación y compactación de los suelos bajo cargas aplicadas, y ocurre cuando las partículas del suelo se reacomodan y expulsan agua intersticial, reduciendo el espesor del estrato y provocando desplazamientos hacia debajo de las estructuras apoyadas sobre él, la configuración estructural de las edificaciones como la Biblioteca con cimentaciones poco profundas y muros rígidos, las hace especialmente vulnerables a este tipo de fenómenos, en el cual dentro de las causas mas comunes para que ocurran estos asentamientos podemos mencionar la presencia de suelos lacustres y arcillosos con alta compresibilidad, que al cargarse de deforman lentamente, fluctuaciones del nivel freático por variaciones estacionales, vibraciones por tráfico pesado, esfuerzos por cargas transitorias, entre otras.

Los elementos de madera a nivel de cubierta, de acuerdo con el estudio de sanidad de maderas presentan afectaciones por ataque biológico, que han deteriorado la estructura interna del elemento reduciendo su capacidad, adicionalmente la configuración estructural atípica del sistema de soporte de las tejas, constituida por pares, diagonales y pendolones, sin tirantes ni nudillos, donde en la parte inferior algunas diagonales y pendolones se apoyan en retazos de tabla de madera que sirven de puente entre dos viguetas, generan una alta vulnerabilidad para la estabilidad del sistema; por tanto, durante la evaluación estructural de vulnerabilidad sísmica se debe verificar la conveniencia del sistema planteando las alterativas de intervención o si es el caso proponer el cambio completo del sistema de soporte de la estructura de cubierta.

De acuerdo con los resultados de los ensayos para caracterización de materiales se validó la hipótesis de los dos tipos de concretos con los que se construyeron elementos estructurales de la edificación, donde para los elementos de la construcción original del año 1975 se obtuvo una resistencia a compresión promedio de 18.10 MPa, con una desviación estándar de 4.05, mientras que para los elementos de la intervención realizada alrededor del año 2012 se obtuvo una resistencia a compresión promedio de 11.32 MPa, con una desviación estándar de 4.83, esta última no cumple con la resistencia mínima a compresión para elementos estructurales de concreto especificada en la NSR-10; los resultados obtenidos con los ensayos a los núcleos extraídos donde se identifica la baja calidad del concreto de la intervención del año 2012 son concordantes con los resultados obtenidos de los ensayos no destructivos de velocidad de pulso ultrasónico y lecturas con esclerómetro realizados a un número mayor de elementos en las dos etapas de construcción.

Desde el punto de vista estructural, el sistema murario en mampostería de ladrillo macizo no es apto para resistir por sí solo los esfuerzos producto de las fuerzas del sismo de diseño de la zona donde se encuentra construida la edificación, esta condición debe ser verificada mediante un análisis de vulnerabilidad sísmica, que considere la propuesta arquitectónica de intervención del bien patrimonial, ajustando el modelo a la distribución de espacios propuesta.

Para la propuesta de reforzamiento se deben considerar las especificaciones presentadas en el documento Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings – ASCE 41, donde se proponen las alternativas de intervención para este tipo de edificaciones.

10 Medidas de intervención, rehabilitación y recomendaciones

A continuación, se establecen unas medidas y recomendaciones de intervención y rehabilitación que permitan garantizar la estabilidad de la edificación durante su vida de servicio residual a través de un reforzamiento.

10.1 Muros en ladrillo macizo

1. Evitar la continuidad de juntas verticales.
2. Utilizar recursos y técnicas, que alteren mínimamente los valores patrimoniales de la edificación.
3. Es recomendable un refuerzo en la cimentación ya que estos son muy débiles produciendo problemas de asentamientos diferenciales y humedades.
4. Evitar abrir vanos o eliminar muros estructurales que puedan atentar contra la integridad de la edificación. Si es necesario, construir dinteles, pórticos o una estructura capaz de resistir la carga de la luz sin generar deflexiones.
5. Evitar vanos superiores al 1/3 de la longitud del muro. Evitar superar los 1.20 m.
6. Sellado y consolidación de fisuras y juntas. Realizar inyecciones con mortero. Se deberá tener cuidando de no perjudicar la estructura debido a la presión de inyección. Además, se podrán utilizar grapas de acero para "cocer" grietas.
7. Instalar vigas de coronación en la cubierta. Con anclajes en la coronación del muro para garantizar una correcta adherencia entre el muro, la viga de coronación y cubierta. Reforzando puntos débiles como esquinas e intersecciones.
8. Estudiar y diseñar cada intervención a realizar con autorización de un profesional pertinente.
9. Garantizar una adecuada ventilación de la edificación.
10. Eliminar la materia orgánica de los muros. Primero combatiendo con biocidas y funguicida, evitando dañar la estructura arrancando la raíz.
11. Plantear una rehabilitación estructural por reforzamiento sismorresistente.

10.2 Revoques y enlucido

1. Pinturas exteriores impermeables y porosas permitiendo que el muro "respire". Estas pueden ser pinturas a base de cal, bórax o caseína.
2. No utilizar morteros de cementos ni de ningún otro material que impida la "respiración" del muro. Preferiblemente usar pañetes con los materiales originales de la casa, que sean compatibles y que funcionen adecuadamente.

3. Evitar el uso de azulejos como recubrimiento de muros, ya que atentan contra la estética de la edificación y contra su funcionamiento natural.
4. Realizar mantenimiento preventivo de los enlucidos cada 2 a 5 años, según la estructura lo requiera.
5. Implementar guarda escobas y guarda sillas, evitando que objetos golpeen las paredes dañando los enlucidos.
6. Utilizar una paleta de colores adecuados y respetuosos con la arquitectura y estilo de la edificación. Llegar a acuerdos con los diferentes dueños, arrendadores y ocupantes del inmueble para elaborar tareas conjuntas de enlucido.

10.3 Cubierta

1. Utilizar materiales y técnicas compatibles a las de la cubierta de la edificación.
2. No utilizar el soberado (espacio entre el tejado y el cielo raso) como espacio de almacenamiento, ni a ningún otro uso en el cual se le puedan incrementar considerablemente las cargas actuales.
3. -Dimensionar cada elemento de la estructura que soporte los esfuerzos a los que van a estar sometidas.
4. Seleccionar maderas con el mínimo de defectos como nudos, bolsas de resinas, grietas entre otros.
5. No utilizar maderas verdes, estas deberán tener un envejecimiento de mínimo 6 meses.
6. Trabajar con maderas con humedades inferiores al 8%.
7. Tratar a cada elemento de la estructura con impregnación ante agentes químicos y biológicos, protegiéndolos con funguicidas e insecticidas y cualquier otro tratamiento que garantice su durabilidad ante los diferentes factores que la pueda afectar.
8. Disponer los listones de tal forma que garantice un mínimo de 3 cm de escorrentía de aguas lluvias.
9. Restituir las piezas faltantes y deterioradas del armazón.
10. Garantizar una correcta ventilación en la cubierta.
11. En caso de que se decida por cambiar el sistema estructural de la cubierta, recubrir el tejado nuevo con teja de barro.
12. Implementar platinas de acero y tornillos, como elemento de reforzamiento de sujeción entre elementos de madera.
13. Reforzamiento de los apoyos de la cubierta.
14. Limpiar la suciedad y el mortero adherido de las tejas a reutilizar. Una vez limpias impregnar con agua de cal, lo que impermeabilizará y consolidará las tejas.
15. Llevar la tubería de re-ventilación, extractores de humo y olores al exterior de la cubierta, evitando humedades y daños en los elementos de la estructura.
16. Emplear canaletas resistentes a la corrosión, (preferiblemente de PVC ya que son más duraderas, livianas, fácil instalación, baja adherencia al polvo debido a su rugosidad, entre otras). De utilizar canales de zinc o chapa, proteger con pintura bituminosa.
17. Garantizar una correcta canalización y disposición de la escorrentía.

18. Dimensionar correctamente el diámetro necesario de las canaletas para captar el agua lluvia en circunstancias severas; diseñar las pendientes, colectores y cualquier otro elemento de los canales que garanticen una correcta disposición de aguas lluvias; esta deberá mantenerse libres de vegetación y cualquier otro elemento que genere sobre cargas y que estorbe su buen funcionamiento.
19. Diseñar bajantes que no atenten contra los valores arquitectónicas del inmueble y que logren evacuar el agua de manera eficaz.
20. Implementación de impermeabilizantes, medias cañas en canales contra antepechos, chapas en culatas, goteros en aleros y cualquier otro elemento que eviten el deterioro de la fachada, cubierta, erosión de muros, acabados, etc.
21. Los canalones no deberán estar fijados a los ganchos. Se le deberá permitir movimiento causado por dilatación térmica.
22. Erradicar la vegetación en los morteros de forma cuidadosa, ya que por la composición de estos las raíces se enredan y podrán causar lesiones si no se tiene los cuidados necesarios.
23. Realizar trabajos de inspección y mantenimiento cada 4 meses o cada vez que sea necesario (Cambios de tejas rotas, vigas podridas o cualquier otra pieza que lo requiera; limpieza de canales y tejado, fumigación del soberado, entre otras actividades).
24. Evitar los aleros cortos, provocara humedad por penetración debido al agua lluvia.

11 Recomendaciones para el sistema de refuerzo sísmico

Las recomendaciones y el reforzamiento estructural buscan salvaguardar la vida de los ocupantes y la estabilidad del inmueble ante cargas estáticas y dinámicas, manteniendo, restituyendo o aumentando la capacidad estructural del inmueble. Para esto será necesario que la estructura trabaje solidariamente y en conjunto con cada uno de sus elementos.

Se proponen intervenciones que logren minimizar los desprendimientos y controlar los desplazamientos de los muros una vez las grietas aparezcan, para esto se plantea diseñar conexiones más flexibles entre muros, que soporten los movimientos de los muros fisurados. Lo que lleva a realizar mejores refuerzos estructurales con materiales de mayor ductilidad y resistencia. Esto se podría lograr mediante la implementación de mallas de distintos materiales y formas, platinas metálicas dispuestas vertical y/o horizontalmente, tensores, contrafuertes, columnetas y vigas de confinamiento. Con respecto a las vigas, será necesario que estas se encuentren bien arriostradas y ancladas a los muros, ya que estas trabajan como elementos de arriostramiento evitando los movimientos de los muros hacia el interior y exterior de la construcción, además se buscará mediante vigas de coronación, afianzar los muros a la altura de los entrepiso y cubierta, que también servirán como elementos que ayuden a distribuir mejor las cargas de las vigas a los muros.

Para contrarrestar los asentamientos diferenciales y arriostrar la parte inferior de los muros con la cimentación, se recomienda el reforzamiento de la cimentación con la fundida por ambos costados

de vigas de concreto reforzado, que logren conectar, unificar y fortalecer la base de la edificación. Para así lograr una mejor distribución de las cargas de la edificación hacia el suelo y controlar la humedad por capilaridad, la eliminación de sobrepesos y cargas innecesarias de la estructura, contribuirán en minimizar los esfuerzos inerciales causados por los sismos. Todas estas medidas buscaran disminuir la vulnerabilidad de la edificación, sin cambiar su sistema estructural original.

El fin de estas intervenciones será que la estructura resista los movimientos sísmicos leves sin daños, en sismos de intensidad media no presenten daños en elementos estructurales y que evite el colapso en sismos de alta magnitud. Se deberá tener en cuenta que un adecuado mantenimiento de la edificación intervenida ayudará a garantizar el buen funcionamiento del refuerzo y de la edificación.

Existen dos conceptos principales de diseño para el refuerzo a sismo en la resistencia de las estructuras. Las intervenciones que pretenderán mejorar la estabilidad de la estructura y las que buscarán mejorar la resistencia de los materiales que las componen. Los diseños basados en la resistencia de los materiales, dependerán directamente de las propiedades elásticas de los materiales; las propuestas para mejorar la estabilidad se basan en el rango inelástico de la construcción, buscando mayor ductilidad y unificación de la estructura.

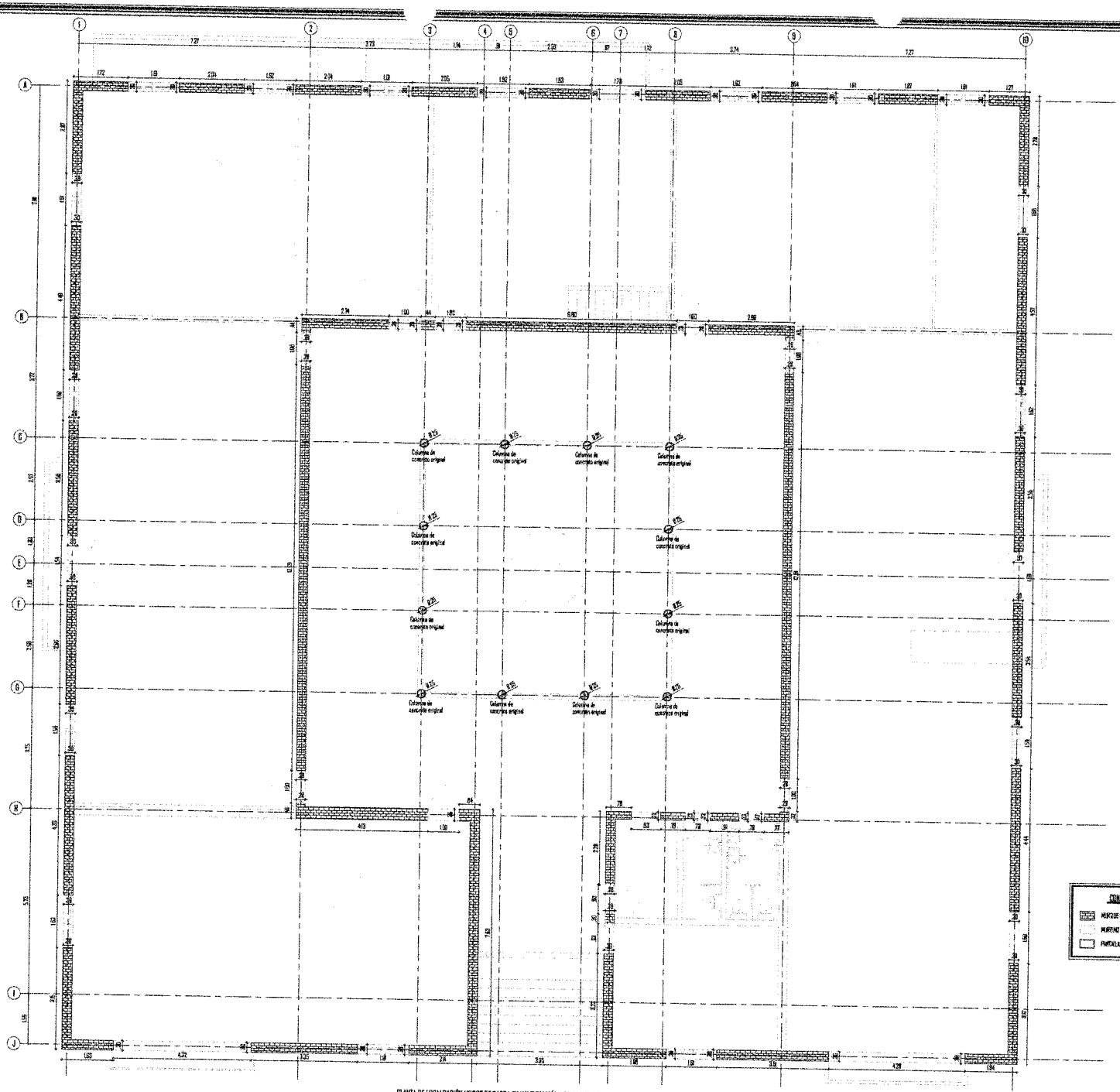
12 Bibliografía

Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – NSR 10

Seismic Rehabilitation of Existing Buildings, ASCE/SEI 41-06, American Society of Civil Engineers.

Manual de patología de la edificación. Departamento de tecnología de la edificación Universidad Politécnica de Madrid.

ACI 364.1 R-94. Guide for evaluation of concrete structures



PLANTA DE LOCALIZACIÓN MUROS DE CARGA EN MAMPOSTERÍA Y COLUMNAS DE CONCRETO SEGUNDO PISO

Escala 1:50

90	80 - 37d	0

ENTIDAD CONTRATANTE:
MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
COMANDO GENERAL DE LAS FUERZAS MILITARES
ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO

OBJETO CONTRATO

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. MS-MDN-ESDEGUE-ESDEG-2025
"CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS"

CONTRATISTA:

CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA
Nit. 901 857.534-7

CONTENIDO:

LEVANTAMIENTO ESTRUCTURAL

PLANTA LOCALIZACIÓN MUROS DE CARGA EN MAMPOSTERÍA Y COLUMNAS DE CONCRETO SEGUNDO PISO

LOCALIZACIÓN:



COLABORADORES

DIRECTOR ARQ. RESTAURADOR	MARTÍN ESTEBAN AGUILERA
ING. ESTRUCTURAL	GERMÁN DARÍO GÓMEZ
ARQ. PATOLOGÍA	RICARDO MEJÍA
ING. ELECTRICO	GERMÁN NOVA GUARÍN
ARQ. HISTORIADORA	YOLIMA ZABALA
ARQ. DOCUMENTACIÓN TOPOGRAFÍA	JAVIER MARTÍNEZ
ARQUITECTA ARQUITECTO	DANIEL ARBOLEDA

PLANOS DE REFERENCIA

ARCHIVOS DE REFERENCIA

No. DE INTERVENCIÓN

ARQUITECTO RESTAURADOR

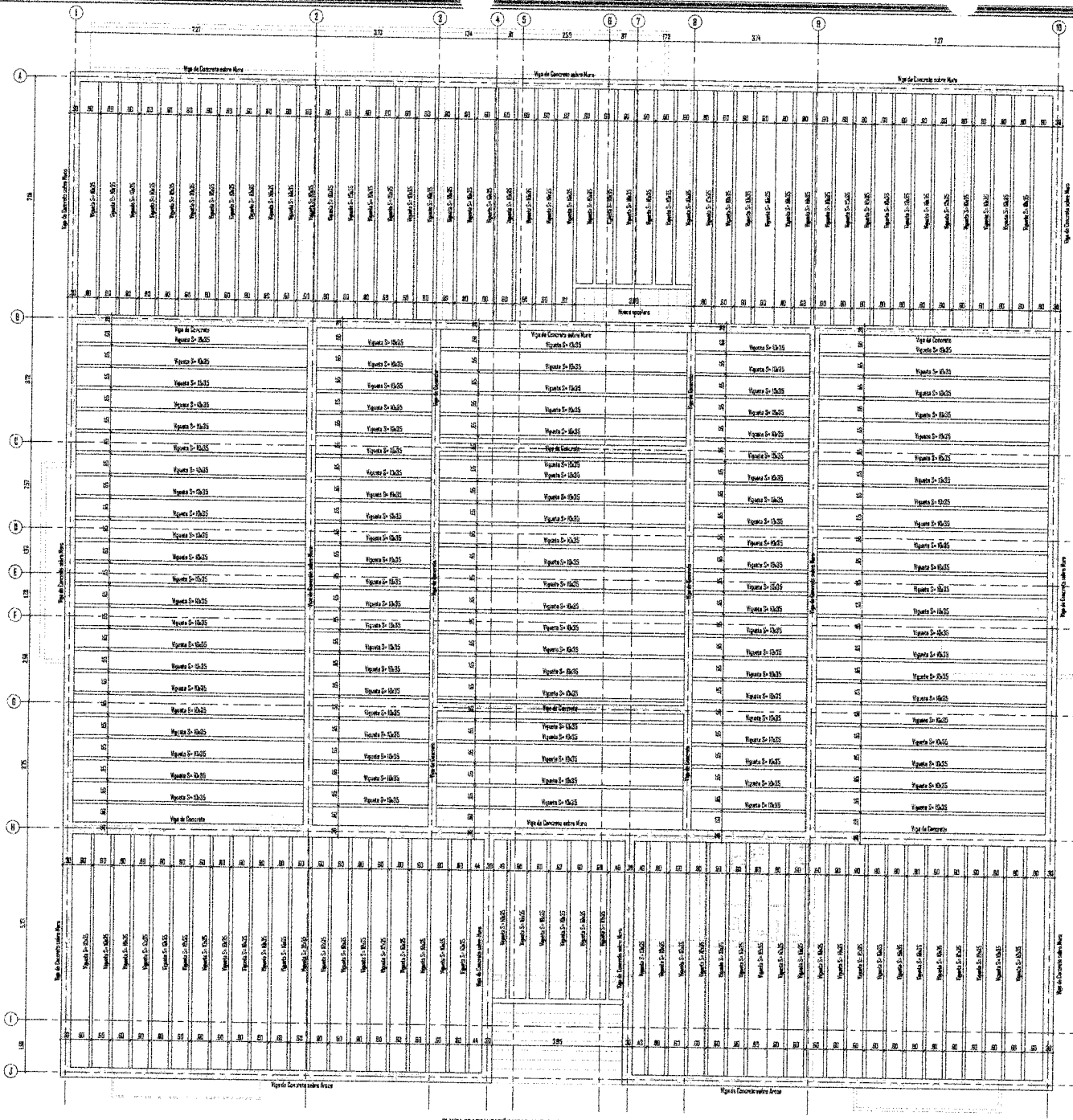
ARQ. ESPECIALISTA PATOLOGÍA Y RESTAURACIÓN - MADERA

INGENIERO ESTRUCTURAL

ING. ASESOR ESPECIALISTA ELECTRICO Y MECÁNICO - CONSULTOR

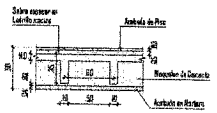
ESCALA: 1:50	FECHA: ABRIL DE 2025
ARCHIVO: PLE_SEGUNDO.dwg	FECHA COPIA: 14 ABRIL DE 2025
DIBUJO:	ELABORACIÓN:

REVISIÓN	PLANO	HOJA
0	PLE - 03	05



PLANTA DE LOCALIZACIÓN VIGAS Y VIGUETAS DE CONCRETO PLACA DE ENTREPISO

Escala 1:50



DETALLE PLACA ENTREPISO

Escala 1:25

05	PLE - 04	0

ENTIDAD CONTRATANTE:

MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
COMANDO GENERAL DE LAS FUERZAS MILITARES
ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO

OBJETO CONTRATO

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-CEGFM-ESDEG-2022S
"CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS"

CONTRATISTA:

CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA
Nit. 901.057.534-7

CONTIENE:

LEVANTAMIENTO ESTRUCTURAL

PLANTA PLACA DE ENTREPISO LOCALIZACIÓN DE VIGAS Y VIGUETAS

LOCALIZACIÓN:



COLABORADORES

ESPECIALISTA	MARTHA ROCIO RIVERA
APU - DESPLAZADOR	LEONOR GARCIA RIVERO
ING. ESTRUCTURAL	ALEXANDER GERARD CASTRO
ING. PATOLOGIA	RICARDO ROJAS
ING. ELECTRICO	CESAR MAURICIO CORTES
ING. MECÁNICO	YVONNE ZABALA
ING. GEOTECNIA	JAVIER MARTINEZ
TOPOGRAFIA	
ARQUITECTO	DANIEL ARMENTA
ARQUITECTO ADMINISTRATIVO	EDWARD GARCIA MORENO

PLANOS DE REFERENCIA

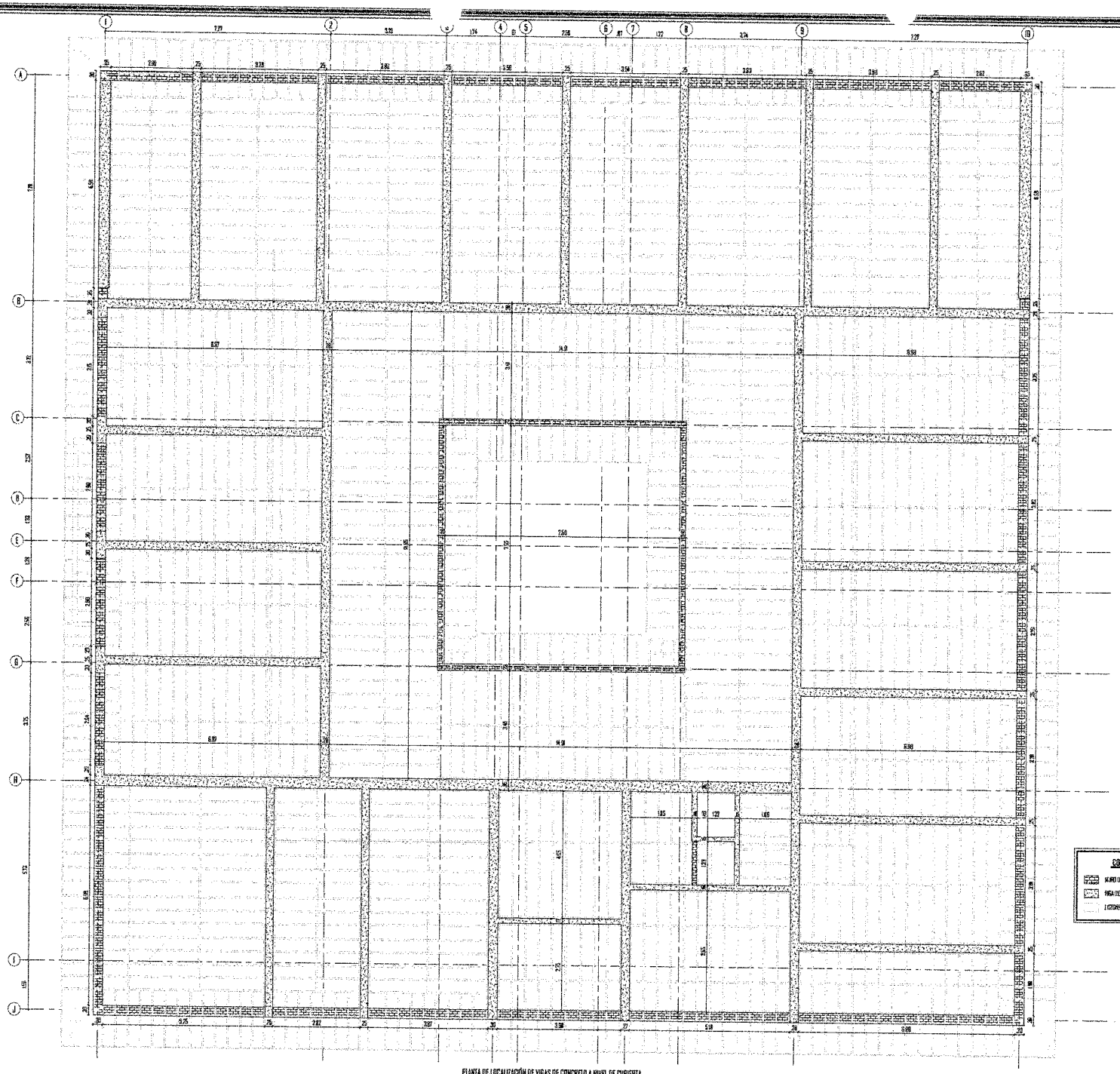
ARCHIVOS DE REFERENCIA

No. de PROPIEDAD

ARQUITECTOS RESPONSABLES

ESCALA	FECHA
INDICADA	ABRIL 2023
ARCHIVO	REVISADO
No. Nivel 00.dwg	ALEXANDER G.
DIBUJO	ELABORADO
Edwin Alberto Gómez Cardona	Alexander Gómez García

REVISIÓN	PLANO	DE
0	PLE - 04	05



PLANTA DE LOCALIZACIÓN DE VIGAS DE CONCRETO A NIVEL DE CUBIERTA

Escala 1:50

90	90 - 31d	0
N°	Hoja	Versión

ENTIDAD CONTRATANTE:
MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
COMANDO GENERAL DE LAS FUERZAS MILITARES
ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO

OBJETO CONTRATO

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-ESDEGUE-ESDEG-2025
"CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS"

CONTRATISTA:

CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA
Nit. 901.957.534-7

CONTENIDO:

LEVANTAMIENTO ESTRUCTURAL

PLANTA LOCALIZACIÓN DE VIGAS DE CONCRETO A NIVEL DE CUBIERTA

LOCALIZACIÓN:



COLABORADORES

DIRECTOR	MARTA ELEONORA WILLS R.
ARQ. RESTAURADOR	RAMOS DIAZ ROMERO
ING. ESTRUCTURAL	ALEJANDRO GOMEZ CALLEJAS
ING. PATOLOGIA	FERNANDO PEREZ
ING. ELECTRICO	CAMILA MARIA QUINTERO
ING. HIDRAULICO	PEDRO ZABALA
ING. GEOTECNICO	JAVIER MARTINEZ
TOPOGRAFIA	
ASESOR JURIDICO Y ADMINISTRATIVO	DANIEL LANDAETA GERARDO ESCOBAR

NUMERO DE REFERENCIA

ARCHIVO DE REFERENCIA

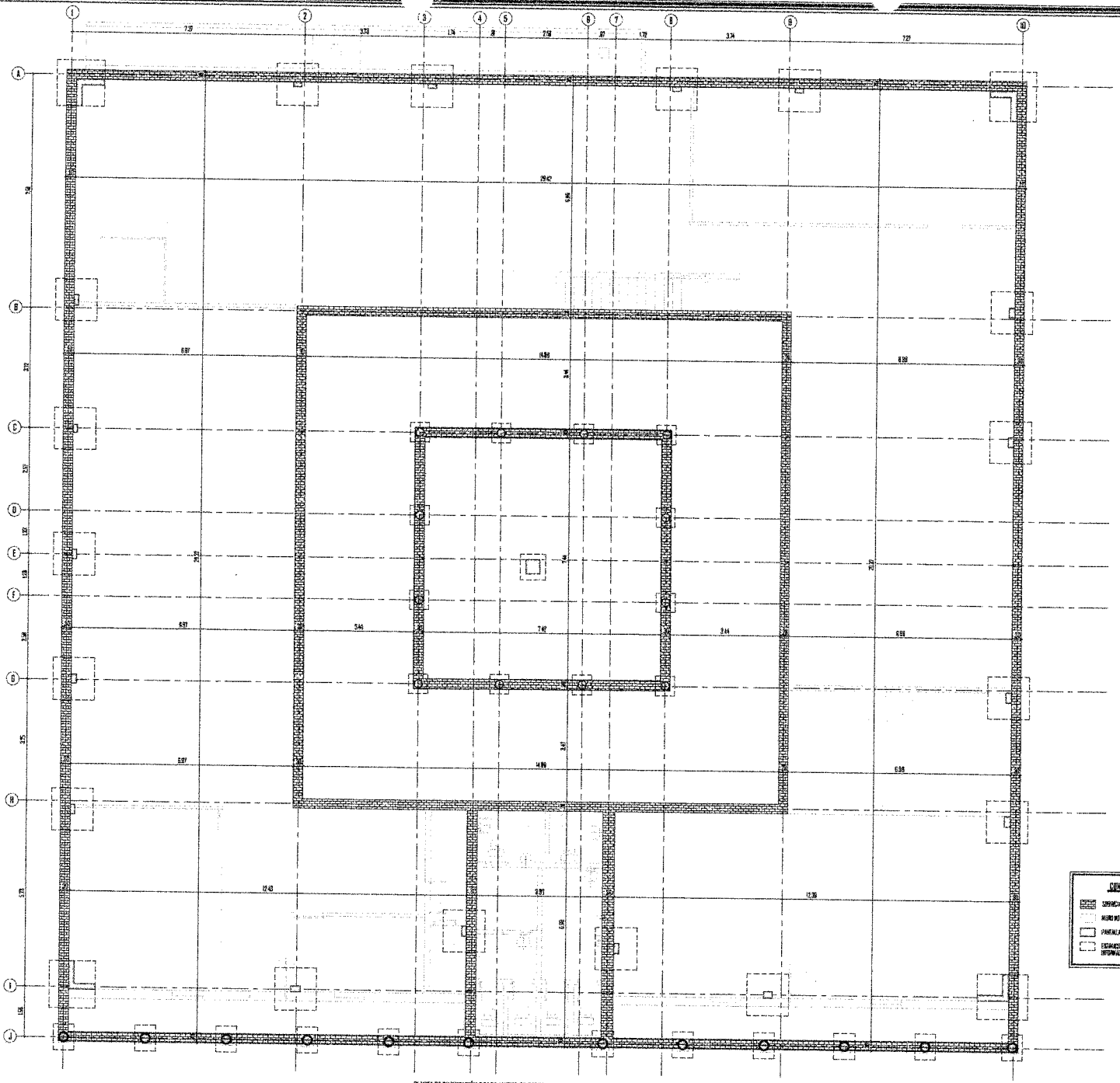
No. de Superficie

ARQUITECTO RESTAURADOR

INGENIERO ESTRUCTURAL

ESCALA	FECHA
1:50	SEPTIEMBRE 2025
ARCHIVO	FECHA COPIA
PLT-TECHOS.dwg	AGOSTO 2025
DIBUJO	ELABORACIÓN
SANTIAGO ISAAC CARDOZO	ALEJANDRO GOMEZ CALLEJAS

REVISIÓN	PLANO	HJ
0	PLE - 05	05



PLANTA DE CIMENTACIÓN DE LOS MUROS DE CARGA, COLUMNAS Y PANTALLAS DE CONCRETO

90	10 - 31d	0
N°	FECHA	REVISIÓN

ENTIDAD CONTRATANTE:
MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
COMANDO GENERAL DE LAS FUERZAS MILITARES
ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO

OBJETO CONTRATO

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025
"CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS"

CONTRATISTA:

CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA
Nit. 901.957.534-7

CONTENIDO:

LEVANTAMIENTO ESTRUCTURAL

PLANTA DE CIMENTACIÓN DE LOS MUROS DE CARGA, COLUMNAS Y PANTALLAS DE CONCRETO

LOCALIZACIÓN:



COLABORADORES

DIRECTOR	MARTA VICTORIA VELASCO
ARQ. RESTAURADOR	EDWARD DIAZ BURGOS
ING. ESTRUCTURAL	ALEXANDER GÓMEZ CASTRO
ING. PATOLOGÍA	EDINSON FUCAS
ING. ELÉCTRICO	GERMÁN MAN CUERVO
ING. HIDRÁULICO	YOHN ZABALA
ING. SISTEMAS	JAVIER MARTÍNEZ
TOPOGRAFÍA	
ASESOR ARQUITECTO	DAVID ARBOLEDA
ASESOR ADMINISTRATIVO	DEBIANA GARCÍA BRANTICH

PLANO DE REFERENCIA

ARCHIVO DE REFERENCIA

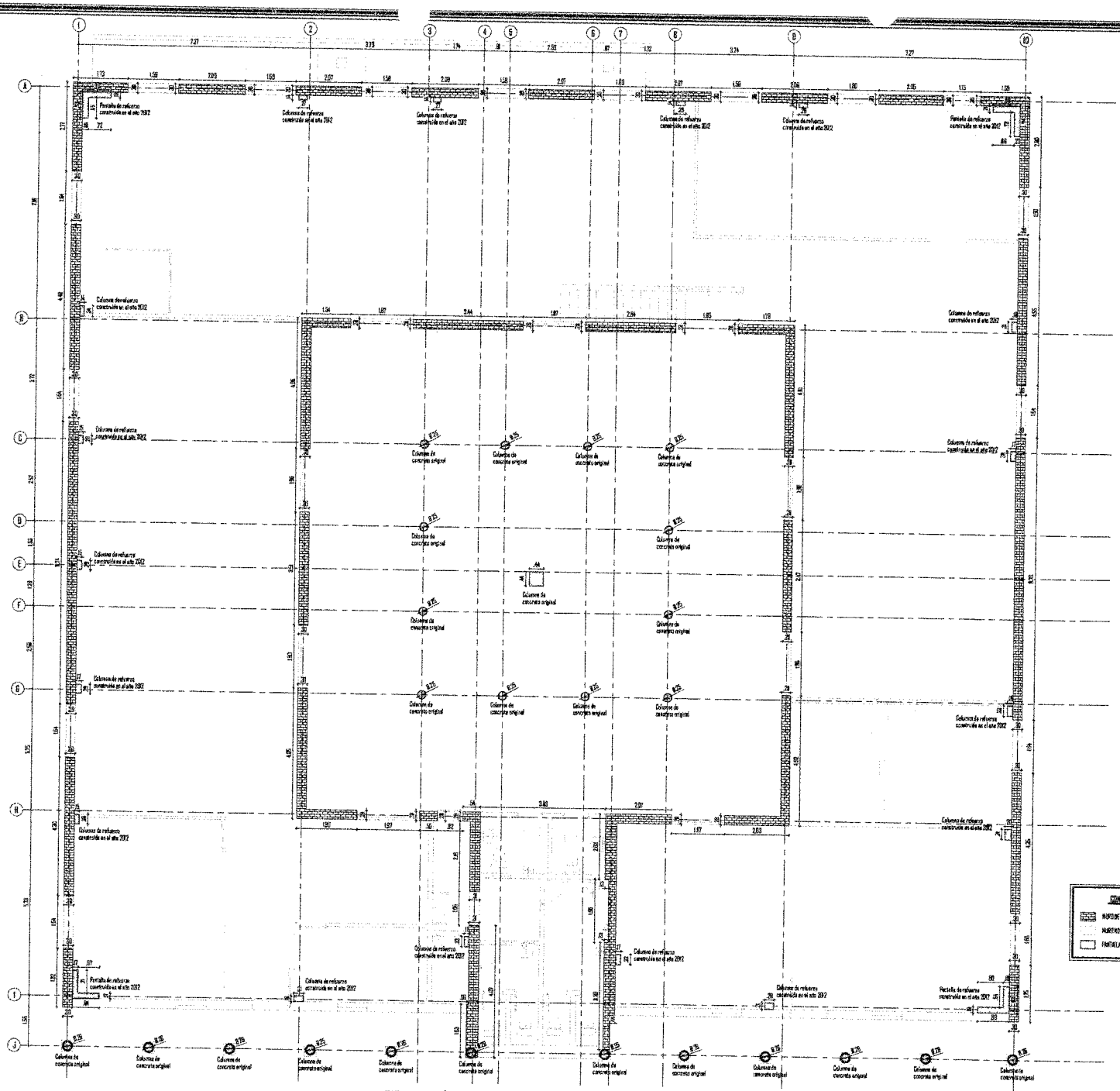
No. De REFERENCIA

ARQUITECTOS RESTAURADORES

INGENIEROS ESTRUCTURALES

FECHA	FIRMA
NOMBRE	
FECHA	FIRMA
NOMBRE	
FECHA	FIRMA
NOMBRE	

REVISIÓN	PLANO	HOJA
0	PLE - 01	05



PLANTA DE LOCALIZACIÓN MUROS DE CARGA EN MAMPOSTERÍA, COLUMNAS Y PANTALLAS DE CONCRETO PRIMER PISO

90	20 - 31d	0

ENTIDAD CONTRATANTE:
MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
COMANDO GENERAL DE LAS FUERZAS MILITARES
ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO

OBJETO CONTRATO
CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025
"CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS"

CONTRATISTA:
CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA
Nit. 901.857.534-7

CONTENIDO:
LEVANTAMIENTO ESTRUCTURAL
PLANTA LOCALIZACIÓN MUROS DE CARGA EN MAMPOSTERÍA, COLUMNAS Y PANTALLAS DE CONCRETO PRIMER PISO

LOCALIZACIÓN:

COLABORADORES

DIRECTOR	MARÍA AGUSTINA MOLINA
ARQ. RESTAURACIÓN	RAMÓN SOLÓ MARCOS
ING. ESTRUCTURAS	ALEJANDRO VÉLEZ CADAVID
ARQ. PAISAJISTA	ROSARIO VILLAS
ING. ELÉCTRICO	GERMÁN ROMO RODRIGO
ING. HIDRÁULICO	WILMAR ZABALA
ING. SOSTENIBLE	JAVIER MARTÍNEZ
TOPOGRAFÍA	
ARQUITECTO ARQUEÓLOGO	ISABEL ARMADILLA
ARCHIVO ARQUITECTÓNICO	EDUARDO ELIZALDE BURITICÁ

PLANOS DE REFERENCIA

ARCHIVOS DE REFERENCIA

No. De IMPRESIÓN

ARQUITECTO RESTAURADOR

ARQ. DIEGO ERNESTO MUÑOZ ARTEAGA Y ARQ. STEFANIA L. LOMBO CRUZ

REVISÓ	FECHA
MAYO DE 2025	
APROBÓ	FECHA
AGOSTO 2025	
EJECUCIÓN	
ALEJANDRO VÉLEZ CADAVID	

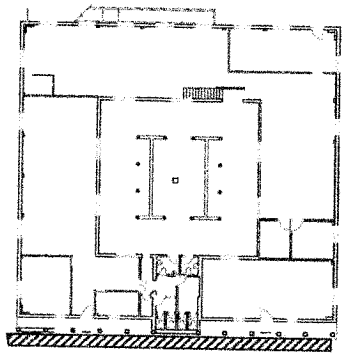
REVISIÓN	PLANO	HOJA
0	PLE - 02	05

ENTIDAD CONTRATANTE:	CONTRATISTA:	ESTUDIO DE PATOLOGÍA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS"	ELABORÓ:		VERSIÓN:	0
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA Nit. 901.957.534-7*		ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS		FECHA:	ago-25
		FICHAS DE CALIFICACIÓN	FECHA:	No. FICHA	CÓDIGO:	FCCAL
			Agosto de 2025	101	ESPACIO:	Fachada costado Sur

	ELEMENTO	ORIGINAL	MATERIAL Y TÉCNICA	ESTADO DE CONSERVACIÓN																																		OBSERVACIONES
				B	R	M	TIPO DE LESIÓN																																	
							A) Físicas						B) Mecánicas													C) Químicas					D) Biológicas					E) Antropogénicas				
							1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
ESTRUC. CUBIERTA	CUBIERTA	Si	Tejas de barro	■																																			
	ESTRUCTURA SOPORTE CUBIERTA																																						
	CIELO RASO																																						
MUROS	NORTE																																						
	SUR	Si	Ladrillo macizo de arcilla	■																																			
	ESTE																																						
	OESTE																																						
PISOS	BASE PISO																																						
	ANTE PISO																																						
	PISO	No	Anden en concreto	■																																			
ACABADOS	GUARDAESCOBA																																						
	ORNAMENTOS																																						
	PAÑETES	Si	Mortero en cemento	■																																			
	PINTURAS	No	A base de agua blanca	■																																			
CARPINTERÍA Y ESTRUCTURA	PUERTA PRINCIPAL	Si	Hierro forjado y vidrio	■																																			
	VENTANAS	Si	Marco en hierro con vidrio	■																																			
	COLUMNAS	Si	Concreto reforzado	■																																			
	VIGAS	Si	Concreto reforzado	■																																			
	VIGUETAS																																						
	ENTREPISO																																						
	OTROS	Si	Balcón cerrado en madera	■																																			
REDES	ELÉCTRICAS																																						
	HIDRÁULICAS																																						
	SANITARIAS																																						
	VOZ Y DATOS																																						

El muro de fachada del costado sur, no presenta afectaciones estructurales de consideración, se encontraron algunas fisuras y desprendimientos solo a nivel de mortero de pañete.
En la mayoria de los elementos de madera como cerramiento y soportes de balcones, se observó lesión de tipo biológico por ataque de xilofagos.

LOCALIZACIÓN GENERAL



TIPOS DE LESIÓN

A). FÍSICAS
A.1. Húmedad
A.2. Filtraciones
A.3. Suciedad
A.4. Erosión
A.5. Manchas/Rayado
A.6. Vibración

B). MECÁNICAS
B.1. Deformaciones
B.2. Grietas
B.3. Fisuras
B.4. Roturas
B.5. Desprendimientos
B.6. Desplomes
B.7. Desniveles
B.8. Alabeos
B.9. Faltantes
B.10. Tapiado
B.11. Colapsado
B.12. Dilatado
B.13. Quemado

C). QUÍMICAS
C.1. Eflorescencias
C.2. Oxidaciones
C.3. Exfoliación
C.4. Disgregación
C.5. Combustión

D). BIOLÓGICAS
D.1. Insectos xilófagos
D.2. Mohos y hongos
D.3. Vegetación superficial
D.4. Animales - Palomas
D.5. Pudrición parda y/o blanca

E. ANTROPOGÉNICAS
E.1. Alteración volumétrica
E.2. Alteración espacial
E.3. Falta de mantenimiento
E.4. Diseño inadecuado
E.5. Ampliación inadecuada

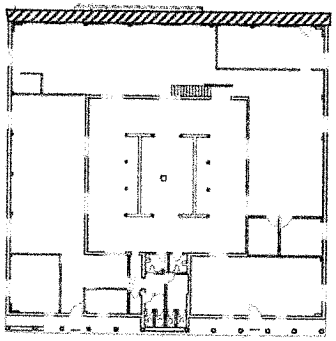
REGISTRO FOTOGRÁFICO



ENTIDAD CONTRATANTE:	CONTRATISTA:	ESTUDIO DE PATOLOGÍA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS"	ELABORÓ:	VERSIÓN: 0
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA Nit. 901.957.534-7*		ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	FECHA: ago-25
		FICHAS DE CALIFICACIÓN	FECHA: Agosto de 2025 / No. FICHA: 102	CÓDIGO: FCCAL / ESPACIO: Fachada costado Norte

	ELEMENTO	ORIGINAL	MATERIAL Y TÉCNICA	ESTADO DE CONSERVACIÓN: B	R	M	TIPO DE LESIÓN: A) Físicas 1 2 3 4 5 6	B) Mecánicas 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	C) Químicas 1 2 3 4 5	D) Biológicas 1 2 3 4 5	E) Antropogénicas 1 2 3 4 5	OBSERVACIONES
ESTRUC. CUBIERTA	CUBIERTA	Si	Tejas de barro	■								El muro de fachada del costado norte, no presenta afectaciones estructurales de consideración, se encontraron algunas fisuras y desprendimientos solo a nivel de mortero de pañete. En la mayoría de los elementos de madera de protección de ventanas y soportes de aleros de cubierta, se observó lesión de tipo biológico por ataque de xilofagos.
	ESTRUCTURA SOPORTE CUBIERTA											
	CIELO RASO											
MUROS	NORTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla	■								
	SUR											
	ESTE											
	OESTE											
PISOS	BASE PISO											
	ANTE PISO											
	PISO	No	Anden en concreto	■								
ACABADOS	GUARDAESCOBA											
	ORNAMENTOS											
	PAÑETES	Si	Mortero en cemento	■								
	PINTURAS	No	A base de agua blanca	■								
CARPINTERÍA Y ESTRUCTURA	PUERTAS	Si	Madera	■								
	VENTANAS	Si	Marco en hierro con vidrio	■								
	COLUMNAS											
	VIGAS	Si	Concreto reforzado	■								
	VIGUETAS											
	ENTREPISO											
	OTROS	No	Rampa acceso en cocnreto	■								
REDES	ELÉCTRICAS											
	HIDRÁULICAS											
	SANITARIAS											
	VOZ Y DATOS											

LOCALIZACIÓN GENERAL



TIPOS DE LESIÓN

A). FÍSICAS
- A.1. Húmedad
- A.2. Filtraciones
- A.3. Suciedad
- A.4. Erosión
- A.5. Manchas/Rayado
- A.6. Vibración

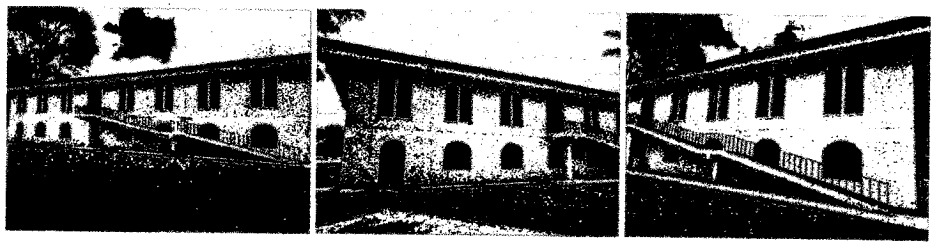
B). MECÁNICAS
- B.1. Deformaciones
- B.2. Grietas
- B.3. Fisuras
- B.4. Roturas
- B.5. Desprendimientos
- B.6. Desplomes
- B.7. Desniveles
- B.8. Alabeos
- B.9. Faltantes
- B.10. Tapiado
- B.11. Colapsado
- B.12. Dilatado
- B.13. Quemado

C). QUÍMICAS
- C.1. Eflorescencias
- C.2. Oxidaciones
- C.3. Exfoliación
- C.4. Disgregación
- C.5. Combustión

D). BIOLÓGICAS
- D.1. Insectos xilófagos
- D.2. Mohos y hongos
- D.3. Vegetación superficial
- D.4. Animales - Palomas
- D.5. Pudrición parda y/o blanca

E. ANTROPOGÉNICAS
- E.1. Alteración volumétrica
- E.2. Alteración espacial
- E.3. Falta de mantenimiento
- E.4. Diseño inadecuado
- E.5. Ampliación inadecuada

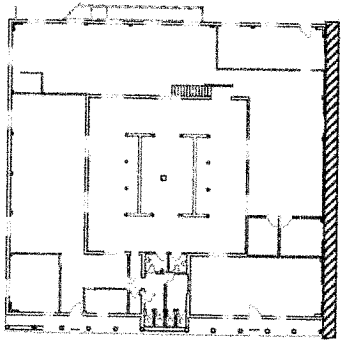
REGISTRO FOTOGRÁFICO



ENTIDAD CONTRATANTE:	CONTRATISTA:	ESTUDIO DE PATOLOGÍA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS"	ELABORÓ:		VERSIÓN:	0
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA Nit. 901.957.534-7*		ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS		FECHA:	ago-25
					CÓDIGO:	FCCAL
		FICHAS DE CALIFICACIÓN	FECHA:	No. FICHA	ESPACIO:	
			Agosto de 2025	103	Fachada costado Este	

	ELEMENTO	ORIGINAL	MATERIAL Y TÉCNICA	ESTADO DE CONSERVACIÓN: B	R	M	TIPO DE LESIÓN: A) Físicas 1 2 3 4 5 6	B) Mecánicas 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	C) Químicas 1 2 3 4 5	D) Biológicas 1 2 3 4 5	E) Antropogénicas 1 2 3 4 5	OBSERVACIONES
ESTRUC. CUBIERTA	CUBIERTA	Si	Tejas de barro	■								El muro de fachada del costado este, no presenta afectaciones estructurales de consideración, se encontraron algunas fisuras y desprendimientos solo a nivel de mortero de pañete. En la mayoría de los elementos de madera de protección de ventanas, barandas y elementos de soporte del balcón, asi como los soportes de aleros de cubierta, se observó lesión de tipo biológico por ataque de xilofagos.
	ESTRUCTURA SOPORTE CUBIERTA											
	CIELO RASO											
MUROS	NORTE											
	SUR											
	ESTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla	■								
	OESTE											
PISOS	BASE PISO											
	ANTE PISO											
	PISO	No	Anden en concreto	■								
ACABADOS	GUARDAESCOBA											
	ORNAMENTOS											
	PAÑETES	Si	Mortero en cemento	■								
	PINTURAS	No	A base de agua blanca	■								
CARPINTERÍA Y ESTRUCTURA	PUERTAS	Si	Madera	■								
	VENTANAS	Si	Marco en hierro con vidrio	■								
	COLUMNAS											
	VIGAS	Si	Concreto reforzado	■								
	VIGUETAS											
	ENTREPISO											
	OTROS	Si	Balcón barandas de madera	■								
REDES	ELÉCTRICAS											
	HIDRÁULICAS											
	SANITARIAS											
	VOZ Y DATOS											

LOCALIZACIÓN GENERAL



TIPOS DE LESIÓN

A). FÍSICAS
A.1. Hùmedad
A.2. Filtraciones
A.3. Suciedad
A.4. Erosión
A.5. Manchas/Rayado
A.6. Vibración

B). MECÁNICAS
B.1. Deformaciones
B.2. Grietas
B.3. Fisuras
B.4. Roturas
B.5. Desprendimientos
B.6. Desplomes
B.7. Desniveles
B.8. Alabeos
B.9. Faltantes
B.10. Tapiado
B.11. Colapsado
B.12. Dilatado
B.13. Quemado

C). QUÍMICAS
C.1. Eflorescencias
C.2. Oxidaciones
C.3. Exfoliación
C.4. Disgregación
C.5. Combustión

D). BIOLÓGICAS
D.1. Insectos xilófagos
D.2. Mohos y hongos
D.3. Vegetación superficial
D.4. Animales - Palomas
D.5. Pudrición parda y/o blanca

E. ANTROPOGÉNICAS
E.1. Alteración volumétrica
E.2. Alteración espacial
E.3. Falta de mantenimiento
E.4. Diseño inadecuado
E.5. Ampliación inadecuada

REGISTRO FOTOGRÁFICO



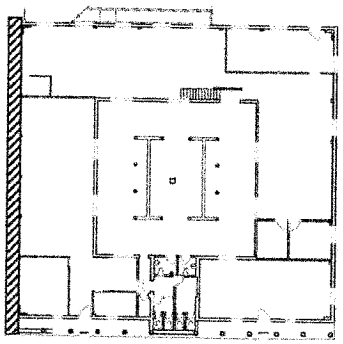
ENTIDAD CONTRATANTE:	CONTRATISTA:	ESTUDIO DE PATOLOGÍA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS"	ELABORÓ:		VERSIÓN:	0
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA Nit. 901.957.534-7*		ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS		FECHA:	ago-25
					CÓDIGO:	FCCAL
		FICHAS DE CALIFICACIÓN	FECHA:	No. FICHA	ESPACIO:	
			Agosto de 2025	104	Fachada costado Oeste	

	ELEMENTO	ORIGINAL	MATERIAL Y TÉCNICA	ESTADO DE CONSERVACIÓN	OBSERVACIONES
ESTRUC. CUBIERTA	CUBIERTA	Si	Tejas de barro	B	El muro de fachada del costado este, no presenta afectaciones estructurales de consideración, se encontraron algunas fisuras y desprendimientos solo a nivel de mortero de pañete. En la mayoría de los elementos de madera de protección de ventanas, barandas y elementos de soporte del balcón, asi como los soportes de aleros de cubierta, se observó lesión de tipo biológico por ataque de xilofagos.
	ESTRUCTURA SOPORTE CUBIERTA				
	CIELO RASO				
MUROS	NORTE				
	SUR				
	ESTE				
	OESTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla	B	
PISOS	BASE PISO				
	ANTE PISO				
	PISO	No	Anden en concreto	B	
ACABADOS	GUARDAESCOBA				
	ORNAMENTOS				
	PAÑETES	Si	Mortero en cemento	B	
	PINTURAS	No	A base de agua blanca	B	
CARPINTERÍA Y ESTRUCTURA	PUERTAS	Si	Madera	B	
	VENTANAS	Si	Marco en hierro con vidrio	B	
	COLUMNAS				
	VIGAS	Si	Concreto reforzado	B	
	VIGUETAS				
	ENTREPISO				
	OTROS	Si	Balcón barandas de madera	B	
REDES	ELÉCTRICAS				
	HIDRÁULICAS				
	SANITARIAS				
	VOZ Y DATOS				

ESTADO DE CONSERVACIÓN — TIPO DE LESIÓN

B	R	M	A) Físicas						B) Mecánicas													C) Químicas					D) Biológicas					E) Antropogénicas				
			1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

LOCALIZACIÓN GENERAL



TIPOS DE LESIÓN

A). FÍSICAS
- A.1. Húmedad
- A.2. Filtraciones
- A.3. Suciedad
- A.4. Erosión
- A.5. Manchas/Rayado
- A.6. Vibración

B). MECÁNICAS
- B.1. Deformaciones
- B.2. Grietas
- B.3. Fisuras
- B.4. Roturas
- B.5. Desprendimientos
- B.6. Desplomes
- B.7. Desniveles
- B.8. Alabeos
- B.9. Faltantes
- B.10. Tapiado
- B.11. Colapsado
- B.12. Dilatado
- B.13. Quemado

C). QUÍMICAS
- C.1. Eflorescencias
- C.2. Oxidaciones
- C.3. Exfoliación
- C.4. Disgregación
- C.5. Combustión

D). BIOLÓGICAS
- D.1. Insectos xilófagos
- D.2. Mohos y hongos
- D.3. Vegetación superficial
- D.4. Animales - Palomas
- D.5. Pudrición parda y/o blanca

E. ANTROPOGÉNICAS
- E.1. Alteración volumétrica
- E.2. Alteración espacial
- E.3. Falta de mantenimiento
- E.4. Diseño inadecuado
- E.5. Ampliación inadecuada

REGISTRO FOTOGRÁFICO

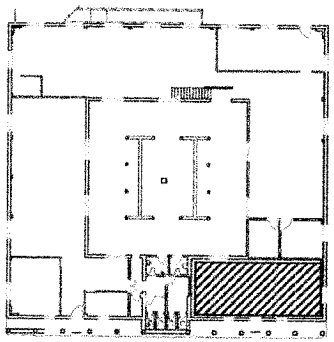


ENTIDAD CONTRATANTE:	CONTRATISTA:	ESTUDIO DE PATOLOGÍA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS"	ELABORÓ:	VERSIÓN:	0
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA Nit. 901.957.534-7*		ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	FECHA:	ago-25
				CÓDIGO:	FCCAL
		FICHAS DE CALIFICACIÓN	FECHA: Agosto de 2025 / No. FICHA: 105	ESPACIO:	Archivo ESDEG - Primer piso

	ELEMENTO	ORIGINAL	MATERIAL Y TÉCNICA	ESTADO DE CONSERVACIÓN																														OBSERVACIONES
				B	R	M	TIPO DE LESIÓN																													
							A) Físicas						B) Mecánicas													C) Químicas					D) Biológicas					E) Antropogénicas				
							1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
ESTRUC. CUBIERTA	CUBIERTA																																			
	ESTRUCTURA SOPORTE CUBIERTA																																			
	CIELO RASO																																			
MUROS	NORTE	Si/No	Parte en ladrillo macizo de arcilla y parte en ladrillo de perforación horizontal	■																																
	SUR	Si	Ladrillo de perforación horizontal	■																																
	ESTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla	■																																
	OESTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla	■																																
PISOS	BASE PISO																																			
	ANTE PISO																																			
	PISO	No	Porcelanato	■																																
ACABADOS	GUARDAESCOBA	No	Porcelanato	■																																
	ORNAMENTOS																																			
	PAÑETES	Si	Mortero en cemento	■																																
	PINTURAS	No	A base de agua blanca	■																																
CARPINTERÍA Y ESTRUCTURA	PUERTAS	Si	Madera	■																																
	VENTANAS	Si	Marco en hierro con vidrio	■																																
	COLUMNAS	No	Concreto reforzado																																	
	VIGAS	Si	Concreto reforzado	■																																
	VIGUETAS	Si	Concreto reforzado	■																																
	ENTREPISO	Si	Pañete en cemento	■																																
	OTROS																																			
REDES	ELÉCTRICAS																																			
	HIDRÁULICAS																																			
	SANITARIAS																																			
	VOZ Y DATOS																																			

Los muros que confinan el espacio no presenta afectaciones estructurales de consideración, se encontraron fisuras y grietas en las columnas construidas en la intervención del año 2012, no se pudo identificar si estos daños son a nivel de pañete y penetran en el elemento de concreto. Tambien se identificaron fisuras en la parte inferior de la placa de entrepiso

LOCALIZACIÓN GENERAL



TIPOS DE LESIÓN

A). FÍSICAS
- A.1. Húmedad
- A.2. Filtraciones
- A.3. Suciedad
- A.4. Erosión
- A.5. Manchas/Rayado
- A.6. Vibración

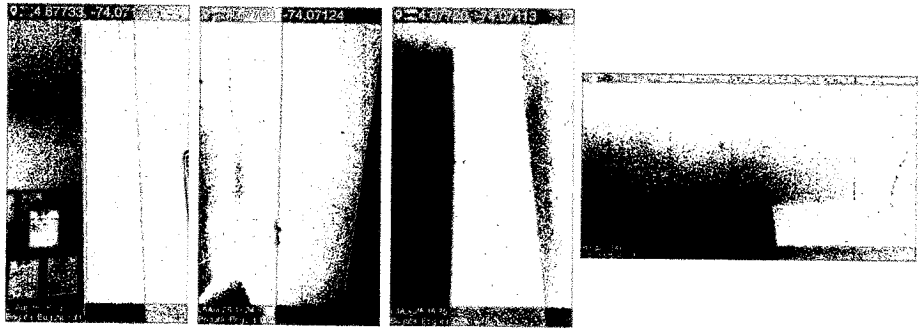
B). MECÁNICAS
- B.1. Deformaciones
- B.2. Grietas
- B.3. Fisuras
- B.4. Roturas
- B.5. Desprendimientos
- B.6. Desplomes
- B.7. Desniveles
- B.8. Alabeos
- B.9. Faltantes
- B.10. Tapiado
- B.11. Colapsado
- B.12. Dilatado
- B.13. Quemado

C). QUÍMICAS
- C.1. Eflorescencias
- C.2. Oxidaciones
- C.3. Exfoliación
- C.4. Disgregación
- C.5. Combustión

D). BIOLÓGICAS
- D.1. Insectos xilófagos
- D.2. Mohos y hongos
- D.3. Vegetación superficial
- D.4. Animales - Palomas
- D.5. Pudrición parda y/o blanca

E. ANTROPOGÉNICAS
- E.1. Alteración volumétrica
- E.2. Alteración espacial
- E.3. Falta de mantenimiento
- E.4. Diseño inadecuado
- E.5. Ampliación inadecuada

REGISTRO FOTOGRÁFICO

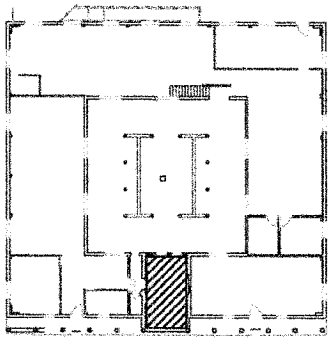


ENTIDAD CONTRATANTE:	CONTRATISTA:	ESTUDIO DE PATOLOGÍA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS"	ELABORÓ:		VERSIÓN:	0
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA Nit. 901.957.534-7*		ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS		FECHA:	ago-25
					CÓDIGO:	FCCAL
		FICHAS DE CALIFICACIÓN	FECHA:	No. FICHA	ESPACIO:	
			Agosto de 2025	106	Baños - Primer piso	

	ELEMENTO	ORIGINAL	MATERIAL Y TÉCNICA	ESTADO DE CONSERVACIÓN																														OBSERVACIONES
				B	R	M	TIPO DE LESIÓN																												
							A) Físicas						B) Mecánicas													C) Químicas					D) Biológicas					E) Antropogénicas				
							1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
ESTRUC. CUBIERTA	CUBIERTA																																		
	ESTRUCTURA SOPORTE CUBIERTA																																		
	CIELO RASO																																		
MUROS	NORTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla	■																															
	SUR	Si	Ladrillo macizo de arcilla	■																															
	ESTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla	■																															
	OESTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla	■																															
PISOS	BASE PISO																																		
	ANTE PISO																																		
	PISO	No	Porcelanato	■																															
ACABADOS	GUARDAESCOBA	No	Porcelanato	■																															
	ORNAMENTOS																																		
	PAÑETES	Si	Mortero en cemento	■																															
	PINTURAS	No	A base de agua	■																															
CARPINTERÍA Y ESTRUCTURA	PUERTAS	Si	Madera	■																															
	VENTANAS																																		
	COLUMNAS																																		
	VIGAS	Si	Concreto reforzado	■																															
	VIGUETAS	Si	Concreto reforzado	■																															
	ENTREPISO	Si	Pañete en cemento	■																															
	OTROS																																		
REDES	ELÉCTRICAS																																		
	HIDRÁULICAS																																		
	SANITARIAS																																		
	VOZ Y DATOS																																		

Los muros que confinan el espacio no presenta afectaciones estructurales de consideración, los muros internos divisorios son en ladrillo de perforación horizontal

LOCALIZACIÓN GENERAL



TIPOS DE LESIÓN

A). FÍSICAS
A.1. Húmedad
A.2. Filtraciones
A.3. Suciedad
A.4. Erosión
A.5. Manchas/Rayado
A.6. Vibración

B). MECÁNICAS
B.1. Deformaciones
B.2. Grietas
B.3. Fisuras
B.4. Roturas
B.5. Desprendimientos
B.6. Desplomes
B.7. Desniveles
B.8. Alabeos
B.9. Faltantes
B.10. Tapiado
B.11. Colapsado
B.12. Dilatado
B.13. Quemado

C). QUÍMICAS
C.1. Eflorescencias
C.2. Oxidaciones
C.3. Exfoliación
C.4. Disgregación
C.5. Combustión

D). BIOLÓGICAS
D.1. Insectos xilófagos
D.2. Mohos y hongos
D.3. Vegetación superficial
D.4. Animales - Palomas
D.5. Pudrición parda y/o blanca

E. ANTROPOGÉNICAS
E.1. Alteración volumétrica
E.2. Alteración espacial
E.3. Falta de mantenimiento
E.4. Diseño inadecuado
E.5. Ampliación inadecuada

REGISTRO FOTOGRÁFICO

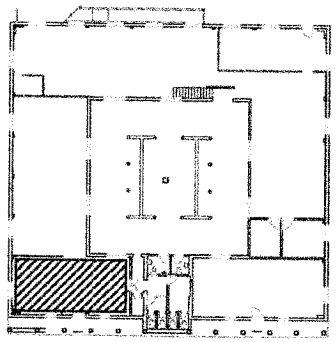


ENTIDAD CONTRATANTE:	CONTRATISTA:	ESTUDIO DE PATOLOGÍA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS"	ELABORÓ:	VERSIÓN:	0
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIDAD - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA Nit. 901.957.534-7*		ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	FECHA:	ago-25
				CÓDIGO:	FCCAL
		FICHAS DE CALIFICACIÓN	FECHA: Agosto de 2025 / No. FICHA: 107	ESPACIO: Zona de trabajo - Primer piso	

	ELEMENTO	ORIGINAL	MATERIAL Y TÉCNICA	ESTADO DE CONSERVACIÓN			TIPO DE LESIÓN																												OBSERVACIONES
				B	R	M	A) Físicas						B) Mecánicas												C) Químicas					D) Biológicas					E) Antropogénicas					
							1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
ESTRUC. CUBIERTA	CUBIERTA																																				
	ESTRUCTURA SOPORTE CUBIERTA																																				
	CIELO RASO	No	Icopor																																		
MUROS	NORTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla																																		
	SUR	Si	Ladrillo de perforación horizontal																																		
	ESTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla																																		
	OESTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla																																		
PISOS	BASE PISO																																				
	ANTE PISO																																				
	PISO	No	Porcelanato																																		
ACABADOS	GUARDAESCOBA	No	Porcelanato																																		
	ORNAMENTOS																																				
	PAÑETES	Si	Mortero en cemento																																		
	PINTURAS	No	A base de agua																																		
CARPINTERÍA Y ESTRUCTURA	PUERTAS	Si	Madera																																		
	VENTANAS	Si	Marco en hierro con vidrio																																		
	COLUMNAS	No	Concreto reforzado																																		
	VIGAS	Si	Concreto reforzado																																		
	VIGUETAS	Si	Concreto reforzado																																		
	ENTREPISO	Si	Pañete en cemento																																		
	OTROS	No	Espacios internos																																		
REDES	ELÉCTRICAS																																				
	HIDRÁULICAS																																				
	SANITARIAS																																				
	VOZ Y DATOS																																				

Los muros que confinan el espacio no presenta afectaciones estructurales de consideración, los muros internos divisorios son en particionales livianes tipo drywall

LOCALIZACIÓN GENERAL



TIPOS DE LESIÓN

A). FÍSICAS
- A.1. Húmedad
- A.2. Filtraciones
- A.3. Suciedad
- A.4. Erosión
- A.5. Manchas/Rayado
- A.6. Vibración

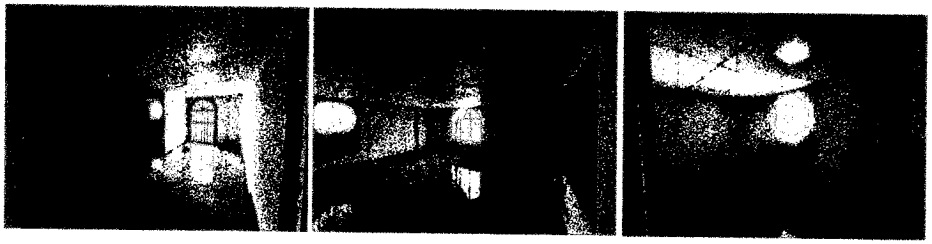
B). MECÁNICAS
- B.1. Deformaciones
- B.2. Grietas
- B.3. Fisuras
- B.4. Roturas
- B.5. Desprendimientos
- B.6. Desplomes
- B.7. Desniveles
- B.8. Alabeos
- B.9. Faltantes
- B.10. Tapiado
- B.11. Colapsado
- B.12. Dilatado
- B.13. Quemado

C). QUÍMICAS
- C.1. Eflorescencias
- C.2. Oxidaciones
- C.3. Exfoliación
- C.4. Disgregación
- C.5. Combustión

D). BIOLÓGICAS
- D.1. Insectos xilófagos
- D.2. Mohos y hongos
- D.3. Vegetación superficial
- D.4. Animales - Palomas
- D.5. Pudrición parda y/o blanca

E. ANTROPOGÉNICAS
- E.1. Alteración volumétrica
- E.2. Alteración espacial
- E.3. Falta de mantenimiento
- E.4. Diseño inadecuado
- E.5. Ampliación inadecuada

REGISTRO FOTOGRÁFICO

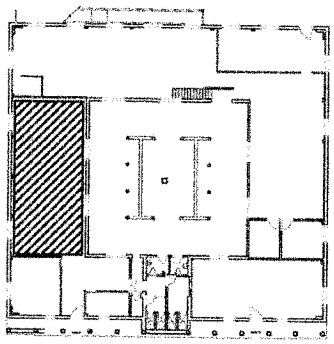


ENTIDAD CONTRATANTE:	CONTRATISTA:	ESTUDIO DE PATOLOGÍA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS"	ELABORÓ:		VERSIÓN:	0
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA Nit. 901.957.534-7*		ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS		FECHA:	ago-25
					CÓDIGO:	FCCAL
		FICHAS DE CALIFICACIÓN	FECHA:	No. FICHA	ESPACIO:	
			Agosto de 2025	108	Zona de archico - Primer piso	

	ELEMENTO	ORIGINAL	MATERIAL Y TÉCNICA	ESTADO DE CONSERVACIÓN			TIPO DE LESIÓN																											OBSERVACIONES
				B	R	M	A) Físicas						B) Mecánicas													C) Químicas					D) Biológicas					E) Antropogénicas					
							1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
ESTRUC. CUBIERTA	CUBIERTA																																							
	ESTRUCTURA SOPORTE CUBIERTA																																							
	CIELO RASO	No	Icopor	■																																				
MUROS	NORTE	No	Partición liviana en drywall	■																																				
	SUR	No	Partición liviana en drywall	■																																				
	ESTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla	■																																				
	OESTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla	■																																				
PISOS	BASE PISO																																							
	ANTE PISO																																							
	PISO	No	Porcelanato	■																																				
ACABADOS	GUARDAESCOBA	No	Porcelanato	■																																				
	ORNAMENTOS																																							
	PAÑETES	Si	Mortero en cemento	■																																				
	PINTURAS	No	A base de agua	■																																				
CARPINTERÍA Y ESTRUCTURA	PUERTAS																																							
	VENTANAS	Si	Marco en hierro con vidrio	■																																				
	COLUMNAS	No	Concreto reforzado	■																																				
	VIGAS	Si	Concreto reforzado	■																																				
	VIGUETAS	Si	Concreto reforzado	■																																				
	ENTREPISO	Si	Pañete en cemento	■																																				
	OTROS																																							
REDES	ELÉCTRICAS																																							
	HIDRÁULICAS																																							
	SANITARIAS																																							
	VOZ Y DATOS																																							

Los muros que confinan el espacio no presenta afectaciones estructurales de consideración, los muros norte y sur son divisorios en particionales livianes tipo drywall

LOCALIZACIÓN GENERAL



TIPOS DE LESIÓN

A). FÍSICAS
A.1. Húmedad
A.2. Filtraciones
A.3. Suciedad
A.4. Erosión
A.5. Manchas/Rayado
A.6. Vibración

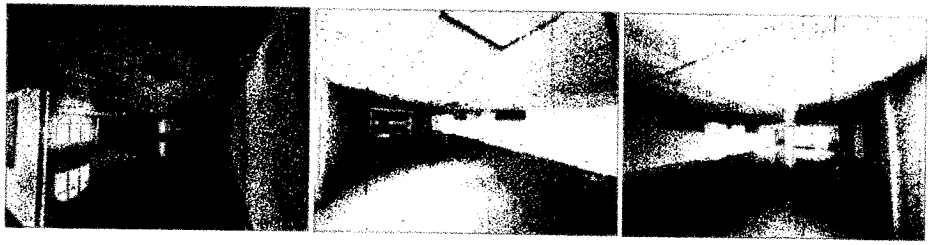
B). MECÁNICAS
B.1. Deformaciones
B.2. Grietas
B.3. Fisuras
B.4. Roturas
B.5. Desprendimientos
B.6. Desplomes
B.7. Desniveles
B.8. Alabeos
B.9. Faltantes
B.10. Tapiado
B.11. Colapsado
B.12. Dilatado
B.13. Quemado

C). QUÍMICAS
C.1. Eflorescencias
C.2. Oxidaciones
C.3. Exfoliación
C.4. Disgregación
C.5. Combustión

D). BIOLÓGICAS
D.1. Insectos xilófagos
D.2. Mohos y hongos
D.3. Vegetación superficial
D.4. Animales - Palomas
D.5. Pudrición parda y/o blanca

E. ANTROPOGÉNICAS
E.1. Alteración volumétrica
E.2. Alteración espacial
E.3. Falta de mantenimiento
E.4. Diseño inadecuado
E.5. Ampliación inadecuada

REGISTRO FOTOGRÁFICO

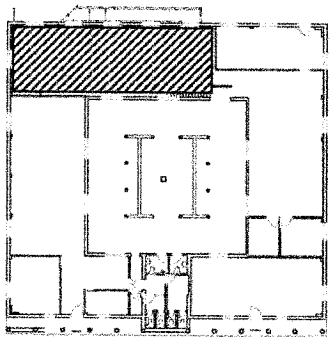


ENTIDAD CONTRATANTE:	CONTRATISTA:	ESTUDIO DE PATOLOGÍA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS"	ELABORÓ:		VERSIÓN:	0
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA Nit. 901.957.534-7*		ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS		FECHA:	ago-25
		FICHAS DE CALIFICACIÓN	FECHA:	No. FICHA	CÓDIGO:	FCCAL
			Agosto de 2025	109	ESPACIO:	Hemeroteca - Primer piso

	ELEMENTO	ORIGINAL	MATERIAL Y TÉCNICA	ESTADO DE CONSERVACIÓN			TIPO DE LESIÓN																													OBSERVACIONES
				B	R	M	A) Físicas						B) Mecánicas													C) Químicas					D) Biológicas					E) Antropogénicas					
							1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
ESTRUC. CUBIERTA	CUBIERTA																																					
	ESTRUCTURA SOPORTE CUBIERTA																																					
	CIELO RASO																																					
MUROS	NORTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla																																			
	SUR	Si/No	Parte en ladrillo macizo de arcilla y parte en división liviana en drywall																																			
	ESTE	No	Partición liviana en drywall																																			
	OESTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla																																			
PISOS	BASE PISO																																					
	ANTE PISO																																					
	PISO	No	Porcelanato																																			
ACABADOS	GUARDAESCOBA	No	Porcelanato																																			
	ORNAMENTOS																																					
	PAÑETES	Si	Mortero en cemento																																			
	PINTURAS	No	A base de agua																																			
CARPINTERÍA Y ESTRUCTURA	PUERTAS																																					
	VENTANAS	Si	Marco en hierro con vidrio																																			
	COLUMNAS	No	Concreto reforzado																																			
	VIGAS	Si	Concreto reforzado																																			
	VIGUETAS	Si	Concreto reforzado																																			
	ENTREPISO	Si	Pañete en cemento																																			
	OTROS	No	Espacios internos																																			
REDES	ELÉCTRICAS																																					
	HIDRÁULICAS																																					
	SANITARIAS																																					
	VOZ Y DATOS																																					

Los muros que confinan el espacio no presenta afectaciones estructurales de consideración, parte del muro sur y el muro este son divisorios en particionales livianes tipo drywall

LOCALIZACIÓN GENERAL



TIPOS DE LESIÓN

A). FÍSICAS
- A.1. Húmedad
- A.2. Filtraciones
- A.3. Suciedad
- A.4. Erosión
- A.5. Manchas/Rayado
- A.6. Vibración

B). MECÁNICAS
- B.1. Deformaciones
- B.2. Grietas
- B.3. Fisuras
- B.4. Roturas
- B.5. Desprendimientos
- B.6. Desplomes
- B.7. Desniveles
- B.8. Alabeos
- B.9. Faltantes
- B.10. Tapiado
- B.11. Colapsado
- B.12. Dilatado
- B.13. Quemado

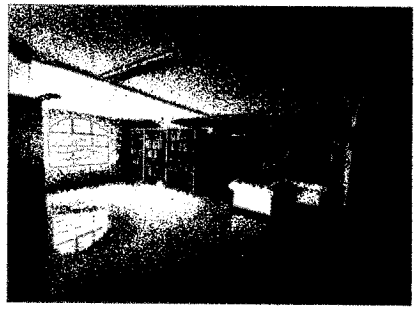
C). QUÍMICAS
- C.1. Eflorescencias
- C.2. Oxidaciones
- C.3. Exfoliación
- C.4. Disgregación
- C.5. Combustión

D). BIOLÓGICAS
- D.1. Insectos xilófagos
- D.2. Mohos y hongos
- D.3. Vegetación superficial
- D.4. Animales - Palomas
- D.5. Pudrición parda y/o blanca

E. ANTROPOGÉNICAS
- E.1. Alteración volumétrica
- E.2. Alteración espacial
- E.3. Falta de mantenimiento
- E.4. Diseño inadecuado
- E.5. Ampliación inadecuada

REGISTRO FOTOGRÁFICO



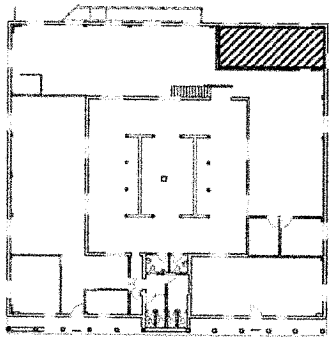


ENTIDAD CONTRATANTE:	CONTRATISTA:	ESTUDIO DE PATOLOGÍA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS"	ELABORÓ:		VERSIÓN:	0
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA Nit. 901.957.534-7*		ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS		FECHA:	ago-25
					CÓDIGO:	FCCAL
		FICHAS DE CALIFICACIÓN	FECHA:	No. FICHA	ESPACIO:	
			Agosto de 2025	110	Zona libros donados - Primer piso	

	ELEMENTO	ORIGINAL	MATERIAL Y TÉCNICA	ESTADO DE CONSERVACIÓN			TIPO DE LESIÓN																										OBSERVACIONES
				B	R	M	A) Físicas						B) Mecánicas												C) Químicas					D) Biológicas					E) Antropogénicas					
							1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
ESTRUC. CUBIERTA	CUBIERTA																																			
	ESTRUCTURA SOPORTE CUBIERTA																																			
	CIELO RASO																																			
MUROS	NORTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla																																	
	SUR	No	Partición liviana en drywall																																	
	ESTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla																																	
	OESTE	No	Partición liviana en drywall																																	
PISOS	BASE PISO																																			
	ANTE PISO																																			
	PISO	No	Porcelanato																																	
ACABADOS	GUARDAESCOBA	No	Porcelanato																																	
	ORNAMENTOS																																			
	PAÑETES	Si	Mortero en cemento																																	
	PINTURAS	No	A base de agua																																	
CARPINTERÍA Y ESTRUCTURA	PUERTAS	Si	Madera																																	
	VENTANAS	Si	Marco en hierro con vidrio																																	
	COLUMNAS	No	Concreto reforzado																																	
	VIGAS	Si	Concreto reforzado																																	
	VIGUETAS	Si	Concreto reforzado																																	
	ENTREPISO	Si	Pañete en cemento																																	
	OTROS																																			
REDES	ELÉCTRICAS																																			
	HIDRÁULICAS																																			
	SANITARIAS																																			
	VOZ Y DATOS																																			

Los muros que confinan el espacio no presenta afectaciones estructurales de consideración, los muros sur y oeste son divisorios en particionales livianes tipo drywall

LOCALIZACIÓN GENERAL



TIPOS DE LESIÓN

A). FÍSICAS
A.1. Húmedad
A.2. Filtraciones
A.3. Suciedad
A.4. Erosión
A.5. Manchas/Rayado
A.6. Vibración

B). MECÁNICAS
B.1. Deformaciones
B.2. Grietas
B.3. Fisuras
B.4. Roturas
B.5. Desprendimientos
B.6. Desplomes
B.7. Desniveles
B.8. Alabeos
B.9. Faltantes
B.10. Tapiado
B.11. Colapsado
B.12. Dilatado
B.13. Quemado

C). QUÍMICAS
C.1. Eflorescencias
C.2. Oxidaciones
C.3. Exfoliación
C.4. Disgregación
C.5. Combustión

D). BIOLÓGICAS
D.1. Insectos xilófagos
D.2. Mohos y hongos
D.3. Vegetación superficial
D.4. Animales - Palomas
D.5. Pudrición parda y/o blanca

E. ANTROPOGÉNICAS
E.1. Alteración volumétrica
E.2. Alteración espacial
E.3. Falta de mantenimiento
E.4. Diseño inadecuado
E.5. Ampliación inadecuada

REGISTRO FOTOGRÁFICO



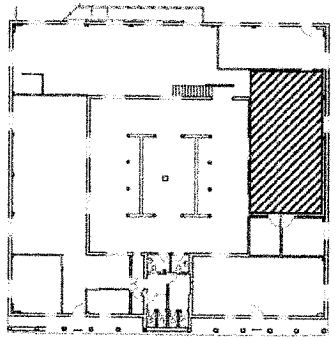


ENTIDAD CONTRATANTE:	CONTRATISTA:	ESTUDIO DE PATOLOGÍA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS"	ELABORÓ:		VERSIÓN:	0
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA Nit. 901.957.534-7*		ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS		FECHA:	ago-25
					CÓDIGO:	FCCAL
		FICHAS DE CALIFICACIÓN	FECHA:	No. FICHA	ESPACIO:	
			Agosto de 2025	111	Colección general - Primer piso	

	ELEMENTO	ORIGINAL	MATERIAL Y TÉCNICA	ESTADO DE CONSERVACIÓN																														OBSERVACIONES
				B	R	M	TIPO DE LESIÓN																												
							A) Físicas						B) Mecánicas													C) Químicas					D) Biológicas					E) Antropogénicas				
							1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
ESTRUC. CUBIERTA	CUBIERTA																																		
	ESTRUCTURA SOPORTE CUBIERTA																																		
	CIELO RASO																																		
MUROS	NORTE	No	Partición liviana en drywall																																
	SUR	Si	Ladrillo macizo de arcilla																																
	ESTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla																																
	OESTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla																																
PISOS	BASE PISO																																		
	ANTE PISO																																		
	PISO	No	Porcelanato																																
ACABADOS	GUARDAESCOBA	No	Porcelanato																																
	ORNAMENTOS																																		
	PAÑETES	Si	Mortero en cemento																																
	PINTURAS	No	A base de agua																																
CARPINTERÍA Y ESTRUCTURA	PUERTAS																																		
	VENTANAS	Si	Marco en hierro con vidrio																																
	COLUMNAS	No	Concreto reforzado																																
	VIGAS	Si	Concreto reforzado																																
	VIGUETAS	Si	Concreto reforzado																																
	ENTREPISO	Si	Pañete en cemento																																
	OTROS																																		
REDES	ELÉCTRICAS																																		
	HIDRÁULICAS																																		
	SANITARIAS																																		
	VOZ Y DATOS																																		

Los muros que confinan el espacio no presenta afectaciones estructurales de consideración, los muros sur y oeste son divisorios en particionales livianes tipo drywall

LOCALIZACIÓN GENERAL



TIPOS DE LESIÓN

A). FÍSICAS
- A.1. Húmedad
- A.2. Filtraciones
- A.3. Suciedad
- A.4. Erosión
- A.5. Manchas/Rayado
- A.6. Vibración

B). MECÁNICAS
- B.1. Deformaciones
- B.2. Grietas
- B.3. Fisuras
- B.4. Roturas
- B.5. Desprendimientos
- B.6. Desplomes
- B.7. Desniveles
- B.8. Alabeos
- B.9. Faltantes
- B.10. Tapiado
- B.11. Colapsado
- B.12. Dilatado
- B.13. Quemado

C). QUÍMICAS
- C.1. Eflorescencias
- C.2. Oxidaciones
- C.3. Exfoliación
- C.4. Disgregación
- C.5. Combustión

D). BIOLÓGICAS
- D.1. Insectos xilófagos
- D.2. Mohos y hongos
- D.3. Vegetación superficial
- D.4. Animales - Palomas
- D.5. Pudrición parda y/o blanca

E. ANTROPOGÉNICAS
- E.1. Alteración volumétrica
- E.2. Alteración espacial
- E.3. Falta de mantenimiento
- E.4. Diseño inadecuado
- E.5. Ampliación inadecuada

REGISTRO FOTOGRÁFICO



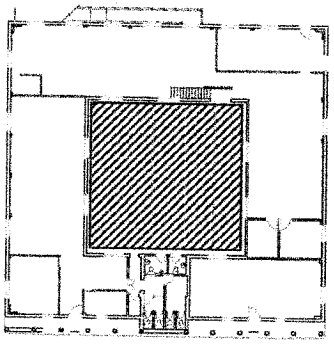


ENTIDAD CONTRATANTE:	CONTRATISTA:	ESTUDIO DE PATOLOGÍA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS"	ELABORÓ:		VERSIÓN:	0
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA Nit. 901.957.534-7*		ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS		FECHA:	ago-25
		FICHAS DE CALIFICACIÓN	FECHA:	No. FICHA	CÓDIGO:	FCCAL
			Agosto de 2025	112	ESPACIO:	Colección general - Primer piso

	ELEMENTO	ORIGINAL	MATERIAL Y TÉCNICA	ESTADO DE CONSERVACIÓN																																	OBSERVACIONES
				B	R	M	TIPO DE LESIÓN																																
							A) Físicas						B) Mecánicas													C) Químicas					D) Biológicas					E) Antropogénicas					
							1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
ESTRUC. CUBIERTA	CUBIERTA																																					
	ESTRUCTURA SOPORTE CUBIERTA																																					
	CIELO RASO																																					
MUROS	NORTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla																																			
	SUR	Si	Ladrillo macizo de arcilla																																			
	ESTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla																																			
	OESTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla																																			
PISOS	BASE PISO																																					
	ANTE PISO																																					
	PISO	No	Porcelanato																																			
ACABADOS	GUARDAESCOBA	No	Porcelanato																																			
	ORNAMENTOS																																					
	PAÑETES	Si	Mortero en cemento																																			
	PINTURAS	No	A base de agua																																			
CARPINTERÍA Y ESTRUCTURA	PUERTAS																																					
	VENTANAS	Si	Marco en hierro con vidrio																																			
	COLUMNAS	Si	Concreto reforzado																																			
	VIGAS	Si	Concreto reforzado																																			
	VIGUETAS	Si	Concreto reforzado																																			
	ENTREPISO	Si	Pañete en cemento																																			
	OTROS																																					
REDES	ELÉCTRICAS																																					
	HIDRÁULICAS																																					
	SANITARIAS																																					
	VOZ Y DATOS																																					

Los muros que confinan el espacio no presenta afectaciones estructurales de consideración, los muros sur y oeste son divisorios en particionales livianes tipo drywall

LOCALIZACIÓN GENERAL



TIPOS DE LESIÓN

A). FÍSICAS
A.1. Húmedad
A.2. Filtraciones
A.3. Suciedad
A.4. Erosión
A.5. Manchas/Rayado
A.6. Vibración

B). MECÁNICAS
B.1. Deformaciones
B.2. Grietas
B.3. Fisuras
B.4. Roturas
B.5. Desprendimientos
B.6. Desplomes
B.7. Desniveles
B.8. Alabeos
B.9. Faltantes
B.10. Tapiado
B.11. Colapsado
B.12. Dilatado
B.13. Quemado

C). QUÍMICAS
C.1. Eflorescencias
C.2. Oxidaciones
C.3. Exfoliación
C.4. Disgregación
C.5. Combustión

D). BIOLÓGICAS
D.1. Insectos xilófagos
D.2. Mohos y hongos
D.3. Vegetación superficial
D.4. Animales - Palomas
D.5. Pudrición parda y/o blanca

E. ANTROPOGÉNICAS
E.1. Alteración volumétrica
E.2. Alteración espacial
E.3. Falta de mantenimiento
E.4. Diseño inadecuado
E.5. Ampliación inadecuada

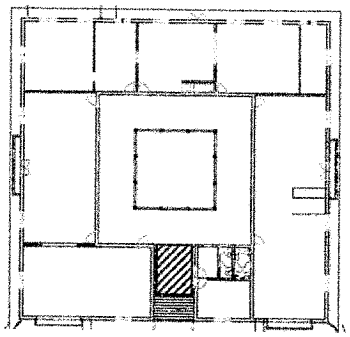
REGISTRO FOTOGRÁFICO



ENTIDAD CONTRATANTE:	CONTRATISTA:	ESTUDIO DE PATOLOGÍA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS"	ELABORÓ:	VERSIÓN:	0
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA Nit. 901.957.534-7*		ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	FECHA:	ago-25
				CÓDIGO:	FCCAL
		FICHAS DE CALIFICACIÓN	FECHA: Agosto de 2025 / No. FICHA: 201	ESPACIO:	Hall de ingreso - Segunso piso

	ELEMENTO	ORIGINAL	MATERIAL Y TÉCNICA	ESTADO DE CONSERVACIÓN — TIPO DE LESIÓN	OBSERVACIONES
ESTRUC. CUBIERTA	CUBIERTA	Si	Tejas de barro	B	Los muros que confinan el espacio no presenta afectaciones estructurales de consideración
	ESTRUCTURA SOPORTE CUBIERTA	Si	Elementos de madera	R	
	CIELO RASO	No	Drywall	B	
MUROS	NORTE				
	SUR				
	ESTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla	B	
	OESTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla	B	
PISOS	BASE PISO				
	ANTE PISO				
	PISO	Si	Baldosa de granito pulido	B	
ACABADOS	GUARDAESCOBA	Si	Baldosa de granito pulido	B	
	ORNAMENTOS				
	PAÑETES	Si	Mortero en cemento	B	
	PINTURAS	No	A base de agua	B	
CARPINTERÍA Y ESTRUCTURA	PUERTAS	Si	Hierro forjado y vidrio	B	
	VENTANAS				
	COLUMNAS				
	VIGAS	Si	Concreto reforzado	R	
	VIGUETAS				
	ENTREPISO				
	OTROS				
REDES	ELÉCTRICAS				
	HIDRÁULICAS				
	SANITARIAS				
	VOZ Y DATOS				

LOCALIZACIÓN GENERAL



TIPOS DE LESIÓN

A). FÍSICAS	B.13. Quemado
A.1. Húmedad	**C). QUÍMICAS**
A.2. Filtraciones	C.1. Eflorescencias
A.3. Suciedad	C.2. Oxidaciones
A.4. Erosión	C.3. Exfoliación
A.5. Manchas/Rayado	C.4. Disgregación
A.6. Vibración	C.5. Combustión
B). MECÁNICAS	**D). BIOLÓGICAS**
B.1. Deformaciones	D.1. Insectos xilófagos
B.2. Grietas	D.2. Mohos y hongos
B.3. Fisuras	D.3. Vegetación superficial
B.4. Roturas	D.4. Animales - Palomas
B.5. Desprendimientos	D.5. Pudrición parda y/o blanca
B.6. Desplomes	**E. ANTROPOGÉNICAS**
B.7. Desniveles	E.1. Alteración volumétrica
B.8. Alabeos	E.2. Alteración espacial
B.9. Faltantes	E.3. Falta de mantenimiento
B.10. Tapiado	E.4. Diseño inadecuado
B.11. Colapsado	E.5. Ampliación inadecuada
B.12. Dilatado	

REGISTRO FOTOGRÁFICO

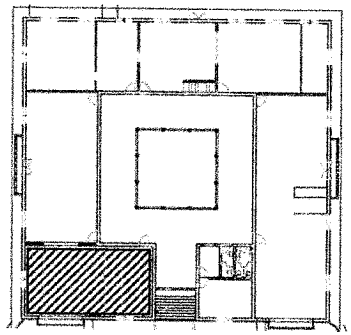


ENTIDAD CONTRATANTE:	CONTRATISTA:	ESTUDIO DE PATOLOGÍA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS"	ELABORÓ:	VERSIÓN:	0
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA Nit. 901.957.534-7*		ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	FECHA:	ago-25
				CÓDIGO:	FCCAL
		FICHAS DE CALIFICACIÓN	FECHA: Agosto de 2025 / No. FICHA: 202	ESPACIO:	Sala conferencias - Segunso piso

	ELEMENTO	ORIGINAL	MATERIAL Y TÉCNICA	ESTADO DE CONSERVACIÓN — TIPO DE LESIÓN	OBSERVACIONES
ESTRUC. CUBIERTA	CUBIERTA	Si	Tejas de barro	B	Los muros que confinan el espacio no presenta afectaciones estructurales de consideración
	ESTRUCTURA SOPORTE CUBIERTA	Si	Elementos de madera	R	
	CIELO RASO	No	Drywall	M	
MUROS	NORTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla	B	
	SUR	Si	Ladrillo macizo de arcilla	B	
	ESTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla	B	
	OESTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla	B	
PISOS	BASE PISO				
	ANTE PISO				
	PISO	No	Porcelanato	B	
ACABADOS	GUARDAESCOBA	No	Porcelanato	B	
	ORNAMENTOS				
	PAÑETES	Si	Mortero en cemento	B	
	PINTURAS	No	A base de agua	B	
CARPINTERÍA Y ESTRUCTURA	PUERTAS	Si	Madera	B	
	VENTANAS	Si	Marco en hierro con vidrio	B	
	COLUMNAS				
	VIGAS	Si	Concreto reforzado	B	
	VIGUETAS				
	ENTREPISO				
	OTROS				
REDES	ELÉCTRICAS				
	HIDRÁULICAS				
	SANITARIAS				
	VOZ Y DATOS				

Columnas de tipo de lesión: A) Físicas 1–6 | B) Mecánicas 1–13 | C) Químicas 1–5 | D) Biológicas 1–5 | E) Antropogénicas 1–5

LOCALIZACIÓN GENERAL



TIPOS DE LESIÓN

A). FÍSICAS
- A.1. Húmedad
- A.2. Filtraciones
- A.3. Suciedad
- A.4. Erosión
- A.5. Manchas/Rayado
- A.6. Vibración

B). MECÁNICAS
- B.1. Deformaciones
- B.2. Grietas
- B.3. Fisuras
- B.4. Roturas
- B.5. Desprendimientos
- B.6. Desplomes
- B.7. Desniveles
- B.8. Alabeos
- B.9. Faltantes
- B.10. Tapiado
- B.11. Colapsado
- B.12. Dilatado
- B.13. Quemado

C). QUÍMICAS
- C.1. Eflorescencias
- C.2. Oxidaciones
- C.3. Exfoliación
- C.4. Disgregación
- C.5. Combustión

D). BIOLÓGICAS
- D.1. Insectos xilófagos
- D.2. Mohos y hongos
- D.3. Vegetación superficial
- D.4. Animales - Palomas
- D.5. Pudrición parda y/o blanca

E. ANTROPOGÉNICAS
- E.1. Alteración volumétrica
- E.2. Alteración espacial
- E.3. Falta de mantenimiento
- E.4. Diseño inadecuado
- E.5. Ampliación inadecuada

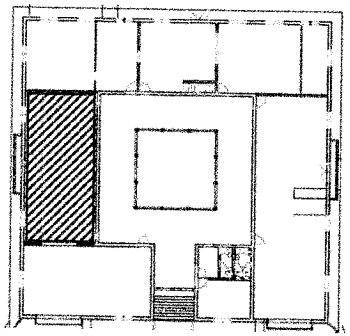
REGISTRO FOTOGRÁFICO



ENTIDAD CONTRATANTE:	CONTRATISTA:	ESTUDIO DE PATOLOGÍA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS"	ELABORÓ:	VERSIÓN:	0
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA ORION - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA Nit. 901.957.534-7*		ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	FECHA:	ago-25
		FICHAS DE CALIFICACIÓN		CÓDIGO:	FCCAL
			FECHA: Agosto de 2025 / No. FICHA: 203	ESPACIO:	Sala raros, curiosos - Segunso piso

	ELEMENTO	ORIGINAL	MATERIAL Y TÉCNICA	ESTADO DE CONSERVACIÓN: B	R	M	TIPO DE LESIÓN: A) Físicas 1 2 3 4 5 6	B) Mecánicas 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13	C) Químicas 1 2 3 4 5	D) Biológicas 1 2 3 4 5	E) Antropogénicas 1 2 3 4 5	OBSERVACIONES
ESTRUC. CUBIERTA	CUBIERTA	Si	Tejas de barro	■								Los muros que confinan el espacio no presenta afectaciones estructurales de consideración
	ESTRUCTURA SOPORTE CUBIERTA	Si	Elementos de madera									
	CIELO RASO	No	Drywall									
MUROS	NORTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla									
	SUR	Si	Ladrillo macizo de arcilla									
	ESTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla									
	OESTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla									
PISOS	BASE PISO											
	ANTE PISO											
	PISO	Si	Baldosa de granito pulido									
ACABADOS	GUARDAESCOBA	Si	Baldosa de granito pulido									
	ORNAMENTOS											
	PAÑETES	Si	Mortero en cemento									
	PINTURAS	No	A base de agua									
CARPINTERÍA Y ESTRUCTURA	PUERTAS	Si	Madera									
	VENTANAS	Si	Marco en hierro con vidrio									
	COLUMNAS											
	VIGAS	Si	Concreto reforzado	■								
	VIGUETAS											
	ENTREPISO											
	OTROS											
REDES	ELÉCTRICAS											
	HIDRÁULICAS											
	SANITARIAS											
	VOZ Y DATOS											

LOCALIZACIÓN GENERAL



TIPOS DE LESIÓN

A). FÍSICAS
- A.1. Húmedad
- A.2. Filtraciones
- A.3. Suciedad
- A.4. Erosión
- A.5. Manchas/Rayado
- A.6. Vibración

B). MECÁNICAS
- B.1. Deformaciones
- B.2. Grietas
- B.3. Fisuras
- B.4. Roturas
- B.5. Desprendimientos
- B.6. Desplomes
- B.7. Desniveles
- B.8. Alabeos
- B.9. Faltantes
- B.10. Tapiado
- B.11. Colapsado
- B.12. Dilatado
- B.13. Quemado

C). QUÍMICAS
- C.1. Eflorescencias
- C.2. Oxidaciones
- C.3. Exfoliación
- C.4. Disgregación
- C.5. Combustión

D). BIOLÓGICAS
- D.1. Insectos xilófagos
- D.2. Mohos y hongos
- D.3. Vegetación superficial
- D.4. Animales - Palomas
- D.5. Pudrición parda y/o blanca

E. ANTROPOGÉNICAS
- E.1. Alteración volumétrica
- E.2. Alteración espacial
- E.3. Falta de mantenimiento
- E.4. Diseño inadecuado
- E.5. Ampliación inadecuada

REGISTRO FOTOGRÁFICO



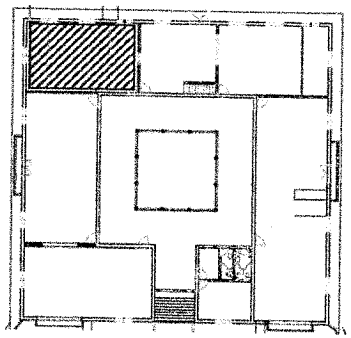


ENTIDAD CONTRATANTE:	CONTRATISTA:	ESTUDIO DE PATOLOGÍA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS"	ELABORÓ:	VERSIÓN:	0
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA Nit. 901.957.534-7*		ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	FECHA:	ago-25
				CÓDIGO:	FCCAL
		FICHAS DE CALIFICACIÓN	FECHA: Agosto de 2025 / No. FICHA: 204	ESPACIO: Dirección - Segunso piso	

	ELEMENTO	ORIGINAL	MATERIAL Y TÉCNICA	ESTADO DE CONSERVACIÓN	TIPO DE LESIÓN	OBSERVACIONES
ESTRUC. CUBIERTA	CUBIERTA	Si	Tejas de barro	B		Los muros que confinan el espacio no presenta afectaciones estructurales de consideración
	ESTRUCTURA SOPORTE CUBIERTA	Si	Elementos de madera			
	CIELO RASO	No	Drywall			
MUROS	NORTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla			
	SUR	Si/No	Parte en ladrillo macizo de arcilla y parte en ladrillo de perforación horizontal			
	ESTE	No	Ladrillo perforación horizontal			
	OESTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla			
PISOS	BASE PISO					
	ANTE PISO					
	PISO	SI	Baldosa de granito pulido			
ACABADOS	GUARDAESCOBA	Si	Baldosa de granito pulido			
	ORNAMENTOS					
	PAÑETES	Si	Mortero en cemento			
	PINTURAS	No	A base de agua			
CARPINTERÍA Y ESTRUCTURA	PUERTAS	Si	Madera			
	VENTANAS	Si	Marco en hierro con vidrio			
	COLUMNAS					
	VIGAS	Si	Concreto reforzado	R		
	VIGUETAS					
	ENTREPISO					
	OTROS	No	Espacios internos	M		
REDES	ELÉCTRICAS					
	HIDRÁULICAS					
	SANITARIAS					
	VOZ Y DATOS					

TIPO DE LESIÓN: A) Físicas 1–6 | B) Mecánicas 1–13 | C) Químicas 1–5 | D) Biológicas 1–5 | E) Antropogénicas 1–5

LOCALIZACIÓN GENERAL



TIPOS DE LESIÓN

A). FÍSICAS
A.1. Húmedad
A.2. Filtraciones
A.3. Suciedad
A.4. Erosión
A.5. Manchas/Rayado
A.6. Vibración

B). MECÁNICAS
B.1. Deformaciones
B.2. Grietas
B.3. Fisuras
B.4. Roturas
B.5. Desprendimientos
B.6. Desplomes
B.7. Desniveles
B.8. Alabeos
B.9. Faltantes
B.10. Tapiado
B.11. Colapsado
B.12. Dilatado
B.13. Quemado

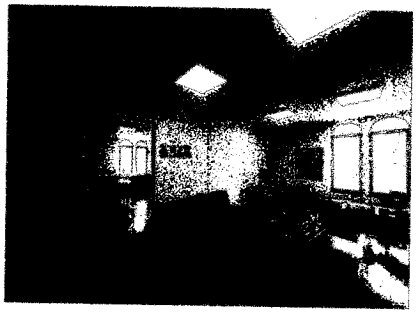
C). QUÍMICAS
C.1. Eflorescencias
C.2. Oxidaciones
C.3. Exfoliación
C.4. Disgregación
C.5. Combustión

D). BIOLÓGICAS
D.1. Insectos xilófagos
D.2. Mohos y hongos
D.3. Vegetación superficial
D.4. Animales - Palomas
D.5. Pudrición parda y/o blanca

E. ANTROPOGÉNICAS
E.1. Alteración volumétrica
E.2. Alteración espacial
E.3. Falta de mantenimiento
E.4. Diseño inadecuado
E.5. Ampliación inadecuada

REGISTRO FOTOGRÁFICO



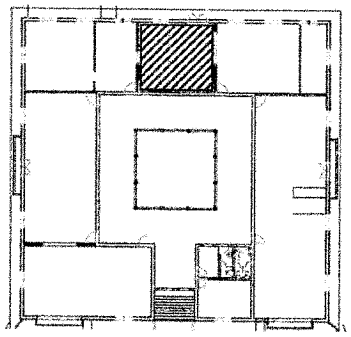


ENTIDAD CONTRATANTE:	CONTRATISTA:	ESTUDIO DE PATOLOGÍA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS"	ELABORÓ:		VERSIÓN:	0
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA Nit. 901.957.534-7*		ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS		FECHA:	ago-25
					CÓDIGO:	FCCAL
		FICHAS DE CALIFICACIÓN	FECHA:	No. FICHA	ESPACIO:	
			Agosto de 2025	205	Sala académicos - Segunso piso	

	ELEMENTO	ORIGINAL	MATERIAL Y TÉCNICA	ESTADO DE CONSERVACIÓN																														OBSERVACIONES
				B	R	M	TIPO DE LESIÓN																												
							A) Físicas						B) Mecánicas													C) Químicas					D) Biológicas					E) Antropogénicas				
							1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
ESTRUC. CUBIERTA	CUBIERTA	Si	Tejas de barro	■																														
	ESTRUCTURA SOPORTE CUBIERTA	Si	Elementos de madera																															
	CIELO RASO	No	Drywall	■																														
MUROS	NORTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla	■																														
	SUR	Si	Ladrillo macizo de arcilla	■																														
	ESTE	No	Ladrillo perforación horizontal	■																														
	OESTE	No	Ladrillo perforación horizontal	■																														
PISOS	BASE PISO																																	
	ANTE PISO																																	
	PISO	Si	Baldosa de granito pulido	■																														
ACABADOS	GUARDAESCOBA	Si	Baldosa de granito pulido	■																														
	ORNAMENTOS																																	
	PAÑETES	Si	Mortero en cemento	■																														
	PINTURAS	No	A base de agua	■																														
CARPINTERÍA Y ESTRUCTURA	PUERTAS	Si	Madera	■																														
	VENTANAS	Si	Marco en hierro con vidrio	■																														
	COLUMNAS																																	
	VIGAS	Si	Concreto reforzado	■																														
	VIGUETAS																																	
	ENTREPISO																																	
	OTROS																																	
REDES	ELÉCTRICAS																																	
	HIDRÁULICAS																																	
	SANITARIAS																																	
	VOZ Y DATOS																																	

Los muros que confinan el espacio no presenta afectaciones estructurales de consideración

LOCALIZACIÓN GENERAL



TIPOS DE LESIÓN

A). FÍSICAS
- A.1. Húmedad
- A.2. Filtraciones
- A.3. Suciedad
- A.4. Erosión
- A.5. Manchas/Rayado
- A.6. Vibración

B). MECÁNICAS
- B.1. Deformaciones
- B.2. Grietas
- B.3. Fisuras
- B.4. Roturas
- B.5. Desprendimientos
- B.6. Desplomes
- B.7. Desniveles
- B.8. Alabeos
- B.9. Faltantes
- B.10. Tapiado
- B.11. Colapsado
- B.12. Dilatado
- B.13. Quemado

C). QUÍMICAS
- C.1. Eflorescencias
- C.2. Oxidaciones
- C.3. Exfoliación
- C.4. Disgregación
- C.5. Combustión

D). BIOLÓGICAS
- D.1. Insectos xilófagos
- D.2. Mohos y hongos
- D.3. Vegetación superficial
- D.4. Animales - Palomas
- D.5. Pudrición parda y/o blanca

E. ANTROPOGÉNICAS
- E.1. Alteración volumétrica
- E.2. Alteración espacial
- E.3. Falta de mantenimiento
- E.4. Diseño inadecuado
- E.5. Ampliación inadecuada

REGISTRO FOTOGRÁFICO



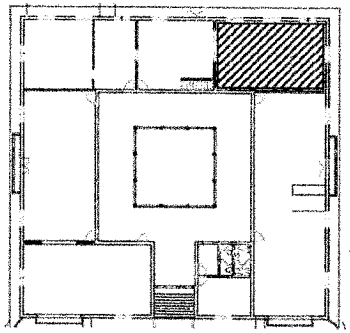


ENTIDAD CONTRATANTE:	CONTRATISTA:	ESTUDIO DE PATOLOGÍA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS"	ELABORÓ:	VERSIÓN:	0
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA Nit. 901.957.534-7*		ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	FECHA:	ago-25
				CÓDIGO:	FCCAL
		FICHAS DE CALIFICACIÓN	FECHA: Agosto de 2025 / No. FICHA: 206	ESPACIO:	Sala Alvaro Valencia-Segunso piso

	ELEMENTO	ORIGINAL	MATERIAL Y TÉCNICA	ESTADO DE CONSERVACIÓN			TIPO DE LESIÓN																												OBSERVACIONES
				B	R	M	A) Físicas						B) Mecánicas													C) Químicas					D) Biológicas					E) Antropogénicas					
							1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
ESTRUC. CUBIERTA	CUBIERTA	Si	Tejas de barro	■																																	
	ESTRUCTURA SOPORTE CUBIERTA	Si	Elementos de madera																																		
	CIELO RASO	No	Drywall	■																																	
MUROS	NORTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla	■																																	
	SUR	Si/No	Parte en ladrillo macizo de arcilla y parte en ladrillo de perforación horizontal	■																																	
	ESTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla	■																																	
	OESTE	No	Ladrillo perforación horizontal	■																																	
PISOS	BASE PISO																																			
	ANTE PISO																																			
	PISO	Si	Baldosa de granito pulido	■																																	
ACABADOS	GUARDAESCOBA	Si	Baldosa de granito pulido	■																																	
	ORNAMENTOS																																			
	PAÑETES	Si	Mortero en cemento	■																																	
	PINTURAS	No	A base de agua	■																																	
CARPINTERÍA Y ESTRUCTURA	PUERTAS	Si	Madera	■																																	
	VENTANAS	Si	Marco en hierro con vidrio	■																																	
	COLUMNAS																																			
	VIGAS	Si	Concreto reforzado	■																																	
	VIGUETAS																																			
	ENTREPISO																																			
	OTROS	No	Espacios internos	■																																	
REDES	ELÉCTRICAS																																			
	HIDRÁULICAS																																			
	SANITARIAS																																			
	VOZ Y DATOS																																			

Los muros que confinan el espacio no presenta afectaciones estructurales de consideración

LOCALIZACIÓN GENERAL



TIPOS DE LESIÓN

A). FÍSICAS
- A.1. Húmedad
- A.2. Filtraciones
- A.3. Suciedad
- A.4. Erosión
- A.5. Manchas/Rayado
- A.6. Vibración

B). MECÁNICAS
- B.1. Deformaciones
- B.2. Grietas
- B.3. Fisuras
- B.4. Roturas
- B.5. Desprendimientos
- B.6. Desplomes
- B.7. Desniveles
- B.8. Alabeos
- B.9. Faltantes
- B.10. Tapiado
- B.11. Colapsado
- B.12. Dilatado
- B.13. Quemado

C). QUÍMICAS
- C.1. Eflorescencias
- C.2. Oxidaciones
- C.3. Exfoliación
- C.4. Disgregación
- C.5. Combustión

D). BIOLÓGICAS
- D.1. Insectos xilófagos
- D.2. Mohos y hongos
- D.3. Vegetación superficial
- D.4. Animales - Palomas
- D.5. Pudrición parda y/o blanca

E. ANTROPOGÉNICAS
- E.1. Alteración volumétrica
- E.2. Alteración espacial
- E.3. Falta de mantenimiento
- E.4. Diseño inadecuado
- E.5. Ampliación inadecuada

REGISTRO FOTOGRÁFICO



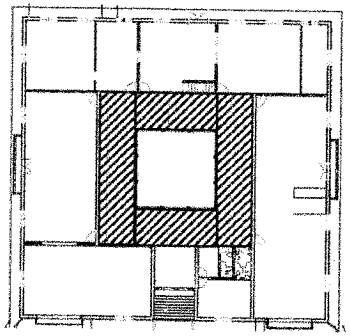
ENTIDAD CONTRATANTE:	CONTRATISTA:	ESTUDIO DE PATOLOGÍA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS"	ELABORÓ:	VERSIÓN:	0
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA Nit. 901.957.534-7*		ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	FECHA:	ago-25
				CÓDIGO:	FCCAL
		FICHAS DE CALIFICACIÓN	FECHA: Agosto de 2025 / No. FICHA: 208	ESPACIO:	Pasillos - Segunso piso

	ELEMENTO	ORIGINAL	MATERIAL Y TÉCNICA	ESTADO DE CONSERVACIÓN	OBSERVACIONES
ESTRUC. CUBIERTA	CUBIERTA	Si	Tejas de barro		Los muros y columnas de concreto que confinan el espacio no presenta afectaciones estructurales de consideración
	ESTRUCTURA SOPORTE CUBIERTA	Si	Elementos de madera		
	CIELO RASO	No	Drywall		
MUROS	NORTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla		
	SUR	Si	Ladrillo macizo de arcilla		
	ESTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla		
	OESTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla		
PISOS	BASE PISO				
	ANTE PISO				
	PISO	Si	Baldosa de granito pulido		
ACABADOS	GUARDAESCOBA	Si	Baldosa de granito pulido		
	ORNAMENTOS	Si	En columnas del patio central		
	PAÑETES	Si	Mortero en cemento		
	PINTURAS	No	A base de agua		
CARPINTERÍA Y ESTRUCTURA	PUERTAS				
	VENTANAS				
	COLUMNAS	Si	Concreto reforzado		
	VIGAS	Si	Concreto reforzado		
	VIGUETAS				
	ENTREPISO				
	OTROS				
REDES	ELÉCTRICAS				
	HIDRÁULICAS				
	SANITARIAS				
	VOZ Y DATOS				

ESTADO DE CONSERVACIÓN

B	R	M	TIPO DE LESIÓN: A) Físicas 1	2	3	4	5	6	B) Mecánicas 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	C) Químicas 1	2	3	4	5	D) Biológicas 1	2	3	4	5	E) Antropogénicas 1	2	3	4	5

LOCALIZACIÓN GENERAL



TIPOS DE LESIÓN

A). FÍSICAS
- A.1. Húmedad
- A.2. Filtraciones
- A.3. Suciedad
- A.4. Erosión
- A.5. Manchas/Rayado
- A.6. Vibración

B). MECÁNICAS
- B.1. Deformaciones
- B.2. Grietas
- B.3. Fisuras
- B.4. Roturas
- B.5. Desprendimientos
- B.6. Desplomes
- B.7. Desniveles
- B.8. Alabeos
- B.9. Faltantes
- B.10. Tapiado
- B.11. Colapsado
- B.12. Dilatado
- B.13. Quemado

C). QUÍMICAS
- C.1. Eflorescencias
- C.2. Oxidaciones
- C.3. Exfoliación
- C.4. Disgregación
- C.5. Combustión

D). BIOLÓGICAS
- D.1. Insectos xilófagos
- D.2. Mohos y hongos
- D.3. Vegetación superficial
- D.4. Animales - Palomas
- D.5. Pudrición parda y/o blanca

E. ANTROPOGÉNICAS
- E.1. Alteración volumétrica
- E.2. Alteración espacial
- E.3. Falta de mantenimiento
- E.4. Diseño inadecuado
- E.5. Ampliación inadecuada

REGISTRO FOTOGRÁFICO

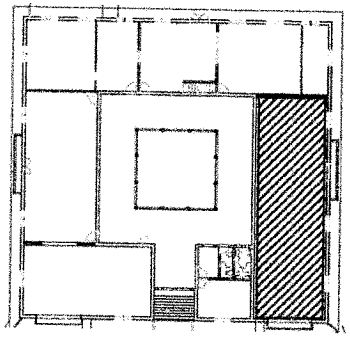


ENTIDAD CONTRATANTE:	CONTRATISTA:	ESTUDIO DE PATOLOGÍA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS"	ELABORÓ:		VERSIÓN:	0
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA Nit. 901.957.534-7*		ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS		FECHA:	ago-25
					CÓDIGO:	FCCAL
		FICHAS DE CALIFICACIÓN	FECHA:	No. FICHA	ESPACIO:	
			Agosto de 2025	207	DATRA - Segunso piso	

	ELEMENTO	ORIGINAL	MATERIAL Y TÉCNICA	ESTADO DE CONSERVACIÓN																																OBSERVACIONES
				B	R	M	TIPO DE LESIÓN																															
							A) Físicas						B) Mecánicas													C) Químicas					D) Biológicas					E) Antropogénicas					
							1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
ESTRUC. CUBIERTA	CUBIERTA	Si	Tejas de barro	■																																		
	ESTRUCTURA SOPORTE CUBIERTA	Si	Elementos de madera																																			
	CIELO RASO	No	Drywall		■																																	
MUROS	NORTE	No	Ladrillo perforación horizontal		■																																	
	SUR	Si	Ladrillo macizo de arcilla		■																																	
	ESTE	Si	Ladrillo macizo de arcilla		■																																	
	OESTE	No	Ladrillo perforación horizontal		■																																	
PISOS	BASE PISO																																			
	ANTE PISO																																			
	PISO	Si	Baldosa de granito pulido	■																																		
ACABADOS	GUARDAESCOBA	Si	Baldosa de granito pulido	■																																		
	ORNAMENTOS																																			
	PAÑETES	Si	Mortero en cemento		■																																	
	PINTURAS	No	A base de agua		■																																	
CARPINTERÍA Y ESTRUCTURA	PUERTAS	Si	Madera		■																																	
	VENTANAS	Si	Marco en hierro con vidrio		■																																	
	COLUMNAS																																			
	VIGAS	Si	Concreto reforzado	■																																		
	VIGUETAS																																			
	ENTREPISO																																			
	OTROS																																			
REDES	ELÉCTRICAS																																			
	HIDRÁULICAS																																			
	SANITARIAS																																			
	VOZ Y DATOS																																			

Los muros que confinan el espacio no presenta afectaciones estructurales de consideración

LOCALIZACIÓN GENERAL



TIPOS DE LESIÓN

A). FÍSICAS
- A.1. Húmedad
- A.2. Filtraciones
- A.3. Suciedad
- A.4. Erosión
- A.5. Manchas/Rayado
- A.6. Vibración

B). MECÁNICAS
- B.1. Deformaciones
- B.2. Grietas
- B.3. Fisuras
- B.4. Roturas
- B.5. Desprendimientos
- B.6. Desplomes
- B.7. Desniveles
- B.8. Alabeos
- B.9. Faltantes
- B.10. Tapiado
- B.11. Colapsado
- B.12. Dilatado
- B.13. Quemado

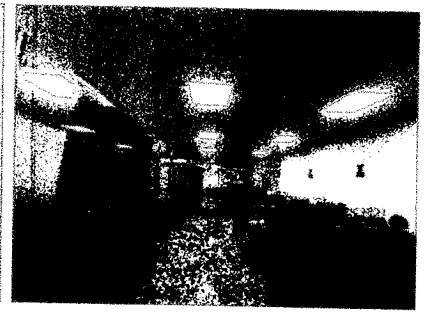
C). QUÍMICAS
- C.1. Eflorescencias
- C.2. Oxidaciones
- C.3. Exfoliación
- C.4. Disgregación
- C.5. Combustión

D). BIOLÓGICAS
- D.1. Insectos xilófagos
- D.2. Mohos y hongos
- D.3. Vegetación superficial
- D.4. Animales - Palomas
- D.5. Pudrición parda y/o blanca

E. ANTROPOGÉNICAS
- E.1. Alteración volumétrica
- E.2. Alteración espacial
- E.3. Falta de mantenimiento
- E.4. Diseño inadecuado
- E.5. Ampliación inadecuada

REGISTRO FOTOGRÁFICO



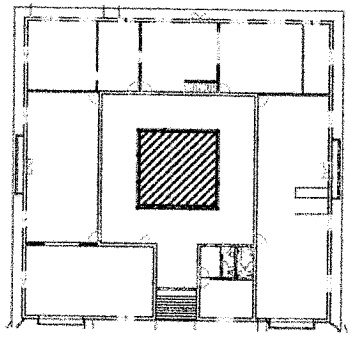


ENTIDAD CONTRATANTE:	CONTRATISTA:	ESTUDIO DE PATOLOGÍA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS"	ELABORÓ:	VERSIÓN:	0
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA Nit. 901.957.534-7*		ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	FECHA:	ago-25
				CÓDIGO:	FCCAL
		FICHAS DE CALIFICACIÓN	FECHA: Agosto de 2025 / No. FICHA: 208	ESPACIO:	Pasillos - Segunso piso

	ELEMENTO	ORIGINAL	MATERIAL Y TÉCNICA	ESTADO DE CONSERVACIÓN																																OBSERVACIONES
				B	R	M	TIPO DE LESIÓN																															
							A) Físicas						B) Mecánicas													C) Químicas					D) Biológicas					E) Antropogénicas				
							1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
ESTRUC. CUBIERTA	CUBIERTA	No	Policarbonato	■																																	
	ESTRUCTURA SOPORTE CUBIERTA	No	Pergolas metálicas	■																																	
	CIELO RASO																																				
MUROS	NORTE																																				
	SUR																																				
	ESTE																																				
	OESTE																																				
PISOS	BASE PISO																																				
	ANTE PISO																																				
	PISO	No	Baldosa ceramica	■																																	
ACABADOS	GUARDAESCOBA																																				
	ORNAMENTOS	Si	En columnas del patio central	■																																	
	PAÑETES	Si	Mortero en cemento	■																																	
	PINTURAS	No	A base de agua	■																																	
CARPINTERÍA Y ESTRUCTURA	PUERTAS																																				
	VENTANAS																																				
	COLUMNAS	Si	Concreto reforzado	■																																	
	VIGAS	Si	Concreto reforzado	■																																	
	VIGUETAS																																				
	ENTREPISO																																				
	OTROS																																				
REDES	ELÉCTRICAS																																				
	HIDRÁULICAS																																				
	SANITARIAS																																				
	VOZ Y DATOS																																				

Las columnas en concreto que confinan el espacio no presenta afectaciones estructurales de consideración

LOCALIZACIÓN GENERAL



TIPOS DE LESIÓN

A). FÍSICAS
- A.1. Húmedad
- A.2. Filtraciones
- A.3. Suciedad
- A.4. Erosión
- A.5. Manchas/Rayado
- A.6. Vibración

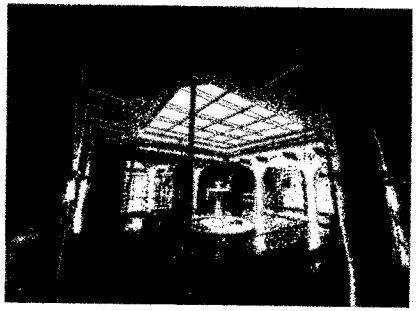
B). MECÁNICAS
- B.1. Deformaciones
- B.2. Grietas
- B.3. Fisuras
- B.4. Roturas
- B.5. Desprendimientos
- B.6. Desplomes
- B.7. Desniveles
- B.8. Alabeos
- B.9. Faltantes
- B.10. Tapiado
- B.11. Colapsado
- B.12. Dilatado
- B.13. Quemado

C). QUÍMICAS
- C.1. Eflorescencias
- C.2. Oxidaciones
- C.3. Exfoliación
- C.4. Disgregación
- C.5. Combustión

D). BIOLÓGICAS
- D.1. Insectos xilófagos
- D.2. Mohos y hongos
- D.3. Vegetación superficial
- D.4. Animales - Palomas
- D.5. Pudrición parda y/o blanca

E. ANTROPOGÉNICAS
- E.1. Alteración volumétrica
- E.2. Alteración espacial
- E.3. Falta de mantenimiento
- E.4. Diseño inadecuado
- E.5. Ampliación inadecuada

REGISTRO FOTOGRÁFICO



ENTIDAD CONTRANTE:	CONTRATISTA:	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025	ELABORÓ:	FICHA No.:
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA* *Nit. 901.957.534-7*	CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS	ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	**01**
		FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS Y LESIONES	FECHA: Agosto de 2025	DE: 31



FOTO 01



FOTO 02



FOTO 03

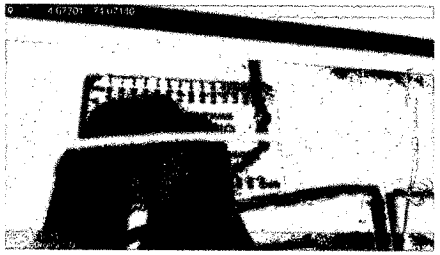
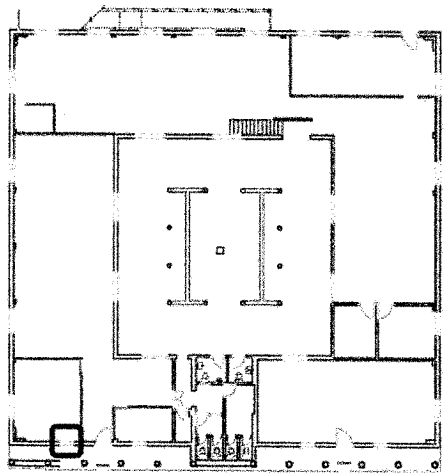


FOTO 04

FOTO 01 y 02: Lesión de tipo mecánico de baja severidad por fisura de 0.20mm de espesor y 0.40m de longitud, en el muro de primer nivel, en la zona de la ventana localizada en el eje H, entre 2 y 3. La lesión se atribuye a los asentamientos diferenciales que experimenta la estructura.

FOTO 03 y 04: Lesión de tipo mecánico de alta severidad por grieta de espesor superior a los 2.5mm de espesor y 0.25m de longitud, en el muro de primer nivel, en la zona de la ventana localizada en el eje H, entre 2 y 3. La lesión se atribuye a los asentamientos diferenciales que experimenta la estructura.

PLANTA PRIMER PISO



OBSERVACIONES:

La localización de las lesiones y daños identificados en esta ficha corresponde a los ejes del levantamiento arquitectónico realizado por la Consultoría del Consorcio Diseños Biblioteca.

ENTIDAD CONTRANTE:	CONTRATISTA:	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025	ELABORÓ:	FICHA No.:
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA* *Nit. 901.957.534-7*	CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS	ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	02 DE: 31
		FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS Y LESIONES	FECHA: Agosto de 2025	

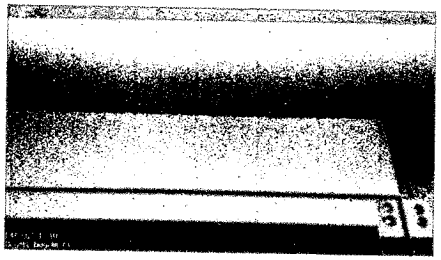


FOTO 05

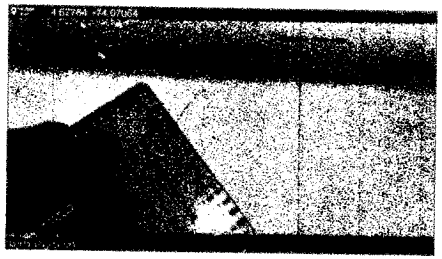


FOTO 06



FOTO 07

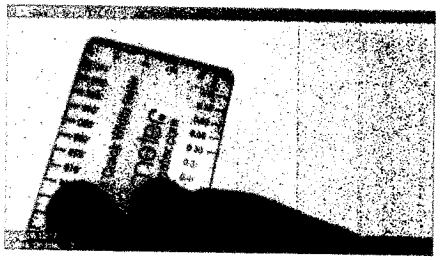
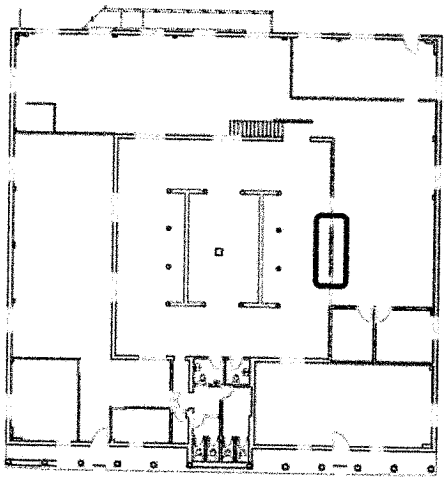


FOTO 08

FOTO 05, 06, 07 y 08: Lesión de tipo mecánico de baja severidad por 2 fisuras, una de 0.25mm de espesor y 1.80m de longitud y otra de 0.10mm de espesor y 0.40m de longitud, en la parte superior del muro de primer nivel adyacente al eje 9, entre D y E. Las fisuras se deben a los movimientos que ha experimentado la estructura.

PLANTA PRIMER PISO



OBSERVACIONES:

La localización de las lesiones y daños identificados en esta ficha corresponde a los ejes del levantamiento arquitectónico realizado por la Consultoría del Consorcio Diseños Biblioteca.

ENTIDAD CONTRANTE:	CONTRATISTA:	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025 CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS	ELABORÓ:	FICHA No.:
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA* *Nit. 901.957.534-7*	FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS Y LESIONES	ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS FECHA: Agosto de 2025	03 DE: 31

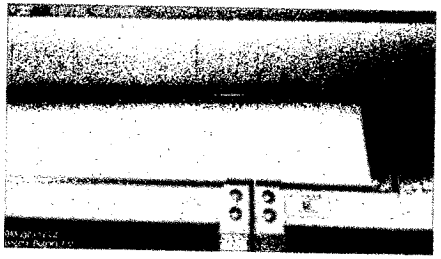


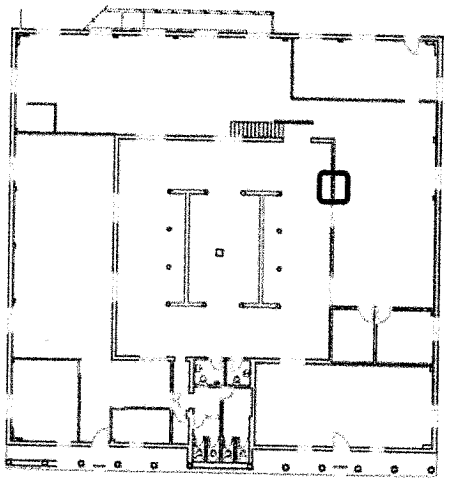
FOTO 09



FOTO 10

FOTO 09 y 10: Lesión de tipo mecánico de baja severidad por fisura de 0.25mm de espesor y 1.20m de longitud, en la parte superior del muro de primer nivel adyacente al eje 9, entre B y C. La fisura se debe a los movimientos que ha experimentado la estructura.

PLANTA PRIMER PISO



OBSERVACIONES:

La localización de las lesiones y daños identificados en esta ficha corresponde a los ejes del levantamiento arquitectónico realizado por la Consultoría del Consorcio Diseños Biblioteca.

ENTIDAD CONTRANTE:	CONTRATISTA:	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025	ELABORÓ:	FICHA No.:
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA* *Nit. 901.957.534-7*	CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS"	ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	**04** DE: 31
		FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS Y LESIONES	**FECHA:** Agosto de 2025	

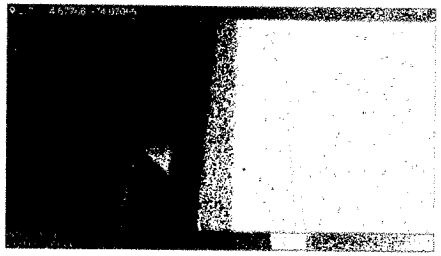


FOTO 11

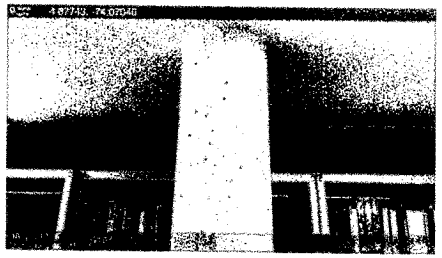


FOTO 12



FOTO 13



FOTO 14

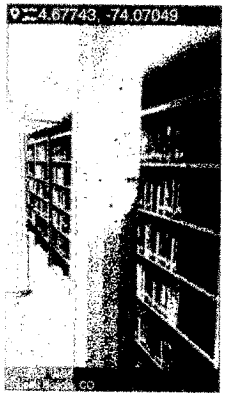
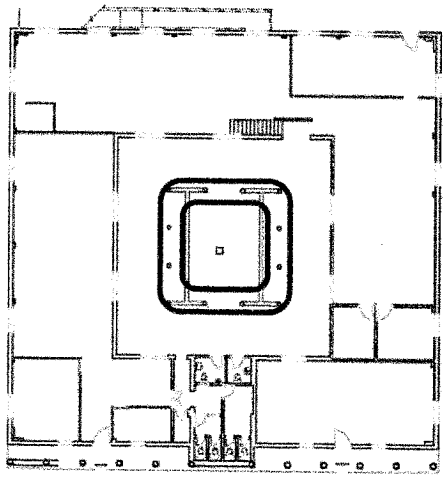


FOTO 15

FOTO 11, 12, 13, 14 y 15: Lesión de tipo antropogénico de baja severidad por oquedades y hormigueros de hasta 1.5cm de profundidad en las columnas circulares centrales de primer nivel (entre ejes 5 y 8 y ejes C y F). Las patologías se atribuyen a un vibrado insuficiente de la mezcla de concreto en la fundida de los elementos.

PLANTA PRIMER PISO



OBSERVACIONES:

La localización de las lesiones y daños identificados en esta ficha corresponde a los ejes del levantamiento arquitectónico realizado por la Consultoría del Consorcio Diseños Biblioteca.

ENTIDAD CONTRANTE:	CONTRATISTA:	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025	ELABORÓ:	FICHA No.:
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA* *Nit. 901.957.534-7*	CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS	ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	05 DE: 31
		FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS Y LESIONES	FECHA: Agosto de 2025	



FOTO 16



FOTO 17



FOTO 18

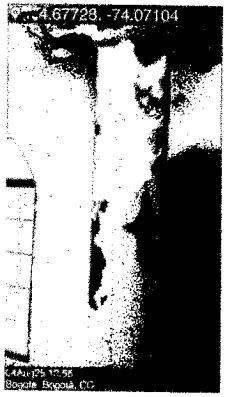


FOTO 19



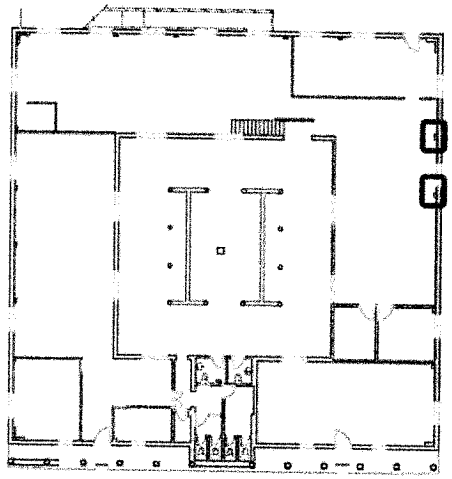
FOTO 20



FOTO 21

FOTO 16, 17, 18, 19, 20 y 21: Lesión de tipo físico y mecánico de moderada severidad por humedad y desprendimiento del pañete de recubrimiento a lo largo de las dos columnas del primer nivel localizadas en el eje 12, en la intersección con los ejes B y C.

PLANTA PRIMER PISO



OBSERVACIONES:

La localización de las lesiones y daños identificados en esta ficha corresponde a los ejes del levantamiento arquitectónico realizado por la Consultoría del Consorcio Diseños Biblioteca.

ENTIDAD CONTRANTE:	CONTRATISTA:	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025	ELABORÓ:	FICHA No.:
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA Nit. 901.957.534-7*	CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS	ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	**06** DE: 31
		FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS Y LESIONES	FECHA: Agosto de 2025	



FOTO 22



FOTO 23



FOTO 24



FOTO 25



FOTO 26

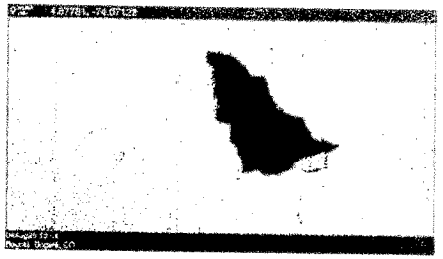
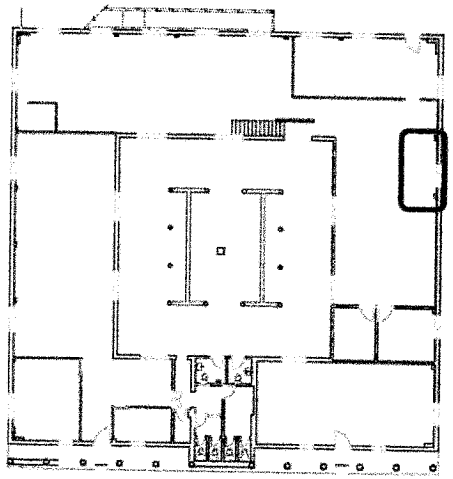


FOTO 27

FOTO 22, 23, 24, 25, 26 y 27: Lesión de tipo físico y mecánico de moderada severidad por humedad, agrietamiento y desprendimiento del pañete de recubrimiento de la cara inferior de la losa de segundo nivel, en la zona entre ejes 11 y 12 y ejes B y C).

PLANTA PRIMER PISO



OBSERVACIONES:

La localización de las lesiones y daños identificados en esta ficha corresponde a los ejes del levantamiento arquitectónico realizado por la Consultoría del Consorcio Diseños Biblioteca.

ENTIDAD CONTRANTE:	CONTRATISTA:	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025	ELABORÓ:	FICHA No.:
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA* *Nit. 901.957.534-7*	CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS	ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	07
		FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS Y LESIONES	FECHA: Agosto de 2025	DE: 31



FOTO 28



FOTO 29

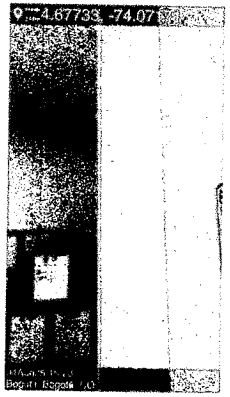


FOTO 30

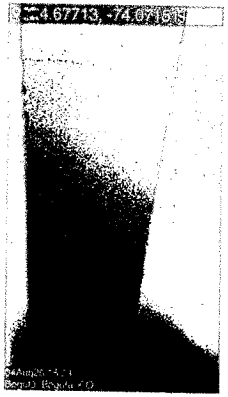


FOTO 31

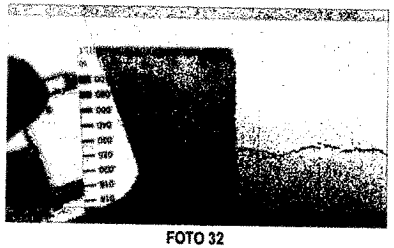


FOTO 32

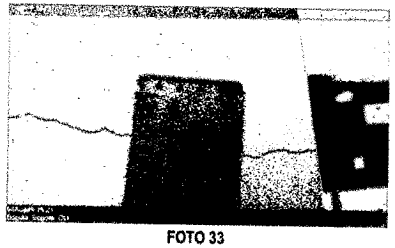
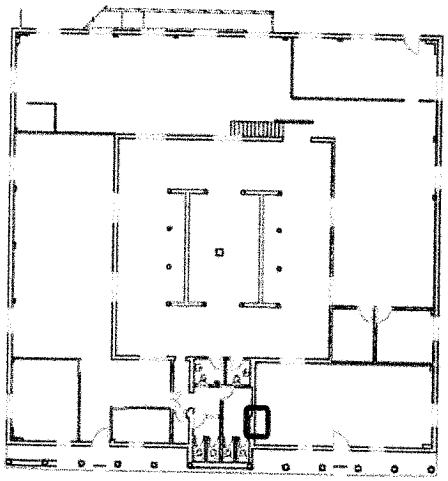


FOTO 33

FOTO 16, 17, 18, 19, 20 y 21: Lesión de tipo mecánico de alta severidad por presencia de 7 fisuras transversales, siendo la crítica de 0.35mm de espesor y 0.35m de longitud, a lo largo de la columna de primer nivel, localizada en el eje 7, entre G y H.

PLANTA PRIMER PISO



OBSERVACIONES:

La localización de las lesiones y daños identificados en esta ficha corresponde a los ejes del levantamiento arquitectónico realizado por la Consultoría del Consorcio Diseños Biblioteca.

ENTIDAD CONTRANTE:	CONTRATISTA:	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025	ELABORÓ:	FICHA No.:
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA* *Nit. 901.957.534-7*	CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS	ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	**08** DE: 31
		FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS Y LESIONES	**FECHA:** Agosto de 2025	

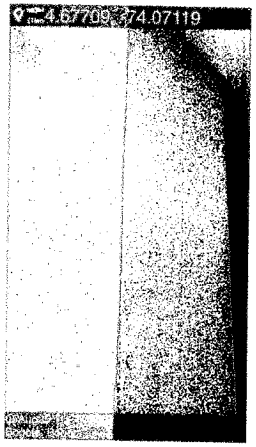


FOTO 22

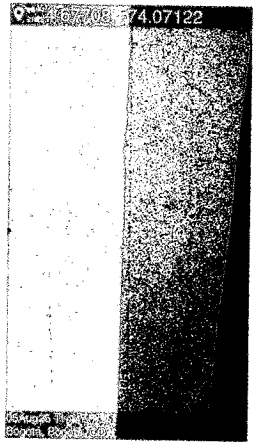


FOTO 23

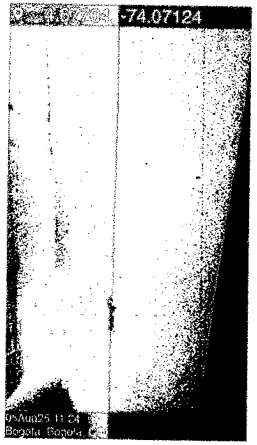


FOTO 24

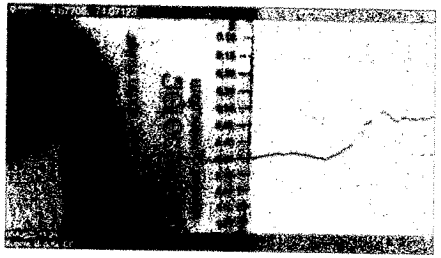
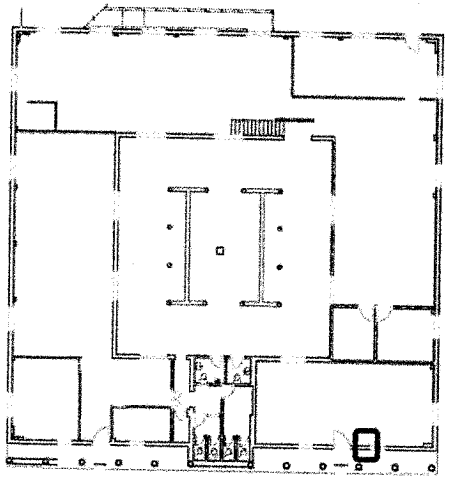


FOTO 25

FOTO 22, 23, 24 y 25: Lesión de tipo mecánico de alta severidad por presencia de 10 fisuras y grietas transversales, siendo la crítica de 0.50mm de espesor y 0.70m de longitud, a lo largo de la columna de primer nivel, localizada en el eje H-10.

PLANTA PRIMER PISO



OBSERVACIONES:

La localización de las lesiones y daños identificados en esta ficha corresponde a los ejes del levantamiento arquitectónico realizado por la Consultoría del Consorcio Diseños Biblioteca.

ENTIDAD CONTRANTE:	CONTRATISTA:	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025	ELABORÓ:	FICHA No.:
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA* *Nit. 901.957.534-7*	CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS	ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	**09**
		FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS Y LESIONES	**FECHA:** Agosto de 2025	DE: 31

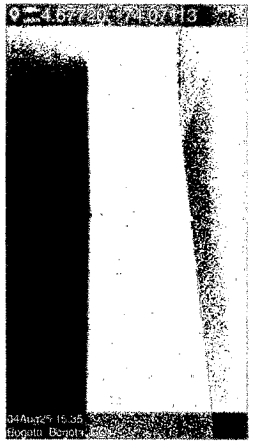


FOTO 26

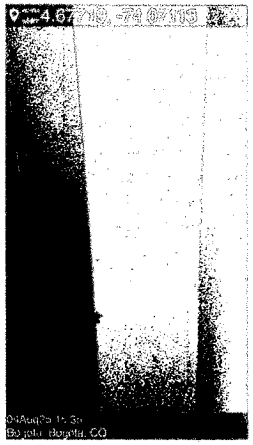


FOTO 27



FOTO 28

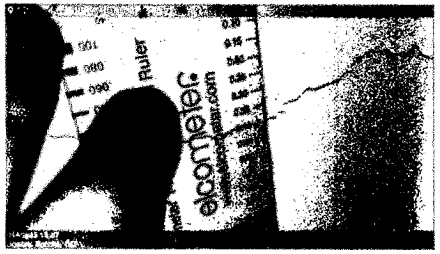
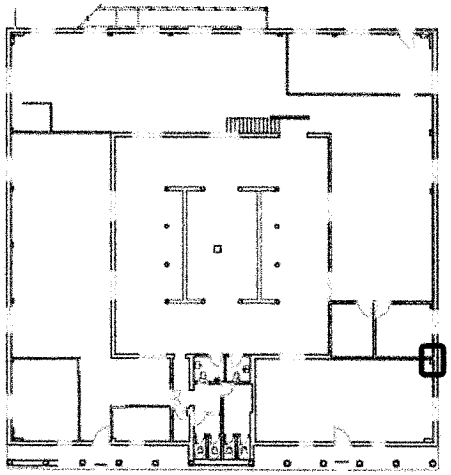


FOTO 29

FOTO 26, 27, 28 y 29: Lesión de tipo mecánico de alta severidad por presencia de 5 fisuras transversales, siendo la crítica de 0.40mm de espesor y 0.37m de longitud, a lo largo de la columna de primer nivel, localizada en el eje G-12.

PLANTA PRIMER PISO



OBSERVACIONES:

La localización de las lesiones y daños identificados en esta ficha corresponde a los ejes del levantamiento arquitectónico realizado por la Consultoría del Consorcio Diseños Biblioteca.

ENTIDAD CONTRANTE:	CONTRATISTA:	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025	ELABORÓ:	FICHA No.:
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA Nit. 901.957.534-7*	CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS	ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	10 DE: 31
		FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS Y LESIONES	FECHA: Agosto de 2025	

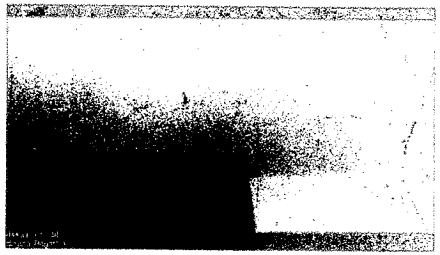


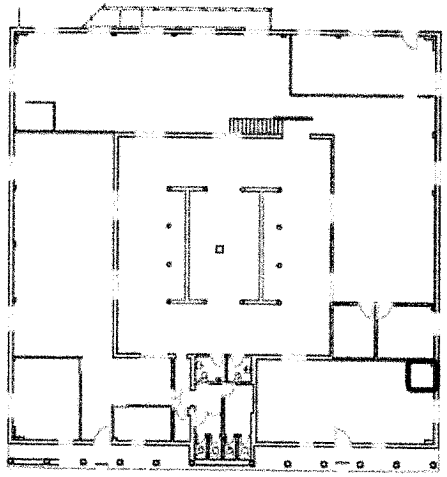
FOTO 30



FOTO 31

FOTO 30 y 31: Lesión de tipo mecánico de moderada severidad por grieta de 0.50mm de espesor y 0.45m de longitud, en la cara inferior de la losa de segundo nivel, en la zona adyacente a la columna G-12.

PLANTA PRIMER PISO



OBSERVACIONES:

La localización de las lesiones y daños identificados en esta ficha corresponde a los ejes del levantamiento arquitectónico realizado por la Consultoría del Consorcio Diseños Biblioteca.

ENTIDAD CONTRANTE:	CONTRATISTA:	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025	ELABORÓ:	FICHA No.:
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA* *Nit. 901.957.534-7*	CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS	ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	11 DE: 31
		FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS Y LESIONES	FECHA: Agosto de 2025	



FOTO 32



FOTO 33



FOTO 34



FOTO 35

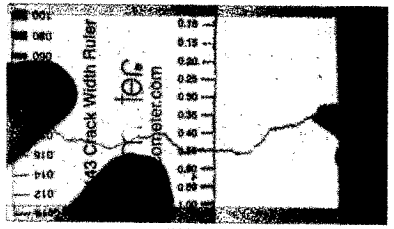


FOTO 36

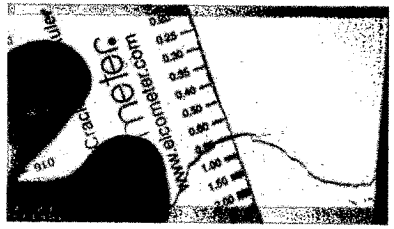
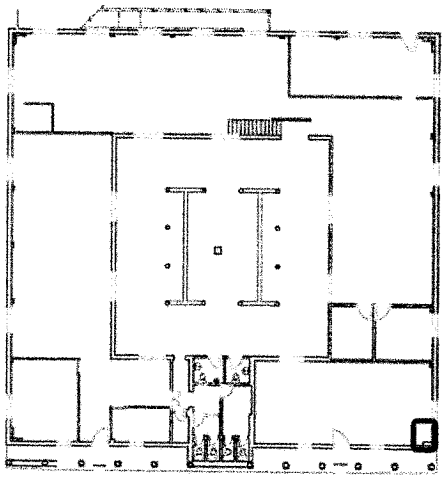


FOTO 37

FOTO 32, 33, 34, 35, 36 y 37: Lesión de tipo mecánico de alta severidad por presencia de múltiples fisuras y grietas transversales, siendo la crítica de 0.80mm de espesor y longitud indeterminada, a lo largo de la pantalla en concreto de primer nivel, localizada en la intersección de los ejes H-12.

PLANTA PRIMER PISO



OBSERVACIONES:

La localización de las lesiones y daños identificados en esta ficha corresponde a los ejes del levantamiento arquitectónico realizado por la Consultoría del Consorcio Diseños Biblioteca.

ENTIDAD CONTRANTE:	CONTRATISTA:	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025	ELABORÓ:	FICHA No.:
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA* *Nit. 901.957.534-7*	CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS	ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	12 DE: 31
		FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS Y LESIONES	FECHA: Agosto de 2025	

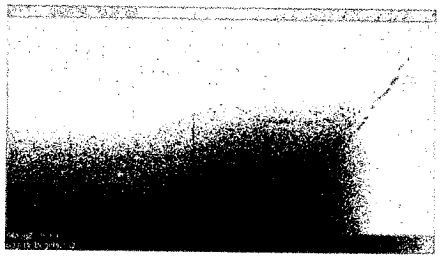


FOTO 38

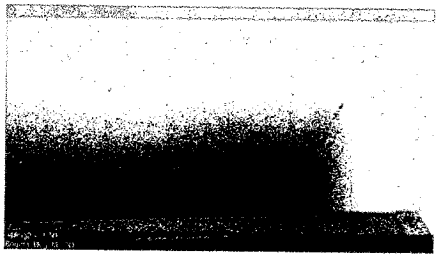
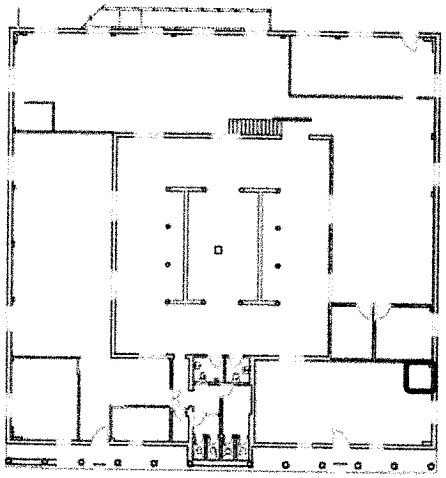


FOTO 39

FOTO 38 y 39: Lesión de tipo mecánico de moderada severidad por fisura de espesor indeterminado y 0.60m de longitud, en la cara inferior de la losa de segundo nivel, en la zona adyacente a la pantalla H-12.

PLANTA PRIMER PISO



OBSERVACIONES:

La localización de las lesiones y daños identificados en esta ficha corresponde a los ejes del levantamiento arquitectónico realizado por la Consultoría del Consorcio Diseños Biblioteca.

ENTIDAD CONTRANTE:	CONTRATISTA:	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025	ELABORÓ:	FICHA No.:
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNION - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA* *Nit. 901.957.534-7*	CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS	ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	13 DE: 31
		FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS Y LESIONES	FECHA: Agosto de 2025	

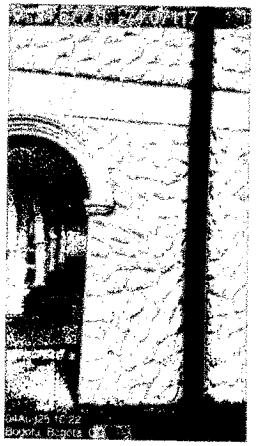


FOTO 40



FOTO 41



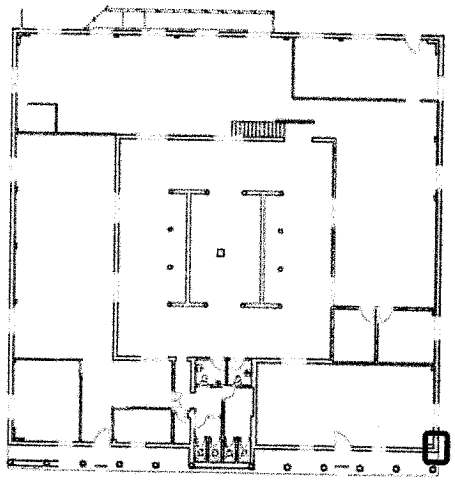
FOTO 42



FOTO 43

FOTO 40, 41, 42 y 43: Lesión de tipo mecánico de baja severidad por fisura vertical de 0.20mm de espesor y 3.30m de longitud, en la cara exterior del pañete del muro de primer nivel y la cual se extiende hasta la viga superior y parte del muro de segundo nivel. El daño se localiza en el eje 12, entre G y H.

PLANTA PRIMER PISO



OBSERVACIONES:

La localización de las lesiones y daños identificados en esta ficha corresponde a los ejes del levantamiento arquitectónico realizado por la Consultoría del Consorcio Diseños Biblioteca.

ENTIDAD CONTRANTE:	CONTRATISTA:	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025	ELABORÓ:	FICHA No.:
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA* *Nit. 901.957.534-7*	CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS	ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	**14** DE: **31**
		FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS Y LESIONES	**FECHA:** Agosto de 2025	

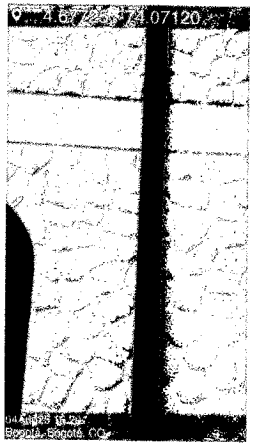


FOTO 44



FOTO 45

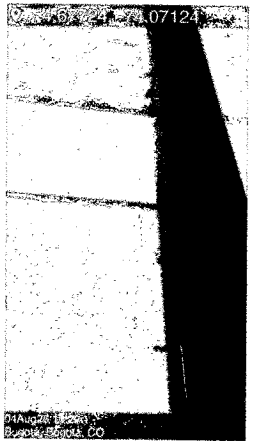


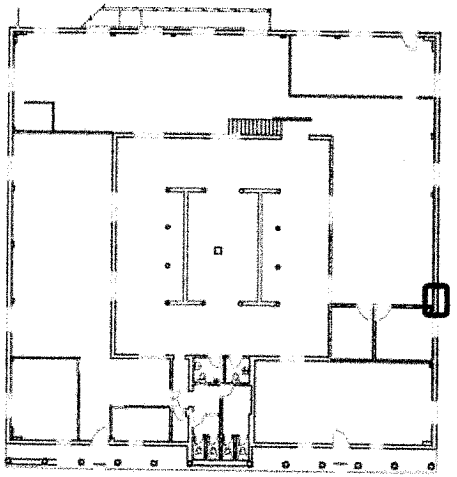
FOTO 46



FOTO 47

FOTO 44, 45, 46 y 47: Lesión de tipo mecánico de baja severidad por fisura vertical de 0.20mm de espesor y 1.50m de longitud, en la cara exterior del pañete del muro de primer nivel y la cual se extiende hasta la viga superior. El daño se localiza en la zona próxima a la intersección entre los ejes F-12.

PLANTA PRIMER PISO



OBSERVACIONES:

La localización de las lesiones y daños identificados en esta ficha corresponde a los ejes del levantamiento arquitectónico realizado por la Consultoría del Consorcio Diseños Biblioteca.

ENTIDAD CONTRANTE:	CONTRATISTA:	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025	ELABORÓ:	FICHA No.:
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA* *Nit. 901.957.534-7*	CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS	ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	**15** DE: 31
		FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS Y LESIONES	**FECHA:** Agosto de 2025	



FOTO 48



FOTO 49



FOTO 50



FOTO 51



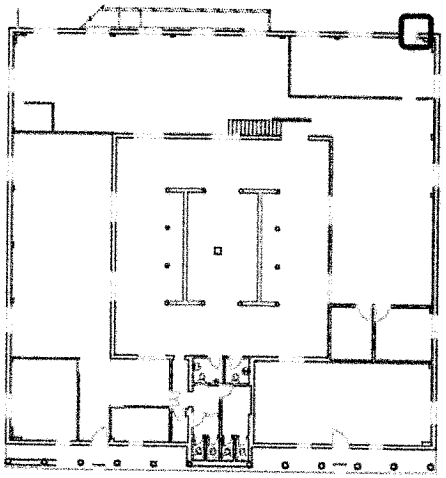
FOTO 52



FOTO 53

FOTO 48, 49, 50, 51, 52 y 53: Lesión de tipo mecánico de moderada severidad por grieta diagonal de 0.60mm de espesor y 1.20m de longitud en ambas caras del muro de mampostería de primer nivel, la cual se extiende hasta la viga superior. El daño se localiza en el muro del eje A, entre 11 y 12.

PLANTA PRIMER PISO



OBSERVACIONES:

La localización de las lesiones y daños identificados en esta ficha corresponde a los ejes del levantamiento arquitectónico realizado por la Consultoría del Consorcio Diseños Biblioteca.

ENTIDAD CONTRANTE:	CONTRATISTA:	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025	ELABORÓ:	FICHA No.:
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA* *Nit. 901.957.534-7*	CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS	ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	**16** DE: 31
		FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS Y LESIONES	**FECHA:** Agosto de 2025	



FOTO 54



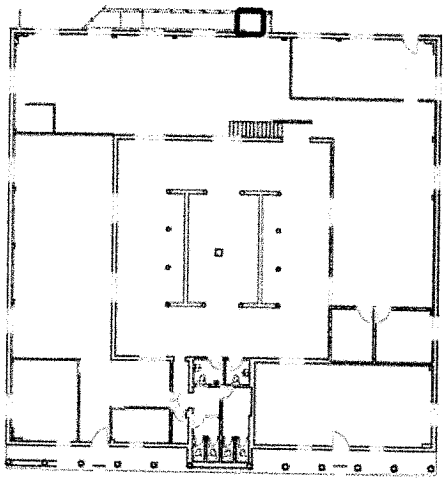
FOTO 55



FOTO 56

FOTO 54, 55 y 56: Lesión de tipo mecánico de baja severidad por desprendimiento del pañete de recubrimiento en la zona inferior de la columna (próxima al eje 7) de soporte de la rampa exterior a la edificación.

PLANTA PRIMER PISO



OBSERVACIONES:

La localización de las lesiones y daños identificados en esta ficha corresponde a los ejes del levantamiento arquitectónico realizado por la Consultoría del Consorcio Diseños Biblioteca.

ENTIDAD CONTRANTE:	CONTRATISTA:	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025	ELABORÓ:	FICHA No.:
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA* *Nit. 901.957.534-7*	CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS	ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	**17** DE: 31
		FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS Y LESIONES	**FECHA:** Agosto de 2025	



FOTO 57



FOTO 58



FOTO 59



FOTO 60



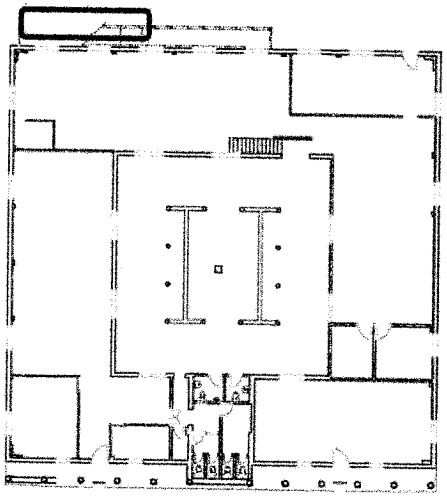
FOTO 61



FOTO 62

FOTO 57, 58, 59, 60, 61 y 62: Lesión de tipo mecánico de moderada severidad por desprendimiento del pañete de recubrimiento, desportillamiento e inadecuado proceso constructivo frente a la instalación de la baranda sobre el bordillo de la rampa exterior a la edificación.

PLANTA PRIMER PISO



OBSERVACIONES:

La localización de las lesiones y daños identificados en esta ficha corresponde a los ejes del levantamiento arquitectónico realizado por la Consultoría del Consorcio Diseños Biblioteca.

ENTIDAD CONTRANTE:	CONTRATISTA:	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025	ELABORÓ:	FICHA No.:
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA Nit. 901.957.534-7*	CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS	ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	18 DE: 31
		FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS Y LESIONES	FECHA: Agosto de 2025	



FOTO 63



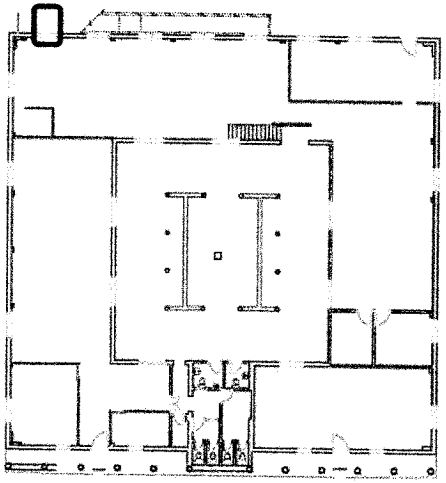
FOTO 64



FOTO 65

FOTO 63, 64 y 65: Lesión de tipo mecánico de moderada severidad por exposición del acero de refuerzo debido a un inadecuado proceso constructivo en el concreto, para generar el drenaje de la rampa exterior a la edificación. El daño se localiza en la zona próxima al eje 2

PLANTA PRIMER PISO



OBSERVACIONES:

La localización de las lesiones y daños identificados en esta ficha corresponde a los ejes del levantamiento arquitectónico realizado por la Consultoría del Consorcio Diseños Biblioteca.

ENTIDAD CONTRANTE:	CONTRATISTA:	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025	ELABORÓ:	FICHA No.:
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA Nit. 901.957.534-7*	CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS	ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	**19** DE: 31
		FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS Y LESIONES	FECHA: Agosto de 2025	



FOTO 66

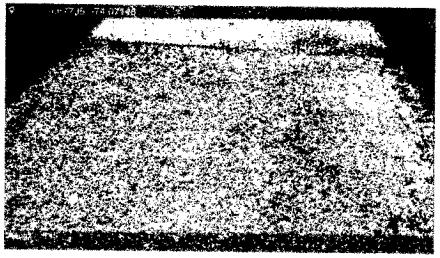
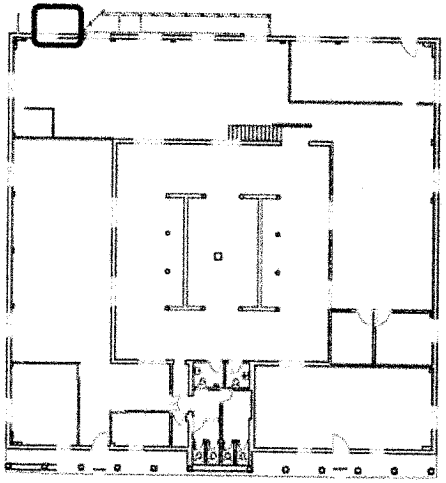


FOTO 67

FOTO 66 y 67: Lesión de tipo mecánico de baja severidad por erosión y exposición del agregado en la losa de la rampa exterior a la edificación. El daño se localiza en la zona próxima al eje 2

PLANTA PRIMER PISO



OBSERVACIONES:

La localización de las lesiones y daños identificados en esta ficha corresponde a los ejes del levantamiento arquitectónico realizado por la Consultoría del Consorcio Diseños Biblioteca.

ENTIDAD CONTRANTE:	CONTRATISTA:	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025	ELABORÓ:	FICHA No.:
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA Nit. 901.957.534-7*	CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS	ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	20 DE: 31
		FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS Y LESIONES	FECHA: Agosto de 2025	



FOTO 68



FOTO 69

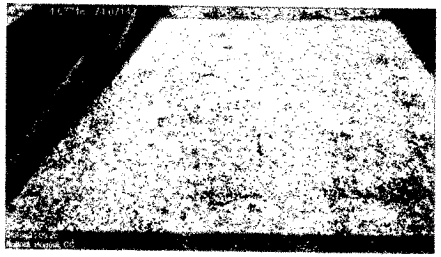


FOTO 70

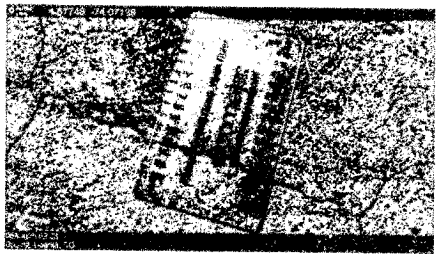
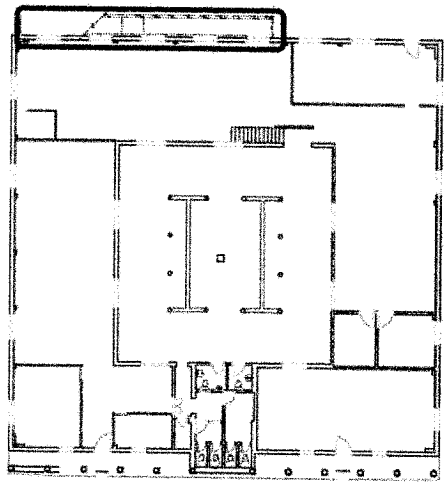


FOTO 71

FOTO 68, 69, 70 y 71: Lesión de tipo mecánico de moderada severidad por fisuras por retracción, cuyo espesor se ha incrementado debido a la erosión, hasta llegar a los 1.50mm. El daño se presenta en toda la extensión de la losa de la rampa exterior a la edificación.

PLANTA PRIMER PISO



OBSERVACIONES:

La localización de las lesiones y daños identificados en esta ficha corresponde a los ejes del levantamiento arquitectónico realizado por la Consultoría del Consorcio Diseños Biblioteca.

ENTIDAD CONTRANTE:	CONTRATISTA:	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025	ELABORÓ:	FICHA No.:
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA* *Nit. 901.957.534-7*	CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS	ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	21 DE: 31
		FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS Y LESIONES	FECHA: Agosto de 2025	

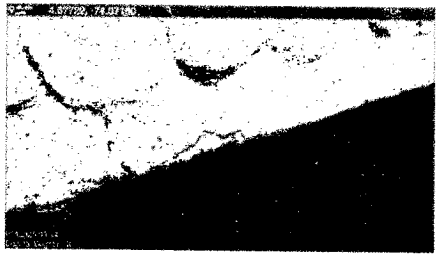


FOTO 72



FOTO 73



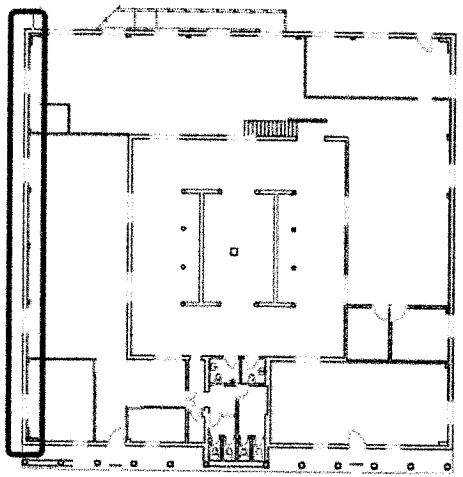
FOTO 74



FOTO 75

FOTO 72, 73, 74 y 75: Lesión de tipo mecánico de alta severidad por grietas de 0.80mm de espesor, en la base del muro de mampostería de primer nivel, localizado en el eje 1. La afectación se atribuye a los asentamientos diferenciales que experimenta la estructura.

PLANTA PRIMER PISO



OBSERVACIONES:

ENTIDAD CONTRANTE:	CONTRATISTA:	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025	ELABORÓ:	FICHA No.:
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA* *Nit. 901.957.534-7*	CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS	ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	**22** DE: 31
		FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS Y LESIONES	FECHA: Agosto de 2025	



FOTO 76



FOTO 77



FOTO 78



FOTO 79

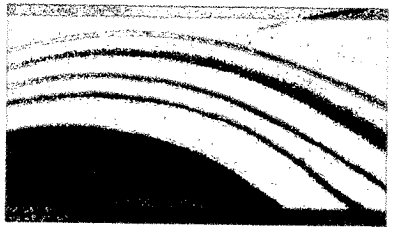


FOTO 80

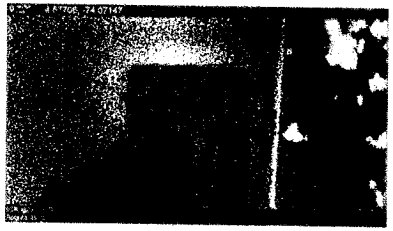


FOTO 81

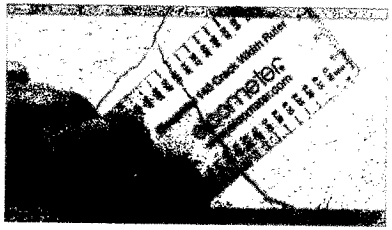
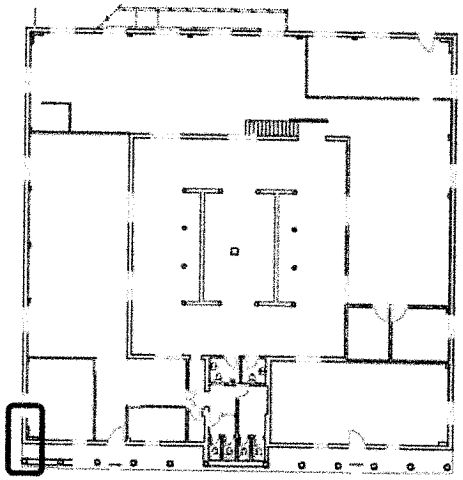


FOTO 82

FOTO 76, 77, 78, 79, 80, 81 y 82: Lesión de tipo mecánico de alta severidad por presencia de múltiples fisuras y grietas, siendo la mas crítica de 1.0mm de espesor y 2.20m de longitud, en el muro de mampostería de primer nivel, la viga superior y los arcos, localizados entre los ejes 1 y 2, y ejes G e I. Los daños se atribuyen a los asentamientos diferenciales que presenta la edificación.

PLANTA PRIMER PISO



OBSERVACIONES:

La localización de las lesiones y daños identificados en esta ficha corresponde a los ejes del levantamiento arquitectónico realizado por la Consultoría del Consorcio Diseños Biblioteca.

ENTIDAD CONTRANTE:	CONTRATISTA:	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025	ELABORÓ:	FICHA No.:
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA* *Nit. 901.957.534-7*	CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS	ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	23 DE: 31
		FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS Y LESIONES	FECHA: Agosto de 2025	

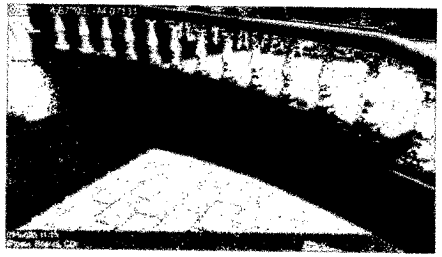


FOTO 83



FOTO 84

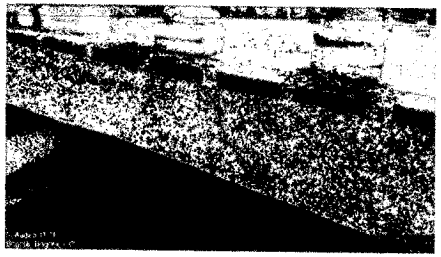


FOTO 85

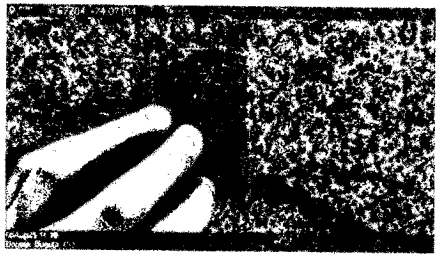
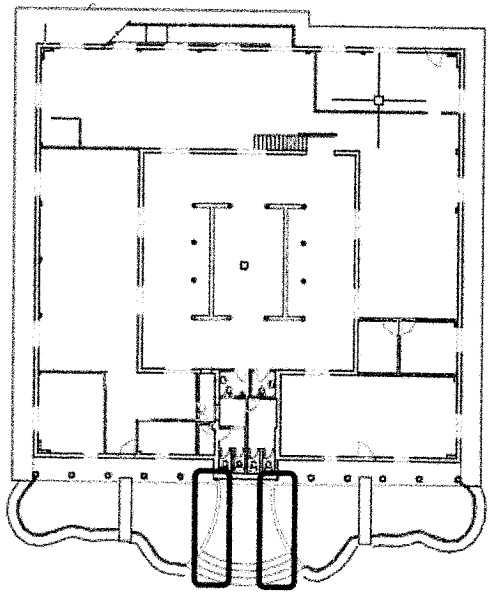


FOTO 86

FOTO 83, 84, 85 y 86: Lesión de tipo mecánico de moderada severidad por grietas, siendo la mas crítica de 2.50mm de espesor y 2.80m de longitud, en el acabado lateral de la escalera de la edificación.

PLANTA PRIMER PISO



OBSERVACIONES:

La localización de las lesiones y daños identificados en esta ficha corresponde a los ejes del levantamiento arquitectónico realizado por la Consultoría del Consorcio Diseños Biblioteca.

ENTIDAD CONTRANTE:	CONTRATISTA:	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025	ELABORÓ:	FICHA No.:
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA* *Nit. 901.957.534-7*	CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS	ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	**24** DE: 31
		FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS Y LESIONES	FECHA: Agosto de 2025	



FOTO 87



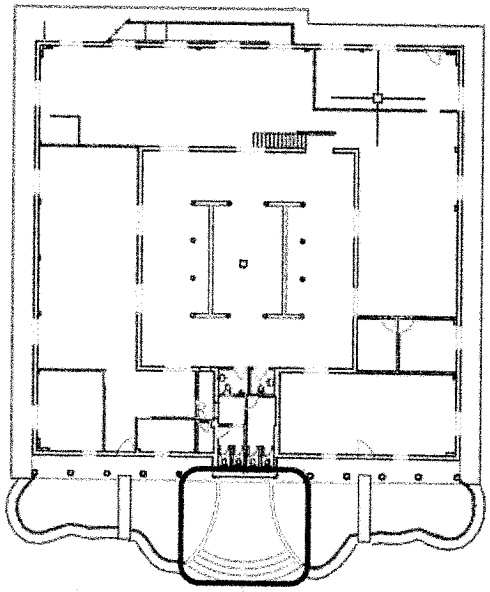
FOTO 88



FOTO 89

FOTO 87, 88 y 89: Lesión de tipo antropogénico por hormigueros en la cara inferior de la losa de la escalera de acceso de la edificación.

PLANTA PRIMER PISO



OBSERVACIONES:

La localización de las lesiones y daños identificados en esta ficha corresponde a los ejes del levantamiento arquitectónico realizado por la Consultoría del Consorcio Diseños Biblioteca.

ENTIDAD CONTRANTE:	CONTRATISTA:	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025	ELABORÓ:	FICHA No.:
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA* *Nit. 901.957.534-7*	CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS	ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	**25** DE: **31**
		FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS Y LESIONES	**FECHA:** Agosto de 2025	

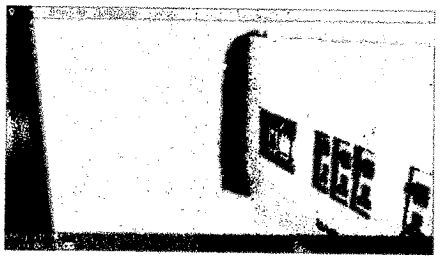


FOTO 90

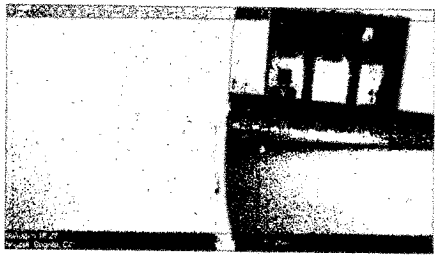


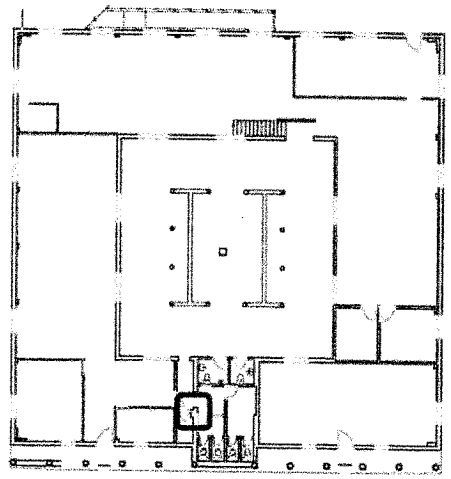
FOTO 91



FOTO 92

FOTO 90, 91 y 92: Lesión de tipo mecánico de moderada severidad por inadecuado proceso constructivo frente a la instalación de una caja eléctrica, lo cual representó un hueco de 4cm de profundidad en la columna localizada en el eje 6, entre G y H.

PLANTA PRIMER PISO



OBSERVACIONES:

La localización de las lesiones y daños identificados en esta ficha corresponde a los ejes del levantamiento arquitectónico realizado por la Consultoría del Consorcio Diseños Biblioteca.

ENTIDAD CONTRANTE:	CONTRATISTA:	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025	ELABORÓ:	FICHA No.:
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA Nit. 901.957.534-7*	CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS	ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	26 DE: 31
		FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS Y LESIONES	FECHA: Agosto de 2025	



FOTO 93

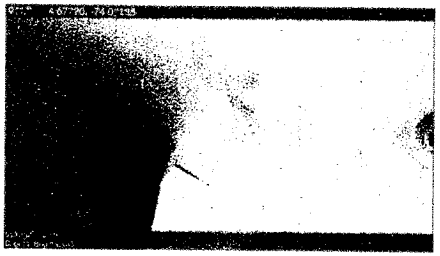


FOTO 94



FOTO 95



FOTO 96

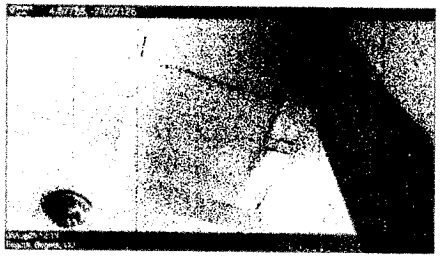


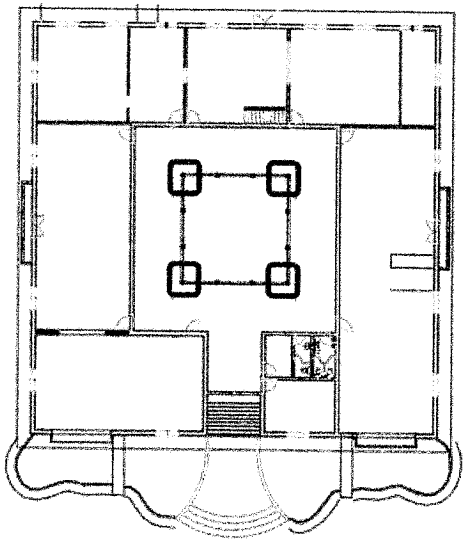
FOTO 97



FOTO 98

FOTO 93, 94, 95, 96, 97 y 98: Lesión de tipo físico y mecánico de moderada severidad por humedad y el consecuente agrietamiento en el cielo raso, en el espacio central del segundo nivel.

PLANTA SEGUNDO PISO



OBSERVACIONES:

La localización de las lesiones y daños identificados en esta ficha corresponde a los ejes del levantamiento arquitectónico realizado por la Consultoría del Consorcio Diseños Biblioteca.

ENTIDAD CONTRANTE:	CONTRATISTA:	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025	ELABORÓ:	FICHA No.:
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA Nit. 901.957.534-7*	CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS	ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	**27** DE: 31
		FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS Y LESIONES	FECHA: Agosto de 2025	

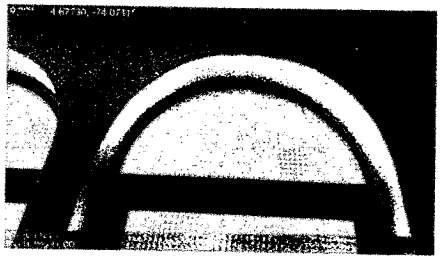


FOTO 99



FOTO 100

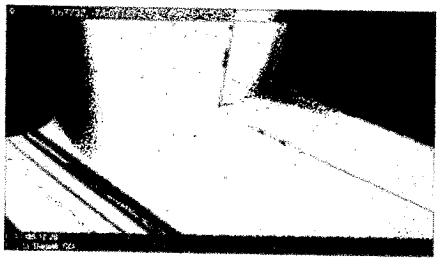


FOTO 101



FOTO 102

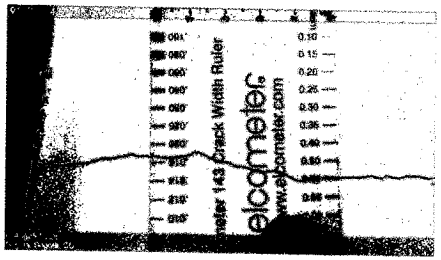


FOTO 103

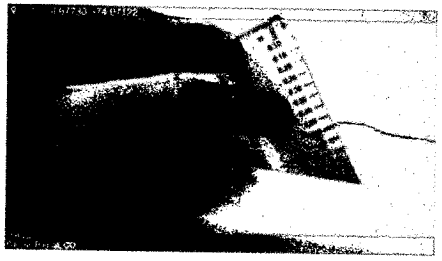
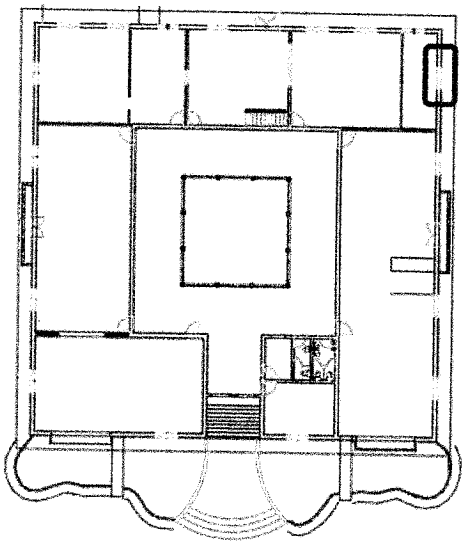


FOTO 104

FOTO 99, 100, 101, 102, 103 y 104: Lesión de tipo mecánico de moderada severidad por la presencia de 4 grietas, siendo la crítica de 0.60mm de espesor y 2.00m de longitud, 2 en la parte superior y 2 en la parte inferior de las ventanas de segundo nivel, localizadas en el eje 12, entre A y B.

PLANTA SEGUNDO PISO



OBSERVACIONES:

ENTIDAD CONTRANTE:	CONTRATISTA:	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025	ELABORÓ:	FICHA No.:
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA* *Nit. 901.957.534-7*	CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS	ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	**28** DE: **31**
		FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS Y LESIONES	**FECHA:** Agosto de 2025	

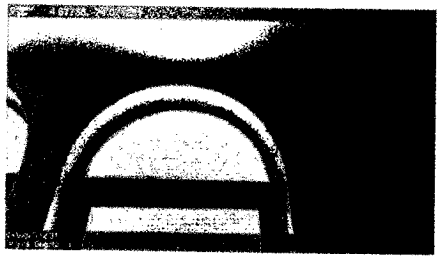


FOTO 105

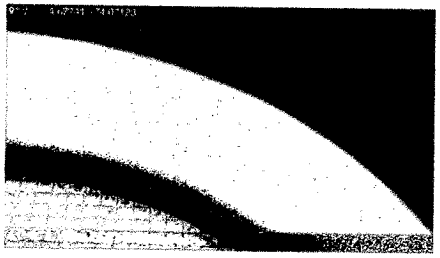
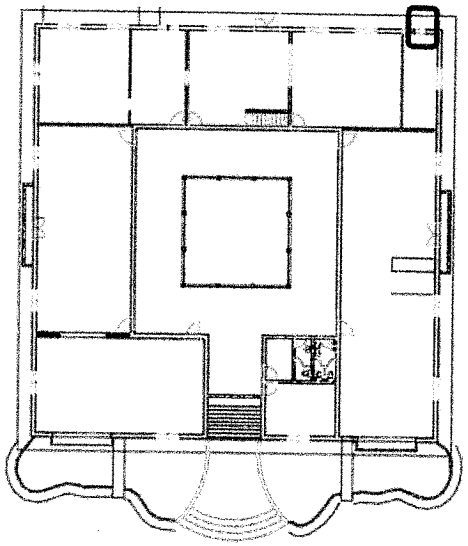


FOTO 106

FOTO 105 y 106: Lesión de tipo mecánico de baja severidad por 1 fisura, cuyo espesor y longitud no fue posible determinar, en la parte superior de la ventana de segundo nivel, localizada en el eje A, entre 11 y 12.

PLANTA SEGUNDO PISO



OBSERVACIONES:

ENTIDAD CONTRANTE:	CONTRATISTA:	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025	ELABORÓ:	FICHA No.:
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA* *Nit. 901.957.534-7*	CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS	ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	29 DE: 31
		FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS Y LESIONES	FECHA: Agosto de 2025	

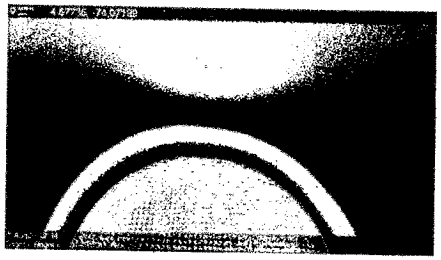


FOTO 107

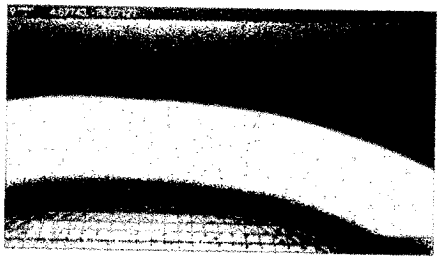
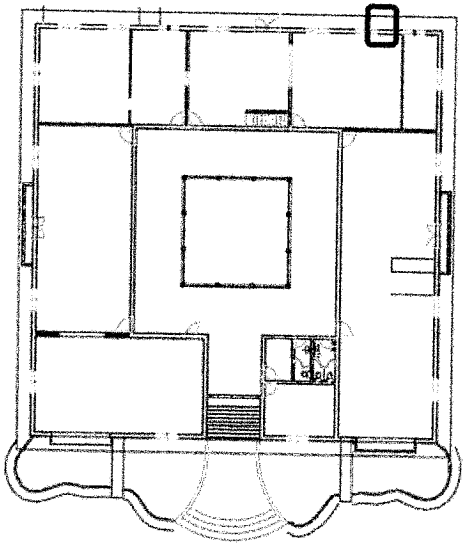


FOTO 108

FOTO 107 y 108: Lesión de tipo mecánico de moderada severidad por 2 fisuras, cuyo espesor y longitud no fue posible determinar, en la parte superior de la ventana de segundo nivel, localizada en el eje A, entre 10 y 11.

PLANTA SEGUNDO PISO



OBSERVACIONES:

ENTIDAD CONTRANTE:	CONTRATISTA:	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025	ELABORÓ:	FICHA No.:
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA* *Nit. 901.957.534-7*	CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS	ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	**30** DE: **31**
		FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS Y LESIONES	**FECHA:** Agosto de 2025	



FOTO 109

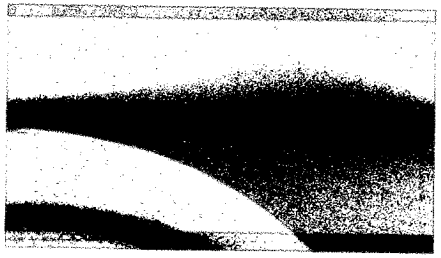


FOTO 110

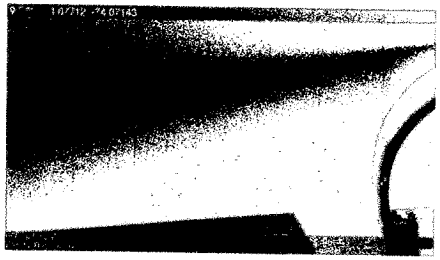


FOTO 111

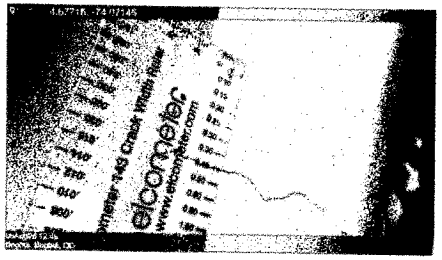
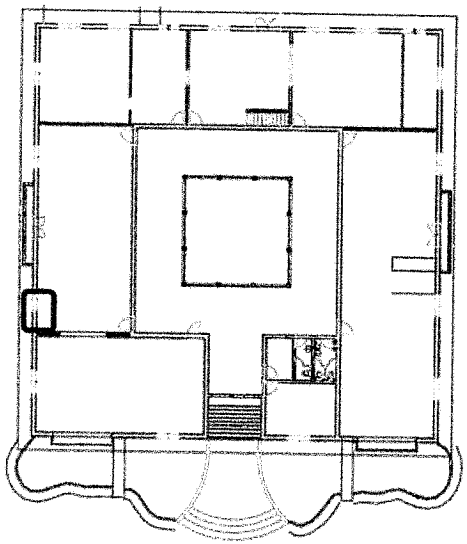


FOTO 112

FOTO 109, 110, 111 y 112: Lesión de tipo mecánico de moderada severidad por la presencia de 3 fisuras horizontales, siendo la crítica de 0.40mm de espesor y 1.10m de longitud, en la zona superior de la ventana de segundo nivel, localizada en el eje 1, entre F y G.

PLANTA SEGUNDO PISO



OBSERVACIONES:

La localización de las lesiones y daños identificados en esta ficha corresponde a los ejes del levantamiento arquitectónico realizado por la Consultoría del Consorcio Diseños Biblioteca.

ENTIDAD CONTRANTE:	CONTRATISTA:	CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025	ELABORÓ:	FICHA No.:
COMANDO GENERAL FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA UNIÓN - INTEGRIDAD - VICTORIA	*CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA* *Nit. 901.957.534-7*	CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS	ROBINSON ARLEY ROJAS CLAROS	31 DE: 31
		FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE DAÑOS Y LESIONES	FECHA: Agosto de 2025	

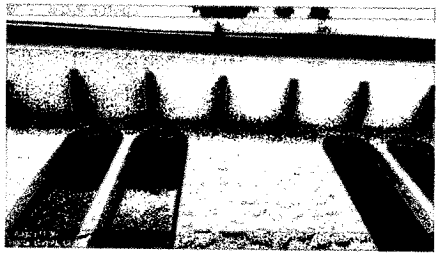


FOTO 113

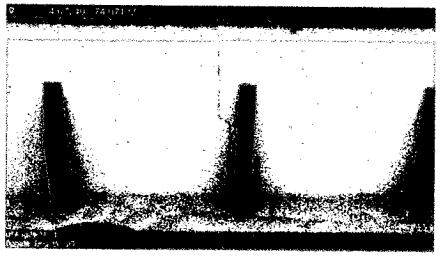


FOTO 114

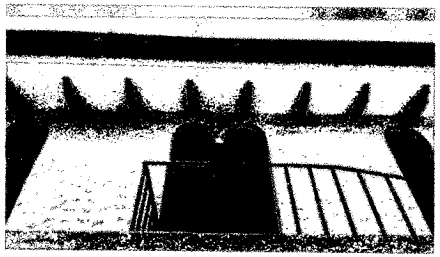


FOTO 115

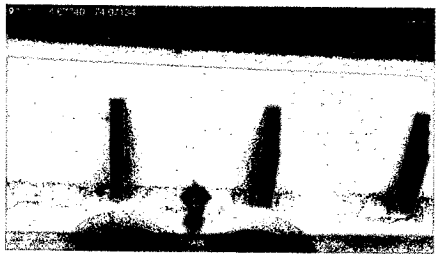
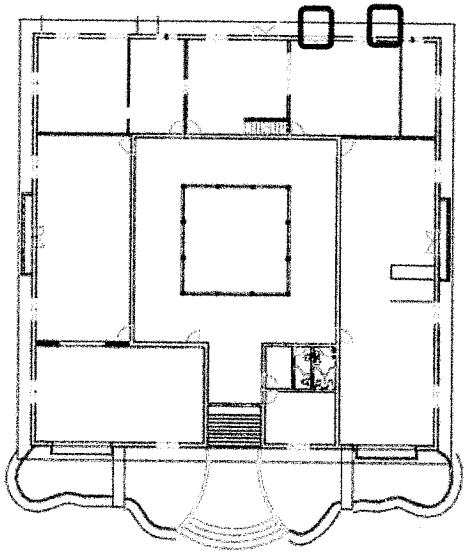


FOTO 116

FOTO 113, y 114: Lesión de tipo mecánico de moderada severidad por la presencia de 1 grieta, cuyo espesor y longitud no fue posible determinar, en el cielo raso del voladizo de la cubierta, adyacente al eje A, entre 8 y 9.

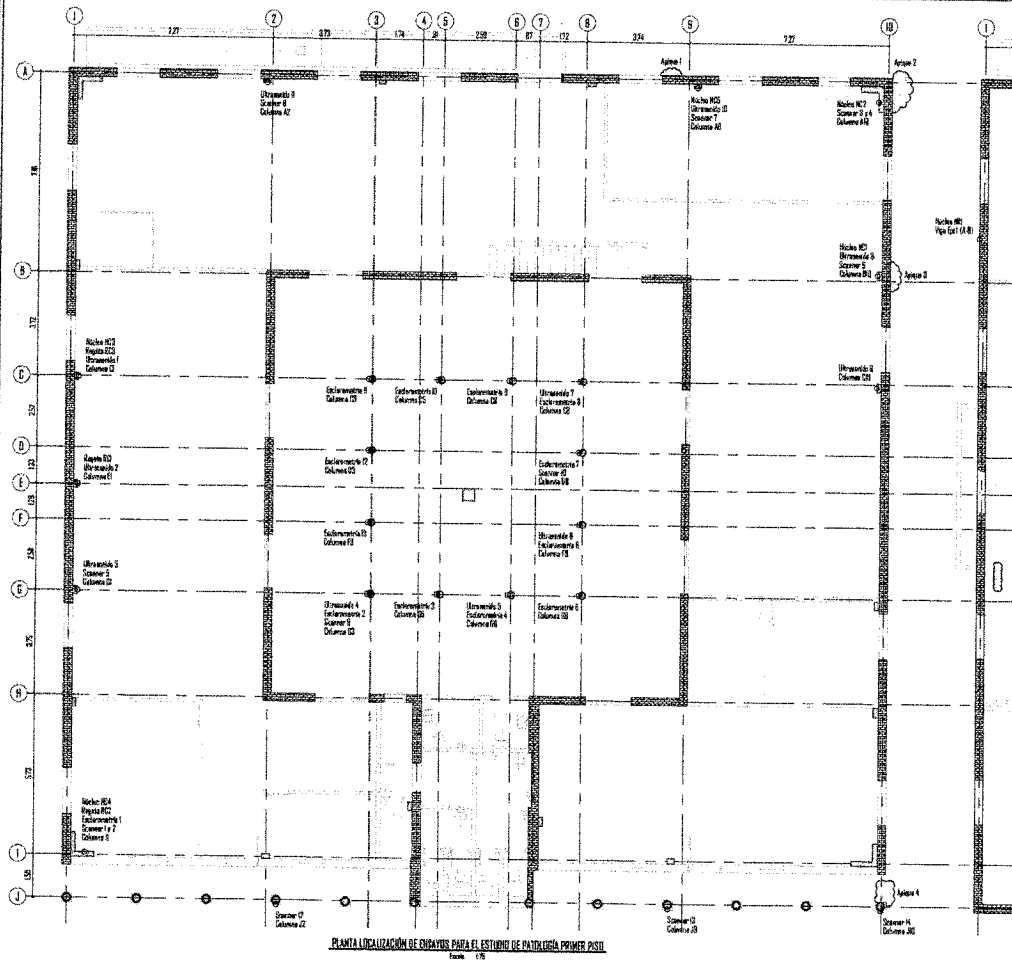
FOTO 115, y 116: Lesión de tipo mecánico de moderada severidad por la presencia de 1 grieta, cuyo espesor y longitud no fue posible determinar, en el cielo raso del voladizo de la cubierta, adyacente al eje A, entre 10 y 11.

PLANTA SEGUNDO PISO

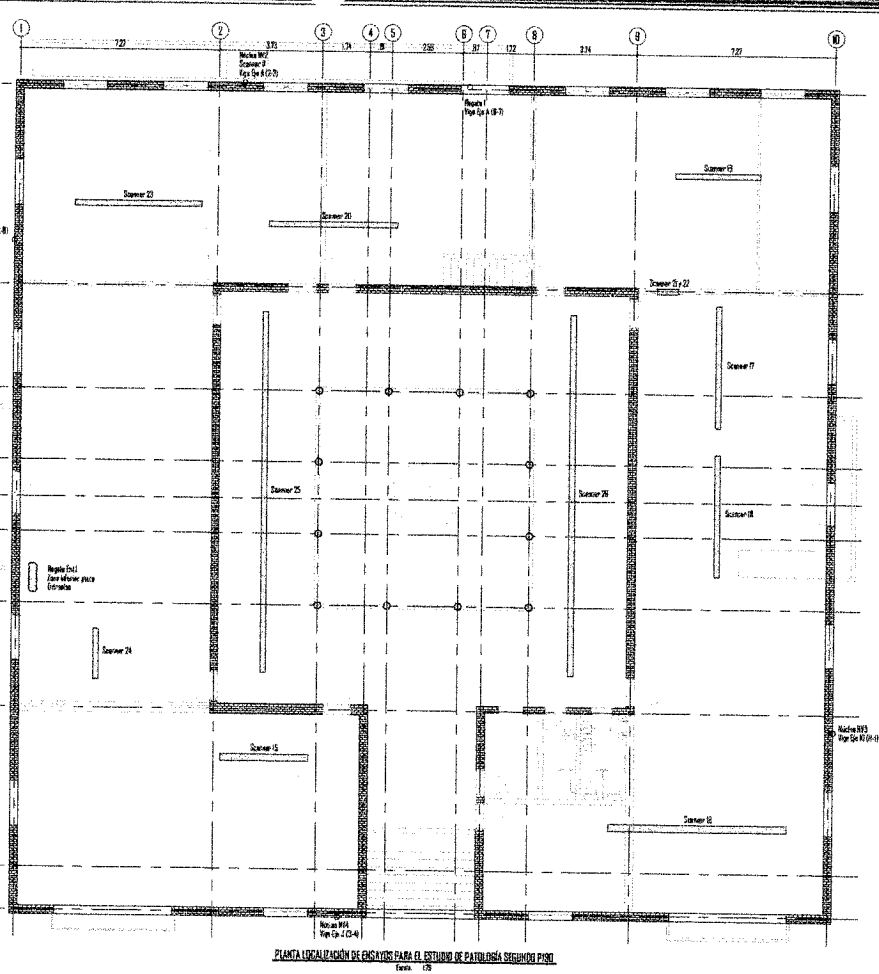


OBSERVACIONES:

La localización de las lesiones y daños identificados en esta ficha corresponde a los ejes del levantamiento arquitectónico realizado por la Consultoría del Consorcio Diseños Biblioteca.



PLANTA LOCALIZACIÓN DE ENSAYOS PARA EL ESTUDIO DE PATOLOGÍA PRIMER PISO

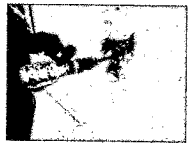


PLANTA LOCALIZACIÓN DE ENSAYOS PARA EL ESTUDIO DE PATOLOGÍA SEGUNDO PISO

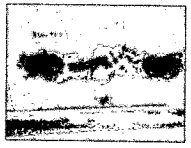




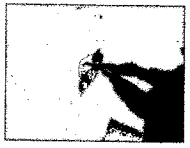
EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS DE CONCRETO







REGATAS EXPLORATORIAS



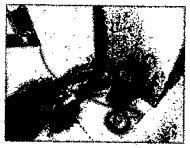


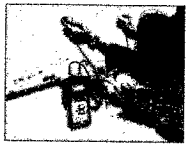
ESCLEROMETRÍAS





SCANNER





ULTRASONIDO EN EL CONCRETO





APIQUES EN CIMENTACIÓN

LISTADO DE ENSAYOS REALIZADOS		
ENSAYO	CANTIDAD	TIPO DE ENSAYO
EXTRACCIÓN Y COMPRESIÓN DE NÚCLEOS DE CONCRETO	6	DESTRUCTIVO
CARBONATACIÓN EN NÚCLEOS DE CONCRETO	9	NO DESTRUCTIVO
REGATAS PARA EXPLORACIÓN DEL ACERO DE REFUERZO	5	DESTRUCTIVO
ESCLEROMETRÍA CON ESCLEROMETRO DIGITAL	10	NO DESTRUCTIVO
BARRIDO CON SCANNER PARA DETECCIÓN DEL ACERO DE REFUERZO	10	NO DESTRUCTIVO
ULTRASONIDO EN EL CONCRETO	9	NO DESTRUCTIVO
APIQUES EXPLORATORIOS EN CIMENTACIÓN	4	DESTRUCTIVO

10	10 - PLP	0

ENTIDAD CONTRATANTE:
MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
COMANDO GENERAL DE LAS FUERZAS MILITARES
ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA
DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO

OBJETO CONTRATO
CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 145-MDN-COGFM-ESDEG-2025
"CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS PARA LA INTERVENCIÓN INTEGRAL A LA BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FUERZAS MILITARES "TOMAS RUEDA VARGAS"

CONTRATISTA:
CONSORCIO DISEÑOS BIBLIOTECA
Nit. 901.957.534-7

CONTENIDO:
ESTUDIO DE PATOLOGÍA
PLANTA LOCALIZACIÓN DE ENSAYOS DESTRUCTIVOS Y NO DESTRUCTIVOS PRIMER Y SEGUNDO PISO

LOCALIZACIÓN:



COLABORADORES

DIRECCIÓN	RAMÓN ROLDÁN ACOSTA
ARQ. RESTAURACIÓN	LORENA GARCÍA MORENO
ING. ESTRUCTURAL	ALEXANDER MÉNDEZ CUESTA
ING. PATOLOGÍA	ROBINSON DELAS
ING. SANITARIA	DIAN DARÍO MEJÍA
ING. ELÉCTRICO	EDWARD RIVAS BONITTO
ING. HIDRÁULICOS	TATIANA ZABALA
ING. GEOTÉCNICO	JAIRO MARTÍNEZ
TOPOGRAFÍA	ALVARO GUTIÉRREZ IBARRA
ASESOR ARQUITECTO	DAVID AMÉZCUA
ASESOR ADMINISTRATIVO	YOSMIRO SAENZ BAPTISTA

PLANOS DE REFERENCIA

ARCHIVO DE REFERENCIA

No. DE REPETICIÓN

ARQUITECTO RESTAURADOR

ING. RUBEN DARIO VELASQUEZ
MATRICULA PROFESIONAL 15200

ESPECIALISTA EN PATOLOGÍA

ING. RUBEN DARIO VELASQUEZ
MATRICULA PROFESIONAL 15200-184824 CDN

ESCALA	FECHA
1:00	APROBACIÓN
ARCHIVO	FECHA COPIA
### de ### dwg	ACTUALIZACIÓN
DIBUJO	CUMPLIMIENTO
	NORMA DE DISEÑO

REVISIÓN	PLANO	ID
0	PLP - 01	01

Bogotá D.C., agosto 22 de 2025

Señores
G Y G DISEÑOS Y CONSULTORIAS S.A.S
Dirección: Carrera 6B Sur #5-205 Cajicá
Atn. Ing. Alexander Gómez
Obra: **"Estudio de Patología para el proyecto restauración de la biblioteca Tomás Rueda Vargas, Escuela Militar de Cadetes José María Córdoba en la Ciudad de Bogotá.**
Ciudad.

Estimados Señores:

Anexo a la presente hacemos entrega del informe con los resultados obtenidos del ensayo de Resistencia a la Compresión efectuado sobre nueve (9) núcleos de concreto hidráulico, los cuales fueron tomados y remitidos por la compañía contratante a nuestro laboratorio.

Los resultados y procedimientos aplicados en los ensayos ejecutados se encuentran a continuación:

1. Una vez recibidos los núcleos, los cuales se encontraban debidamente referenciados, se les determinó el peso, diámetro y altura, posteriormente se sometieron al ensayo de compresión hasta la rotura de acuerdo a la programación solicitada. (Ver hojas de resultados).

- Muestra No. 09756: N - 1 – Viga: Ensayo de Compresión.
- Muestra No. 09757: N - 2 - Viga Rampa: Ensayo de Compresión.
- Muestra No. 09758: N - 3 - Viga: Ensayo de Compresión.
- Muestra No. 09759: N - 4 - Viga: Ensayo de Compresión.
- Muestra No. 09760: N - 1 – Columna: Ensayo de Compresión.
- Muestra No. 09761: N -2 - Columna: Ensayo de Compresión.
- Muestra No. 09762: N - 3 - Columna: Ensayo de Compresión.
- Muestra No. 09763: N - 4 - Columna: Ensayo de Compresión.
- Muestra No. 09764: N - 5 - Columna: Ensayo de Compresión.

2. Los núcleos se ensayaron el día 13 de agosto de 2025, siguiendo el procedimiento descrito en la Normas Técnicas Colombianas NTC-3658 y NTC-673.

3. Los valores de resistencia consignados, corresponden a la resistencia a la compresión de los núcleos corregida por factor de esbeltez. Estos resultados deben ser comparados con lo indicado en la NSR-10:

"C.5.6.5.4 – 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 por ciento de f'c, y ningún núcleo tiene una resistencia menor del 75 por ciento de f'c..."

En los formatos anexos se muestran los resultados obtenidos, los cuales corresponden a las muestras ensayadas.

NOTAS:

- **EIE ECHEVERRY INGENIERIA Y ENSAYOS SAS, conservará muestras testigo de ensayos o contramuestras que lo permitan, por un periodo máximo de 30 días calendario, luego de la emisión del informe.**

- **Las solicitudes de corrección al informe, deberán ser solicitadas por medio de un correo corporativo oficial, cuando estas no interfieran con los resultados emitidos.**

Sin otro particular nos suscribimos de ustedes.

Cordialmente,

E.I.E. ECHEVERRY INGENIERIA Y ENSAYOS SAS.

ING. EMERSON CORDOBA
Ingeniero Técnico
El Informe EIE-INF-LAB-025-1258, contiene 3 folios.

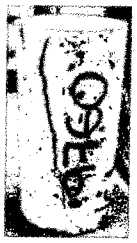
E.I.E. Echeverry Ingeniería y Ensayos S.A.S.

REGISTRO FOTOGRÁFICO	
NÚCLEOS DE CONCRETO	
ANTES DE ENSAYO	
DESPUÉS DE ENSAYO	

REGISTRO FOTOGRÁFICO	
NÚCLEOS DE CONCRETO	
ANTES DE ENSAYO	
DESPUÉS DE ENSAYO	

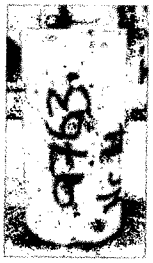
REGISTRO FOTOGRÁFICO	
NÚCLEOS DE CONCRETO	
ANTES DE ENSAYO	
DESPUÉS DE ENSAYO	

REGISTRO FOTOGRÁFICO	
NÚCLEOS DE CONCRETO	
ANTES DE ENSAYO	
DESPUÉS DE ENSAYO	

REGISTRO FOTOGRÁFICO	
NÚCLEOS DE CONCRETO	
ANTES DE ENSAYO	
DESPUÉS DE ENSAYO	

REGISTRO FOTOGRÁFICO	
NÚCLEOS DE CONCRETO	
ANTES DE ENSAYO	
DESPUÉS DE ENSAYO	

REGISTRO FOTOGRÁFICO	
NÚCLEOS DE CONCRETO	
ANTES DE ENSAYO	
DESPUÉS DE ENSAYO	

REGISTRO FOTOGRÁFICO	
NÚCLEOS DE CONCRETO	
ANTES DE ENSAYO	
DESPUÉS DE ENSAYO	

REGISTRO FOTOGRÁFICO	
NÚCLEOS DE CONCRETO	
ANTES DE ENSAYO	
DESPUÉS DE ENSAYO	

E.I.E. Echeverry Ingeniería y Ensayos S.A.S.

E.I.E. Echeverry Ingeniería y Ensayos S.A.S.

ONAC ACREDITADO

ISO/IEC 17025:2017
09-LAB-017

Laboratorio de Control de Calidad

Dirección: Calle 245 N 7-25

Teléfonos: (601) 7435529 - 3112088197

Bogotá, D.C. - Colombia

CALIDAD QUE GENERA CONFIANZA

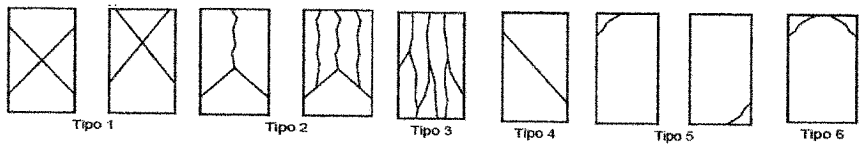
INFORME DE ENSAYO
MÉTODO PARA LA OBTENCIÓN Y ENSAYO DE NÚCLEOS EXTRAÍDOS Y VIGAS DE CONCRETO ASERRADAS
(RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE NÚCLEOS EXTRAÍDOS)

Norma	Control de documentos	Revisión No.	12
NTC 3658:2018	EIE-F-03-68	Fecha de edición:	2023-01-19

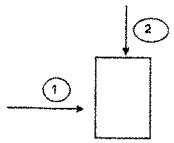
Compañía:	G&G DISEÑOS Y CONSULTORÍAS SAS			**Consecutivo informe:**	
Dirección:	Carrera 6B Sur #5-205 Cajica	**Orden trabajo No.**	6105		EIE-INF/LAB-025-1258
Obra:	Estudio de Patología para el proyecto restauración de la Biblioteca Tomás Rueda Vargas , Escuela Militar de Cadetes José María Cordoba en la Ciudad de Bogotá.	**Fecha de entrada:**	2025-08-11	**Hora inicial:**	8:00:00 a. m.
Atención:	Ing. Alexander Gómez	**Fecha de ensayo:**	2025-08-13	**Hora final:**	10:00:00 a. m.

Muestra No.	Localización	Fecha de obtención AAAA-MM-DD	Hora de obtención hh:min	Diam. mm	Altura mm	Masa kg	Área de carga cm^2	Altura Refrentada (mm)	Relación A/D	Densidad kg/m^3	Carga máx. N.	Esfuerzo máximo MPa	Factor de corrección	Esfuerzo corregido		Caso	Tipo de falla	Observaciones
														MPa	kg/cm^2			
9756	N - 1 - Viga	2025-08-06		54.9	110.7	0.578	23.69		2.02	2204	55300	23.3	1.00	23.3	238.0	II	3	-
9757	N - 2 - Viga Rampa	2025-08-06		54.9	109.8	0.589	23.65		2.00	2268	36000	15.2	1.00	15.2	155.2	II	4	-
9758	N - 3 - Viga	2025-08-06		54.9	109.1	0.573	23.69		1.99	2217	45800	19.3	1.00	19.3	197.1	II	3	-
9759	N - 4 - Viga	2025-08-06		54.9	111.3	0.569	23.67		2.03	2160	34500	14.6	1.00	14.6	148.6	II	3	-
9760	N - 1 - Columna	2025-08-06		54.8	112.2	0.540	23.59		2.05	2041	43800	18.6	1.00	18.6	189.4	II	4	-
9761	N -2 - Columna	2025-08-06		54.5	110.9	0.536	23.29		2.04	2076	18900	8.1	1.00	8.1	82.8	II	3	-
9762	N - 3 - Columna	2025-08-06		54.0	102.5	0.490	22.92		1.90	2085	17800	7.8	1.00	7.8	79.2	II	3	-
9763	N - 4 - Columna	2025-08-06		54.8	110.5	0.537	23.59		2.02	2060	33000	14.0	1.00	14.0	142.7	II	4	-
9764	N - 5 - Columna	2025-08-06		54.9	112.6	0.539	23.65		2.05	2024	19200	8.1	1.00	8.1	82.8	II	4	-
											PROMEDIO:							

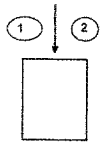
TIPOS DE FALLA



CASO I



CASO II



Aplicación de la carga:	1) Dirección de colocación del concreto	2) Dirección de la aplicación de la carga

Condición de humedad: Seco X Húmedo

Historial de acondicionamiento de humedad: Bolsa sellada Contenedor no absorbente

Tamaño máximo nominal del agregado en mm:

Condiciones ambientales: 18.5°C 69.0%HR

OBSERVACIONES:

FECHA DE EMISIÓN DE INFORME	DIGITÓ	ABROBÓ	
2025-08-22	Geiber Rodriguez	Ing. Emerson Cordoba	E.I.E. Echeverry
	Auxiliar de Ingenieria	Ingeniero Técnico	FIRMA Y SELLO

Nota1 : La información relacionada en las casillas de: ("procedencia, material, fechas de toma y obra u otra"), son suministrados por el cliente con fines informativos. EIE no asume ninguna responsabilidad sobre la validez de la información dada por el cliente en este informe

Nota 2: Este folio no deberá reproducirse parcialmente sin la aprobación por escrito de E.I.E. Echeverry Ingeniería y Ensayos S.A.S..

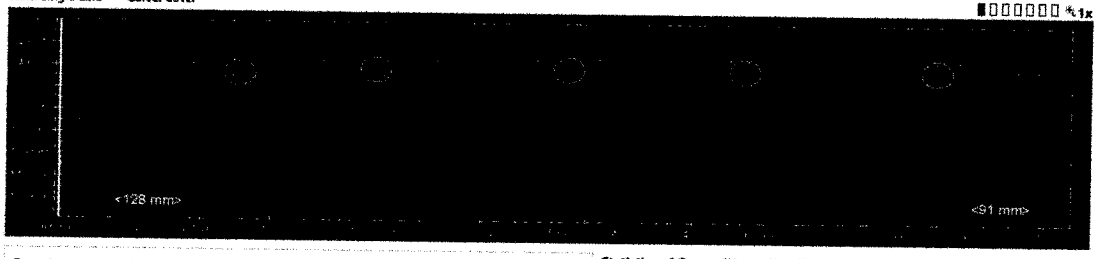
Nota 3: Este documento es válido cuando lleve el sello del laboratorio y la firma de quien aprueba. Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada.

Fin de informe

Anexo 6. Resultados de los barridos con scanner realizados

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
Lect #1 - Detección del Número de Barras Principales Columna en L Eje II	[illegible]	Single Line	5	1	[illegible]	5	Metric

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)] L: 1
	[0.128 34.4]
	[0.226 30.8]
	[0.363 30.3]
	[0.488 31.0]
	[0.625 30.8]

Statistics of Covers (Normal)

No. of Readings	5
Median (mm)	30.8
Mean (mm)	31.5
Standard Deviation (mm)	1.5
Lowest (mm)	30
Highest (mm)	34

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	4
Median (mm)	131
Mean (mm)	124
Standard Deviation (mm)	16
Lowest (mm)	98
Highest (mm)	137

Comment

Lectura realizada para detección del número de barras de refuerzo Principal de la Columna en L del eje II sobre el eje I.

Cara de 67 cm de ancho

Número de barras detectadas 5

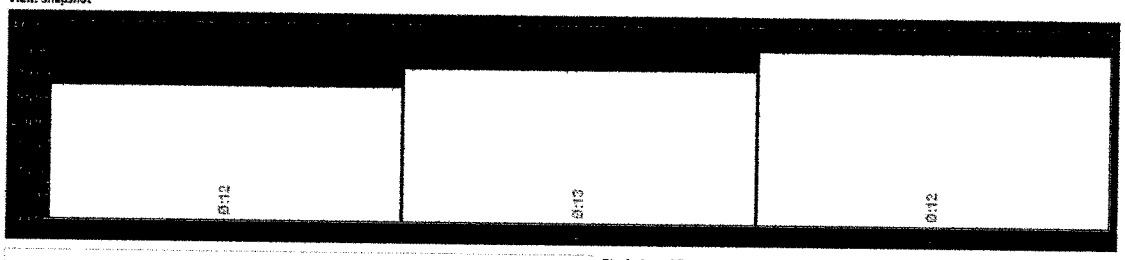
Device Info

Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
Lect #1 - Estimación diámetros refuerzo principal Columna en L Eje II	[illegible]	Scanning	0	0	0.00 m	3	Metric

View: Snapshot



Snapshots (mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
1. C: 28 Ø: 12	
2. C: 32 Ø: 13	
3. C: 36 Ø: 12	

Statistics of Snapshots

No. of Readings	3
Median (mm)	32.0
Mean (mm)	32.0
Standard Deviation (mm)	3.3
Lowest (mm)	28
Highest (mm)	36

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	0
Median (mm)	0
Mean (mm)	0
Standard Deviation (mm)	0
Lowest (mm)	0
Highest (mm)	0

Comment

Lectura realizada para detección de diámetros del refuerzo principal de la Columna en L del eje II sobre el eje I.

Cara de 67 cm de ancho

Diámetro detectado entre 12 y 13 mm

Device Info

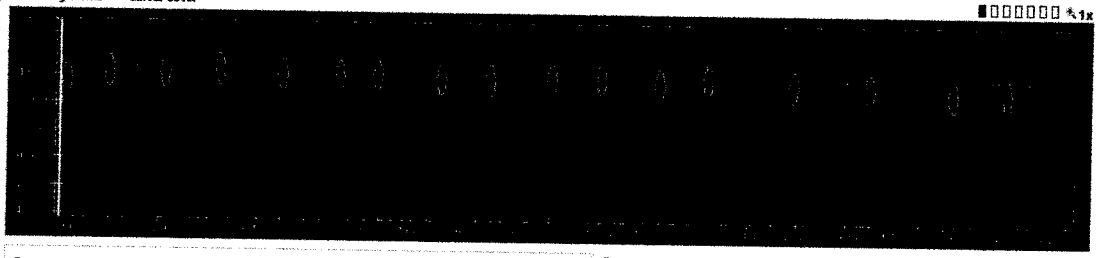
Settings

Measuring Range	Standard (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	15
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Anexo 6. Resultados de los barridos con scanner realizados

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
Test 41 [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Metric

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m)	Cover(mm)]	
	L: 1		[1.493 33.3]
	[0.015	31.2]	[1.649 34.5]
	[0.101	24.7]	[1.819 38.2]
	[0.213	26.0]	[illegible]
	[0.326	23.5]	[1.929 38.1]
	[0.454	26.9]	
	[0.570	27.2]	
	[0.649	26.6]	
	[0.777	29.5]	
	[0.878	30.4]	
	[1.003	28.7]	
	[1.103	27.8]	
	[1.222	32.2]	
	[illegible]		
	[1.320	28.6]	

Statistics of Covers [Normal]

No. of Readings	17
Median (mm)	28.7
Mean (mm)	29.8
Standard Deviation (mm)	4.2
Lowest (mm)	24
Highest (mm)	38

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	16
Median (mm)	114
Mean (mm)	120
Standard Deviation (mm)	26
Lowest (mm)	79
Highest (mm)	174

Comment

Lectura realizada para detección de la separación del refuerzo transversal de la Columna en L del eje I1 sobre el eje L

Cara de 67 cm de ancho

Separación promedio detectada 120 mm

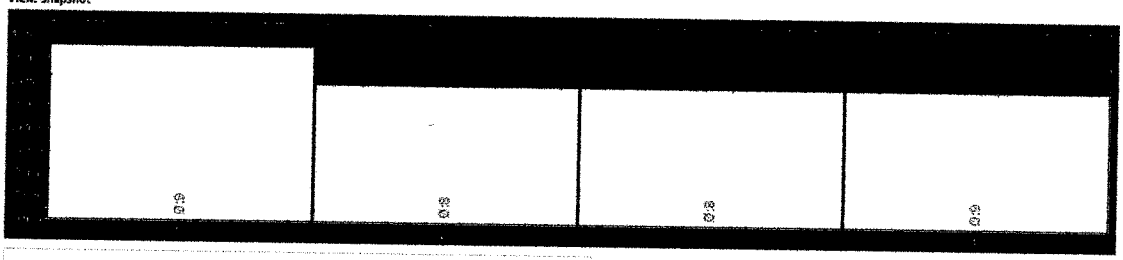
Device Info

Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
Test 41 [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Metric

View: Snapshot



Snapshots (mm mm)	[Distance(m)	Cover(mm)]
1. C: 38 Ø: 9		
2. C: 30 Ø: 8		
3. C: 30 Ø: 8		
4. C: 30 Ø: 9		

Statistics of Snapshots

No. of Readings	4
Median (mm)	30.0
Mean (mm)	32.0
Standard Deviation (mm)	3.5
Lowest (mm)	30
Highest (mm)	38

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	0
Median (mm)	0
Mean (mm)	0
Standard Deviation (mm)	0
Lowest (mm)	0
Highest (mm)	0

Comment

Lectura realizada para detección de diámetros del refuerzo transversal de la de la Columna en L del eje I1 sobre el eje L

Cara de 67 cm de ancho

Diámetro detectado entre 8 y 9 mm

Device Info

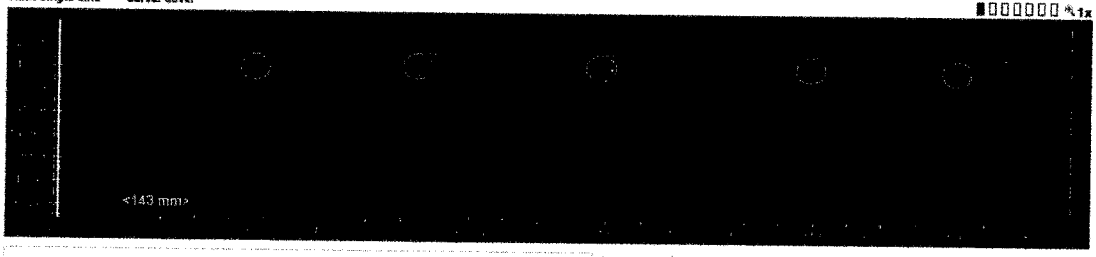
Settings

Measuring Range	Standard (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	22
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	—
Scan Cart	Ruggedized

Anexo 6. Resultados de los barridos con scanner realizados

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
1: 1	
	[0.143 27.5]
	[0.262 25.9]
	[0.396 27.0]
	[0.549 27.1]
	[0.655 29.1]

Statistics of Covers [Normal]

No. of Readings	5
Median (mm)	27.1
Mean (mm)	27.3
Standard Deviation (mm)	1.0
Lowest (mm)	26
Highest (mm)	29

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	4
Median (mm)	126
Mean (mm)	128
Standard Deviation (mm)	17
Lowest (mm)	107
Highest (mm)	152

Comment

Lectura realizada para detección del número de barras de refuerzo Principal de la Columna en L del eje f1 sobre el eje 1.

Cara de 71 cm de ancho

Número de barras detectadas 5

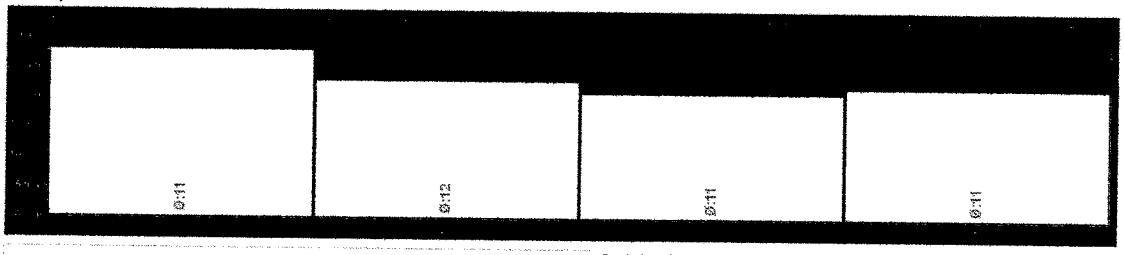
Device Info

Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

View: Snapshot



Snapshots (mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
1. C: 28 Ø: 11	
2. C: 23 Ø: 12	
3. C: 21 Ø: 11	
4. C: 22 Ø: 11	

Statistics of Snapshots

No. of Readings	4
Median (mm)	22.5
Mean (mm)	23.5
Standard Deviation (mm)	2.7
Lowest (mm)	21
Highest (mm)	28

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	0
Median (mm)	0
Mean (mm)	0
Standard Deviation (mm)	0
Lowest (mm)	0
Highest (mm)	0

Comment

Lectura realizada para detección de diámetros del refuerzo principal de la Columna en L del eje f1 sobre el eje 1.

Cara de 71 cm de ancho

Diametro detectado entre 11 y 12 mm

Device Info

Settings

Measuring Range	Standard (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	15
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Anexo 6. Resultados de los barridos con scanner realizados

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m)	Cover(mm)]	
1: 1		[1.783	26.8]
	[0.113	27.0]	[1.898	27.7]
	[0.213	26.5]	[2.008	28.0]
	[0.329	27.0]		
	[0.436	27.8]		
	[0.545	27.4]		
	[0.661	26.1]		
	[0.762	26.4]		
	[0.884	26.3]		
	[1.000	27.2]		
	[1.103	27.5]		
	[1.210	27.6]		
	[1.310	28.9]		
	[1.469	28.5]		
	[1.624	28.3]		

Statistics of Covers [Normal]

No. of Readings	17
Median (mm)	27.4
Mean (mm)	27.4
Standard Deviation (mm)	0.8
Lowest (mm)	26
Highest (mm)	29

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	16
Median (mm)	113
Mean (mm)	118
Standard Deviation (mm)	20
Lowest (mm)	101
Highest (mm)	158

Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Comment

Lectura realizada para detección de la separación del refuerzo transversal de la Columna en L del eje I1 sobre el eje 1.

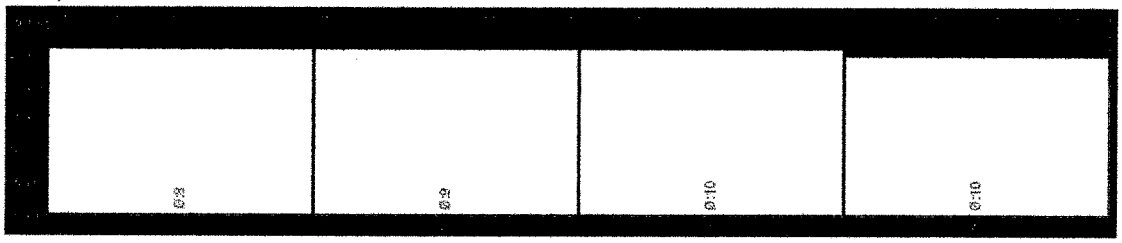
Cara de 71 cm de ancho

Separación promedio detectada 118 mm

Device Info

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

View: Snapshot



Snapshots (mm mm)	[Distance(m)	Cover(mm)]
1. C: 26 Ø: 8		
2. C: 26 Ø: 9		
3. C: 26 Ø: 10		
4. C: 25 Ø: 10		

Statistics of Snapshots

No. of Readings	4
Median (mm)	26.0
Mean (mm)	25.8
Standard Deviation (mm)	0.4
Lowest (mm)	25
Highest (mm)	26

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	0
Median (mm)	0
Mean (mm)	0
Standard Deviation (mm)	0
Lowest (mm)	0
Highest (mm)	0

Settings

Measuring Range	Standard (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	22
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	—
Scan Cart	Ruggedized

Comment

Lectura realizada para detección de diámetros del refuerzo transversal de la de la Columna en L del eje I1 sobre el eje 1.

Cara de 71 cm de ancho

Diámetro detectado entre 8 y 10 mm

Device Info

Anexo 6. Resultados de los barridos con scanner realizados

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Metric

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
	1: 1
	[0.098 18.6]
	[0.283 25.5]
	[0.451 29.5]
	[0.613 30.9]

Statistics of Covers [Normal]		Statistics of Rebar Spacing	
No. of Readings	4	No. of Readings	3
Median (mm)	27.5	Median (mm)	168
Mean (mm)	26.1	Mean (mm)	172
Standard Deviation (mm)	4.8	Standard Deviation (mm)	10
Lowest (mm)	19	Lowest (mm)	162
Highest (mm)	31	Highest (mm)	186

Comment

Lectura realizada para detección del número de barras de refuerzo Principal de la Columna en L del eje A10 sobre el eje A.

Cara de 66 cm de ancho

Número de barras detectadas 4

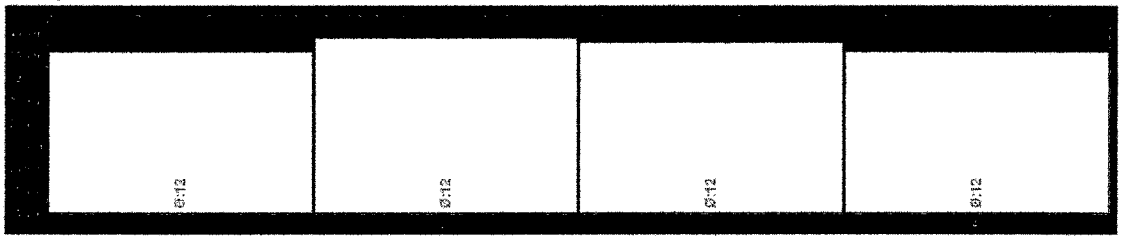
Device Info

Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Metric

View: Snapshot



Snapshots (mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
1. C: 36 Ø: 12	
2. C: 39 Ø: 12	
3. C: 38 Ø: 12	
4. C: 36 Ø: 12	

Statistics of Snapshots		Statistics of Rebar Spacing	
No. of Readings	4	No. of Readings	0
Median (mm)	37.0	Median (mm)	0
Mean (mm)	37.3	Mean (mm)	0
Standard Deviation (mm)	1.3	Standard Deviation (mm)	0
Lowest (mm)	36	Lowest (mm)	0
Highest (mm)	39	Highest (mm)	0

Comment

Lectura realizada para detección de diámetros del refuerzo principal de la Columna en L del eje A10 sobre el eje A.

Cara de 66 cm de ancho

Diámetro detectado 12 mm

Device Info

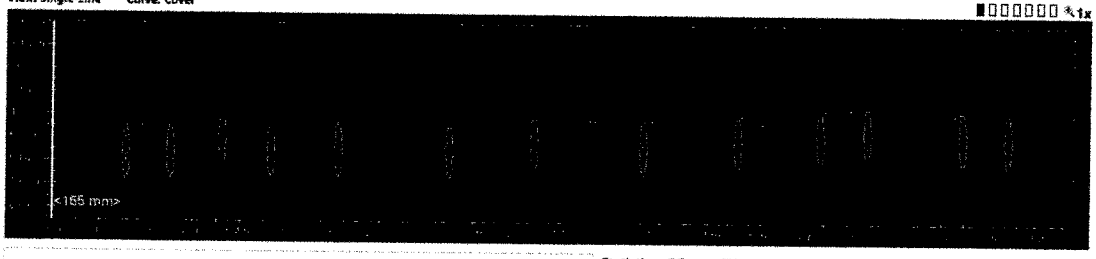
Settings

Measuring Range	Standard (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	12
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Anexo 6. Resultados de los barridos con scanner realizados

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	Single Line	0	1	5.124 m	0	Metric

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
	L: 1
	[0.158 44.5]
	[0.253 43.5]
	[0.363 38.5]
	[0.466 43.1]
	[0.613 42.6]
	[0.850 43.1]
	[1.033 39.2]
	[1.265 41.4]
	[1.466 39.3]
	[1.643 36.9]
	[1.743 34.6]
	[1.947 37.0]
	[2.045 38.1]

Statistics of Covers (Normal)

No. of Readings	13
Median (mm)	39.3
Mean (mm)	40.1
Standard Deviation (mm)	3.0
Lowest (mm)	35
Highest (mm)	45

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	12
Median (mm)	162
Mean (mm)	157
Standard Deviation (mm)	53
Lowest (mm)	94
Highest (mm)	238

Comment

Lectura realizada para detección de la separación del refuerzo transversal de la Columna en L del eje A10 sobre el eje A.

Cara de 66 cm de ancho

Separación promedio detectada 157 mm

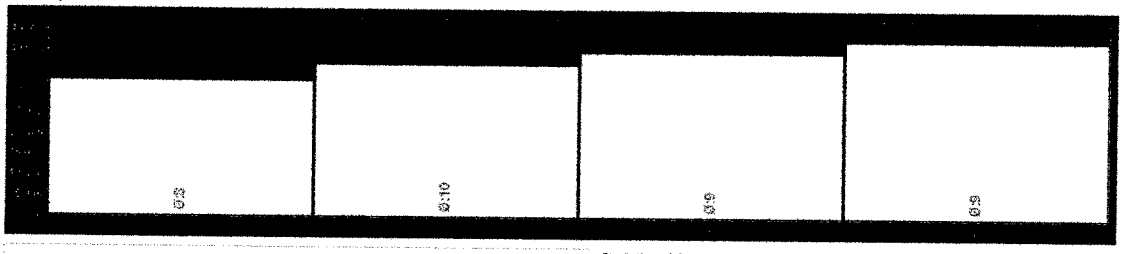
Device Info

Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	[illegible]	0	0	[illegible]	4	Metric

View: Snapshot



Snapshots (mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
1. C: 33 Ø: 8	
2. C: 37 Ø: 10	
3. C: 40 Ø: 9	
4. C: 43 Ø: 9	

Statistics of Snapshots

No. of Readings	4
Median (mm)	38.5
Mean (mm)	38.3
Standard Deviation (mm)	3.7
Lowest (mm)	33
Highest (mm)	43

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	0
Median (mm)	0
Mean (mm)	0
Standard Deviation (mm)	0
Lowest (mm)	0
Highest (mm)	0

Comment

Lectura realizada para detección de la separación del refuerzo transversal de la Columna en L del eje A10 sobre el eje A.

Cara de 66 cm de ancho

Diámetro detectado entre 8 y 10 mm

Device Info

Settings

Measuring Range	Standard (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	22
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Anexo 6. Resultados de los barridos con scanner realizados

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	Single Line	5	1	[illegible]	5	Metric

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
	L: 1
	[0.131 29.5]
	[0.232 27.8]
	[0.378 32.1]
	[0.530 36.0]
	[0.692 38.1]

Statistics of Covers [Normal]

No. of Readings	5
Median (mm)	32.1
Mean (mm)	32.7
Standard Deviation (mm)	3.9
Lowest (mm)	28
Highest (mm)	38

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	4
Median (mm)	149
Mean (mm)	140
Standard Deviation (mm)	24
Lowest (mm)	101
Highest (mm)	162

Comment

Lectura realizada para detección del número de barras de refuerzo Principal de la Columna en L del eje A10 sobre el eje 10.

Cara de 73 cm de ancho

Número de barras detectadas 5

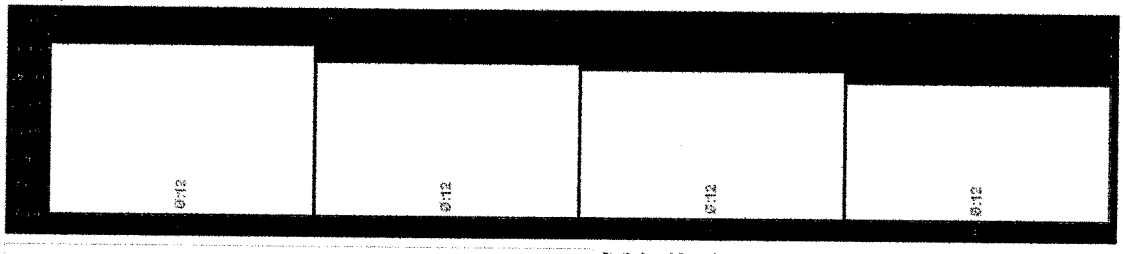
Device Info

Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	[illegible]	4	0	[illegible]	4	Metric

View: Snapshot



Snapshots (mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
1. C: 31 Ø: 12	
2. C: 28 Ø: 12	
3. C: 27 Ø: 12	
4. C: 25 Ø: 12	

Statistics of Snapshots

No. of Readings	4
Median (mm)	27.5
Mean (mm)	27.8
Standard Deviation (mm)	2.2
Lowest (mm)	25
Highest (mm)	31

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	0
Median (mm)	0
Mean (mm)	0
Standard Deviation (mm)	0
Lowest (mm)	0
Highest (mm)	0

Comment

Lectura realizada para detección de diámetros del refuerzo principal de la Columna en L del eje A10 sobre el eje 10.

Cara de 73 cm de ancho

Diámetro detectado 12 mm

Device Info

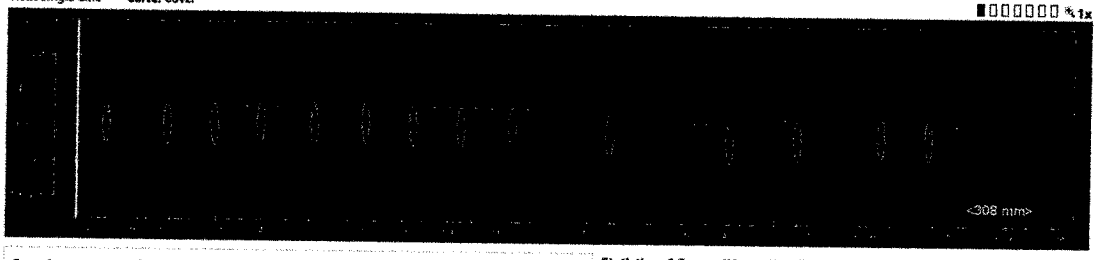
Settings

Measuring Range	Standard (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	15
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	✕
Scan Cart	Ruggedized

Anexo 6. Resultados de los barridos con scanner realizados

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
	L: 1
	[0.064 46.7]
	[0.195 46.7]
	[0.296 47.1]
	[0.396 45.6]
	[0.512 45.9]
	[0.622 45.3]
	[0.725 46.3]
	[0.829 47.1]
	[0.939 47.5]
	[1.149 51.5]
	[1.405 54.9]
	[1.551 52.8]
	[1.731 51.5]
	[1.835 52.3]

Statistics of Covers (Normal)

No. of Readings	14
Median (mm)	47.1
Mean (mm)	48.7
Standard Deviation (mm)	3.1
Lowest (mm)	45
Highest (mm)	55

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	13
Median (mm)	110
Mean (mm)	136
Standard Deviation (mm)	48
Lowest (mm)	101
Highest (mm)	256

Comment

Lectura realizada para detección de la separación del refuerzo transversal de la Columna en L del eje A10 sobre el eje 10.

Cara de 73 cm de ancho

Separación promedio detectada 136 mm

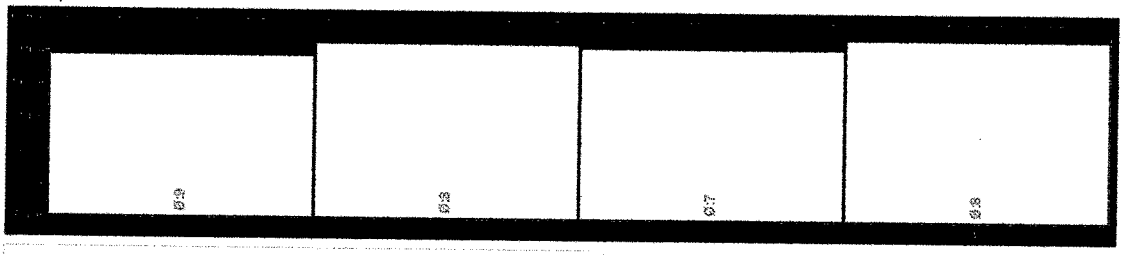
Device Info

Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

View: Snapshot



Snapshots (mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
1. C: 49 Ø: 9	
2. C: 53 Ø: 8	
3. C: 52 Ø: 7	
4. C: 55 Ø: 8	

Statistics of Snapshots

No. of Readings	4
Median (mm)	52.5
Mean (mm)	52.3
Standard Deviation (mm)	2.2
Lowest (mm)	49
Highest (mm)	55

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	0
Median (mm)	0
Mean (mm)	0
Standard Deviation (mm)	0
Lowest (mm)	0
Highest (mm)	0

Comment

Lectura realizada para detección de la separación del refuerzo transversal de la Columna en L del eje A10 sobre el eje 10.

Cara de 73 cm de ancho

Diámetro detectado entre 7 y 9 mm

Device Info

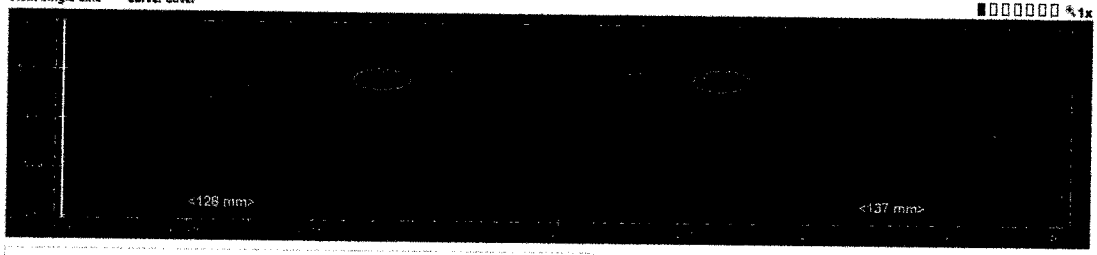
Settings

Measuring Range	Standard (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	15
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	✕
Scan Cart	Ruggedized

Anexo 6. Resultados de los barridos con scanner realizados

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Metric

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
1	
	[0.128 46.7]
	[0.265 46.0]

Comment

Lectura realizada para detección del número de barras de refuerzo Principal de la Columna del eje G1.

Cara de 29 cm de ancho

Número de barras detectadas 2

Device Info

Statistics of Covers (Normal)

No. of Readings	2
Median (mm)	46.4
Mean (mm)	46.4
Standard Deviation (mm)	0.3
Lowest (mm)	46
Highest (mm)	47

Statistics of Rebar Spacing

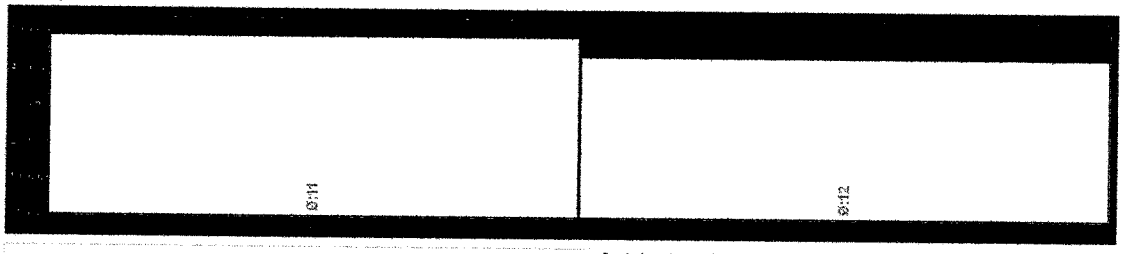
No. of Readings	1
Median (mm)	0
Mean (mm)	137
Standard Deviation (mm)	0
Lowest (mm)	137
Highest (mm)	137

Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Metric

View: Snapshot



Snapshots (mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
1. C: 49 Ø: 11	
2. C: 44 Ø: 12	

Comment

Lectura realizada para detección de diámetros del refuerzo principal de la Columna del eje G1.

Cara de 29 cm de ancho

Diámetro detectado entre 11 y 12 mm

Device Info

Statistics of Snapshots

No. of Readings	2
Median (mm)	46.5
Mean (mm)	46.5
Standard Deviation (mm)	2.5
Lowest (mm)	44
Highest (mm)	49

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	0
Median (mm)	0
Mean (mm)	0
Standard Deviation (mm)	0
Lowest (mm)	0
Highest (mm)	0

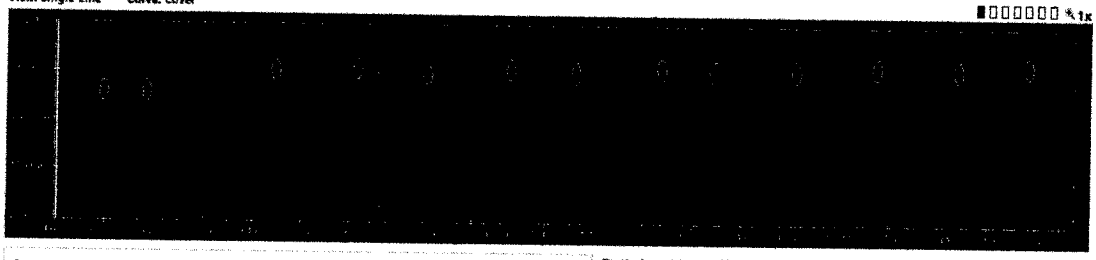
Settings

Measuring Range	Standard (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	22
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Anexo 6. Resultados de los barridos con scanner realizados

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
Lectura de la separación de Fleje (Columna Eje G)	[illegible]	Single Line	13	1	[illegible]	13	Metric

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
	L: 1
	[0.098 59.4]
	[0.186 58.8]
	[0.448 37.1]
	[0.616 34.0]
	[0.759 39.3]
	[0.929 34.1]
	[1.064 38.2]
	[1.237 33.9]
	[illegible]
	[1.344 36.0]
	[1.511 35.5]
	[1.676 31.8]
	[1.844 33.5]
	[1.987 28.3]

Statistics of Covers (Normal)

No. of Readings	13
Median (mm)	35.5
Mean (mm)	38.5
Standard Deviation (mm)	9.2
Lowest (mm)	28
Highest (mm)	59

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	12
Median (mm)	166
Mean (mm)	157
Standard Deviation (mm)	41
Lowest (mm)	88
Highest (mm)	262

Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Comment

Lectura realizada para detección de la separación del refuerzo transversal de la Columna del eje G1.

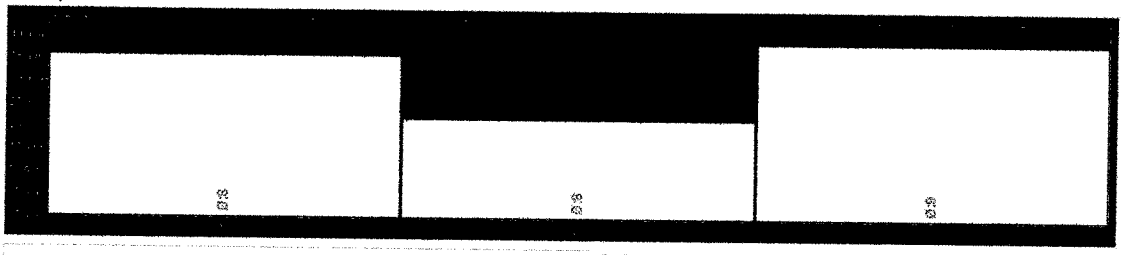
Cara de 29 cm de ancho

Separación promedio detectada 157 mm

Device Info

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	[illegible]	3	0	[illegible]	3	Metric

View: Snapshot



Snapshots (mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
1. C: 36 Ø: 8	
2. C: 22 Ø: 8	
3. C: 39 Ø: 9	

Statistics of Snapshots

No. of Readings	3
Median (mm)	36.0
Mean (mm)	32.3
Standard Deviation (mm)	7.4
Lowest (mm)	22
Highest (mm)	39

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	0
Median (mm)	0
Mean (mm)	0
Standard Deviation (mm)	0
Lowest (mm)	0
Highest (mm)	0

Settings

Measuring Range	Standard (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	22
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	✕
Scan Cart	Ruggedized

Comment

Lectura realizada para detección de la separación del refuerzo transversal de la Columna del eje G1.

Cara de 29 cm de ancho

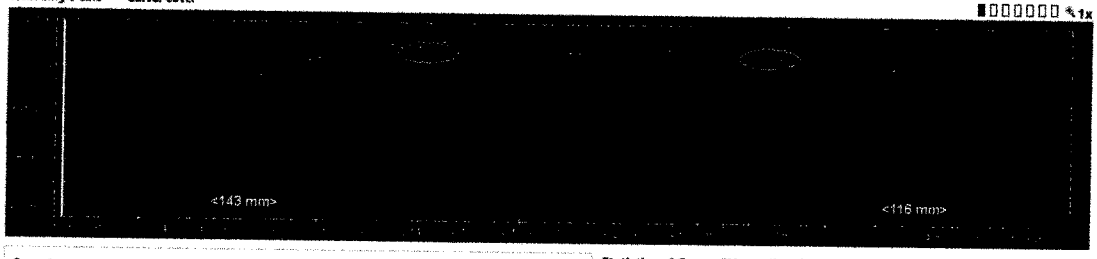
Diámetro detectado entre 8 y 9 mm

Device Info

Anexo 6. Resultados de los barridos con scanner realizados

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
Lectura - Estimación del Número de Barras Principales Columna Eje B10	[illegible]	Single Line	1	1	0.33 m	2	Metric

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
	L: 1
	[0.143 20.2]
	[0.277 23.5]

Comment

Lectura realizada para detección del número de barras de refuerzo Principal de la Columna del eje B10.

Cara de 31 cm de ancho

Número de barras detectadas 2

Device Info

Statistics of Covers [Normal]

No. of Readings	2
Median (mm)	21.9
Mean (mm)	21.9
Standard Deviation (mm)	1.6
Lowest (mm)	20
Highest (mm)	24

Statistics of Rebar Spacing

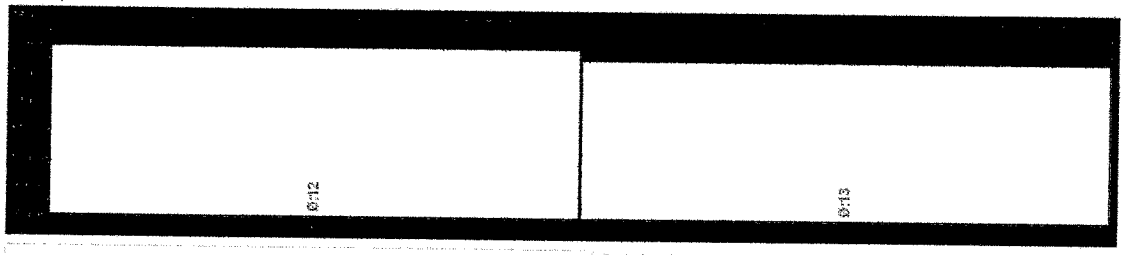
No. of Readings	1
Median (mm)	0
Mean (mm)	134
Standard Deviation (mm)	0
Lowest (mm)	134
Highest (mm)	134

Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
Lectura - Estimación del Número de Barras Principales Columna Eje B10	[illegible]	Locating	0	0	0.00 m	2	Metric

View: Snapshot



Snapshots (mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
1. C: 30 Ø: 12	
2. C: 28 Ø: 13	

Comment

Lectura realizada para deteccion de diámetros del refuerzo principal de la Columna del eje B10

Cara de 31 cm de ancho

Diámetro detectado entre 12 y 13 mm

Device Info

Statistics of Snapshots

No. of Readings	2
Median (mm)	29.0
Mean (mm)	29.0
Standard Deviation (mm)	1.0
Lowest (mm)	28
Highest (mm)	30

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	0
Median (mm)	0
Mean (mm)	0
Standard Deviation (mm)	0
Lowest (mm)	0
Highest (mm)	0

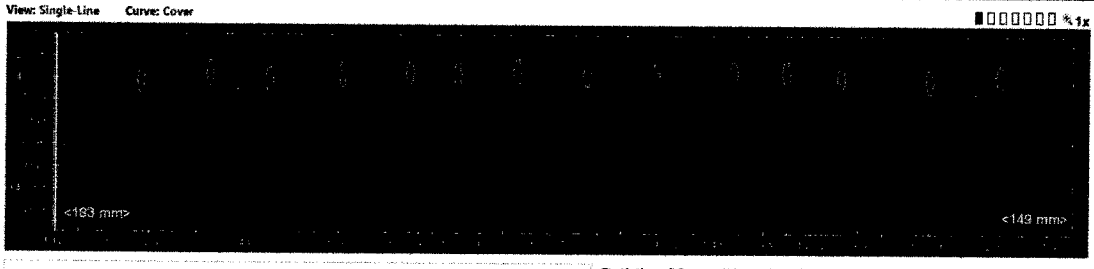
Settings

Measuring Range	Standard (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	15
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Anexo 6. Resultados de los barridos con scanner realizados

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	[illegible]	14	1	[illegible]	0	[illegible]

View: Single Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
	L: 1
	[0.183 30.9]
	[0.329 23.0]
	[0.454 29.3]
	[0.609 24.9]
	[0.753 22.6]
	[0.853 24.1]
	[0.981 21.6]
	[1.128 23.9]
	[1.274 25.4]
	[1.438 22.4]
	[1.548 22.8]
	[1.664 27.0]
	[1.853 29.8]
	[2.002 25.2]

Statistics of Covers [Normal]

No. of Readings	14
Median (mm)	24.5
Mean (mm)	25.2
Standard Deviation (mm)	2.9
Lowest (mm)	22
Highest (mm)	31

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	13
Median (mm)	146
Mean (mm)	140
Standard Deviation (mm)	23
Lowest (mm)	101
Highest (mm)	189

Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Comment

Lectura realizada para detección de la separación del refuerzo transversal de la Columna del eje 810.

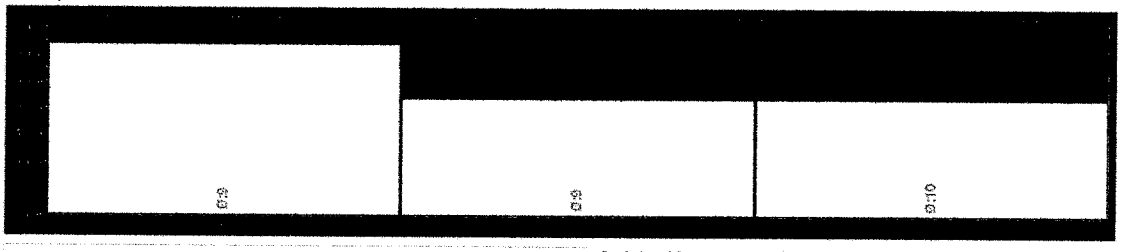
Cara de 31 cm de ancho

Separación promedio detectada 140 mm

Device Info

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	[illegible]	3	0	[illegible]	3	[illegible]

View: Snapshot



Snapshots (mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
1. C: 32 Ø: 9	
2. C: 22 Ø: 9	
3. C: 22 Ø: 10	

Statistics of Snapshots

No. of Readings	3
Median (mm)	22.0
Mean (mm)	25.3
Standard Deviation (mm)	4.7
Lowest (mm)	22
Highest (mm)	32

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	0
Median (mm)	0
Mean (mm)	0
Standard Deviation (mm)	0
Lowest (mm)	0
Highest (mm)	0

Settings

Measuring Range	Standard (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	15
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	✕
Scan Cart	Ruggedized

Comment

Lectura realizada para detección de la separación del refuerzo transversal de la Columna del eje 810.

Cara de 31 cm de ancho

Diámetro detectado entre 9 y 10 mm

Device Info

Anexo 6. Resultados de los barridos con scanner realizados

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
Lect #7 Determinación de Número de barras Principales Columna Eje A9	28/04/2025 2:22 PM	Single-Line	2	1	0.28 m	2	Metric

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
1: 1	
	[0.085 35.4]
	[0.219 39.2]

Comment

Lectura realizada para detección del número de barras de refuerzo Principal de la Columna del eje A9.

Cara de 28 cm de ancho

Número de barras detectadas 2

Device Info

Statistics of Covers [Normal]

No. of Readings	2
Median (mm)	37.3
Mean (mm)	37.3
Standard Deviation (mm)	1.9
Lowest (mm)	35
Highest (mm)	39

Statistics of Rebar Spacing

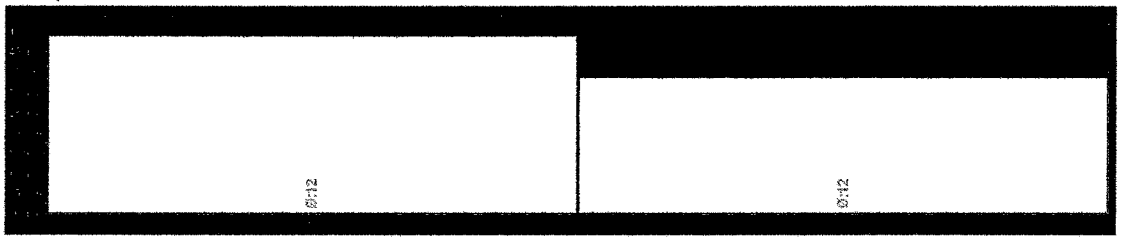
No. of Readings	1
Median (mm)	0
Mean (mm)	134
Standard Deviation (mm)	0
Lowest (mm)	134
Highest (mm)	134

Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
Lect #7 Diámetros del refuerzo principal Columna Eje A9	28/04/2025 2:22 PM	Snapshot	0	0	0.00 m	2	Metric

View: Snapshot



Snapshots (mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
1. C: 44 Ø: 12	
2. C: 34 Ø: 12	

Comment

Lectura realizada para detección de diámetros del refuerzo principal de la Columna del eje A9

Cara de 28 cm de ancho

Diámetro detectado 12 mm

Device Info

Statistics of Snapshots

No. of Readings	2
Median (mm)	39.0
Mean (mm)	39.0
Standard Deviation (mm)	5.0
Lowest (mm)	34
Highest (mm)	44

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	0
Median (mm)	0
Mean (mm)	0
Standard Deviation (mm)	0
Lowest (mm)	0
Highest (mm)	0

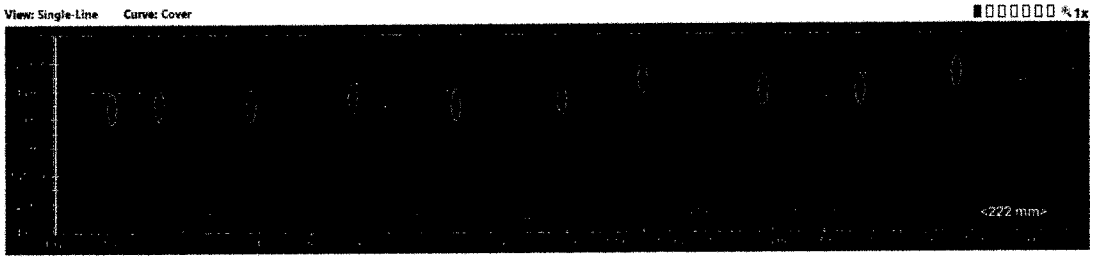
Settings

Measuring Range	Standard (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	15
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Anexo 6. Resultados de los barridos con scanner realizados

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
Lectura 1 - Detección de la Separación del refuerzo transversal de la Columna Eje A9	[illegible]	Single Line	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Metric

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)] L: 1
	[0.113 40.6]
	[0.204 38.5]
	[0.384 39.3]
	[0.582 34.1]
	[0.783 38.4]
	[0.990 34.9]
	[1.149 19.3]
	[1.383 28.1]
	[1.572 28.2]
	[1.761 15.9]

Statistics of Covers (Normal)

No. of Readings	10
Median (mm)	34.5
Mean (mm)	31.7
Standard Deviation (mm)	8.2
Lowest (mm)	16
Highest (mm)	41

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	9
Median (mm)	189
Mean (mm)	183
Standard Deviation (mm)	38
Lowest (mm)	91
Highest (mm)	235

Comment

Lectura realizada para detección de la separación del refuerzo transversal de la Columna del eje A9.

Cara de 28 cm de ancho

Separación promedio detectada 183 mm

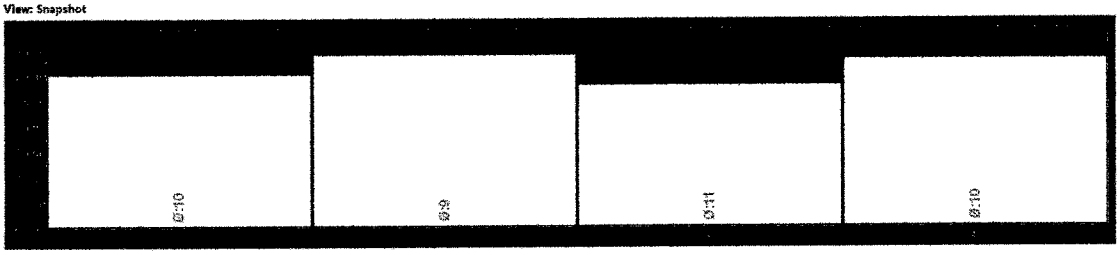
Device Info

Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
Lectura 2 - Estimación del diámetro refuerzo Eje Columna Eje A9	[illegible]	Snapshot	0	0	[illegible]	4	Metric

View: Snapshot



Snapshots (mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
1. C: 30 Ø: 10	
2. C: 34 Ø: 9	
3. C: 28 Ø: 11	
4. C: 33 Ø: 10	

Statistics of Snapshots

No. of Readings	4
Median (mm)	31.5
Mean (mm)	31.3
Standard Deviation (mm)	2.4
Lowest (mm)	28
Highest (mm)	34

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	0
Median (mm)	0
Mean (mm)	0
Standard Deviation (mm)	0
Lowest (mm)	0
Highest (mm)	0

Comment

Lectura realizada para detección de la separación del refuerzo transversal de la Columna del eje A9.

Cara de 28 cm de ancho

Diámetro detectado entre 9 y 11 mm

Device Info

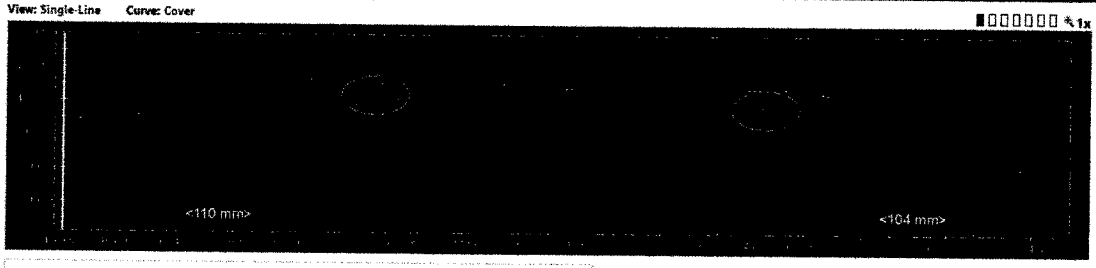
Settings

Measuring Range	Standard (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	22
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Anexo 6. Resultados de los barridos con scanner realizados

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Metric

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
	L: 1
	[0.110 24.0]
	[0.247 31.6]

Comment **Device Info**

Lectura realizada para detección del número de barras de refuerzo Principal de la Columna del eje A2.

Cara de 27 cm de ancho

Número de barras detectadas 2

Statistics of Covers [Normal]

No. of Readings	2
Median (mm)	27.8
Mean (mm)	27.8
Standard Deviation (mm)	3.8
Lowest (mm)	24
Highest (mm)	32

Statistics of Rebar Spacing

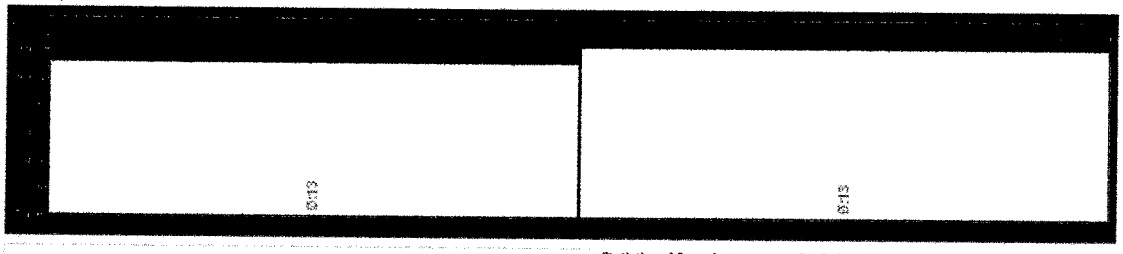
No. of Readings	1
Median (mm)	0
Mean (mm)	137
Standard Deviation (mm)	0
Lowest (mm)	137
Highest (mm)	137

Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Metric

View: Snapshot



Snapshots (mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
1. C: 28 Ø: 13	
2. C: 31 Ø: 13	

Comment **Device Info**

Lectura realizada para detección de diámetros del refuerzo principal de la Columna del eje A2

Cara de 27 cm de ancho

Diámetro detectado 13 mm

Statistics of Snapshots

No. of Readings	2
Median (mm)	29.5
Mean (mm)	29.5
Standard Deviation (mm)	1.5
Lowest (mm)	28
Highest (mm)	31

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	0
Median (mm)	0
Mean (mm)	0
Standard Deviation (mm)	0
Lowest (mm)	0
Highest (mm)	0

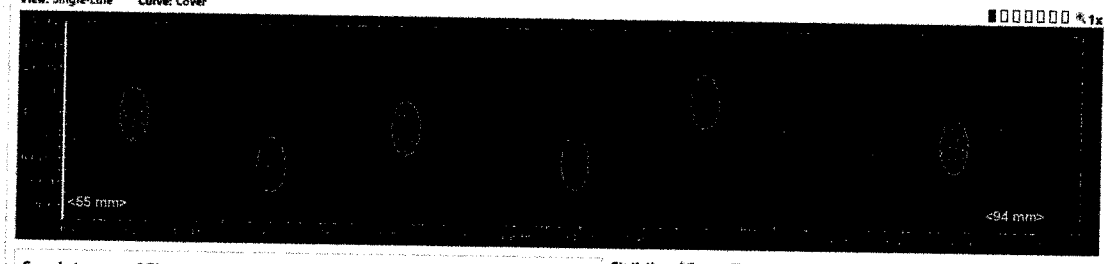
Settings

Measuring Range	Standard (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	15
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	—
Scan Cart	Ruggedized

Anexo 6. Resultados de los barridos con scanner realizados

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	Single Line	6	1	[illegible]	6	Metric

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
	L: 1
	[0.055 28.4]
	[0.162 49.2]
	[0.265 32.9]
	[0.396 46.8]
	[0.497 19.3]
	[0.689 37.3]

Comment

Lectura realizada para detección del número de barras de refuerzo Principal de la Columna Circular del eje G3.

Número de barras detectadas 6

Device Info

Statistics of Covers (Normal)

No. of Readings	6
Median (mm)	35.1
Mean (mm)	35.7
Standard Deviation (mm)	10.3
Lowest (mm)	19
Highest (mm)	49

Statistics of Rebar Spacing

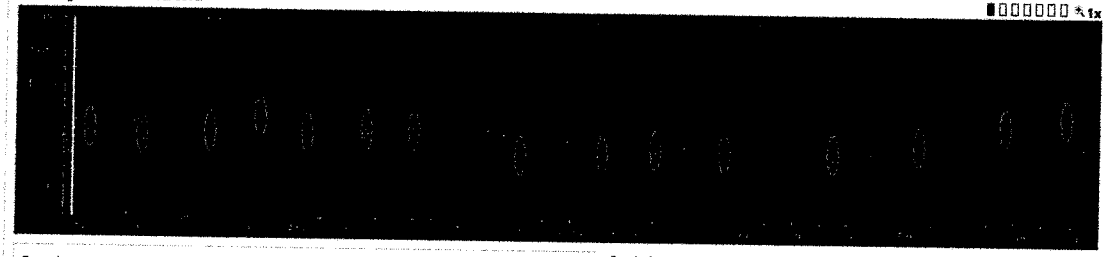
No. of Readings	5
Median (mm)	107
Mean (mm)	127
Standard Deviation (mm)	34
Lowest (mm)	101
Highest (mm)	192

Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	Single Line	14	1	[illegible]	14	Metric

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
	L: 1
	[0.034 52.8]
	[0.128 56.1]
	[0.250 54.3]
	[0.341 45.4]
	[0.427 55.0]
	[0.533 52.4]
	[0.619 52.4]
	[0.811 66.8]
	[illegible]
	[0.960 65.1]
	[1.054 62.9]
	[1.179 64.4]
	[1.374 64.2]
	[1.530 59.2]
	[1.685 47.0]
	[1.795 42.6]

Comment

Lectura realizada para detección de la separación del refuerzo transversal de la Columna Circular del eje G3.

Separación promedio detectada 126 mm

Device Info

Statistics of Covers (Normal)

No. of Readings	15
Median (mm)	55.0
Mean (mm)	56.0
Standard Deviation (mm)	7.3
Lowest (mm)	43
Highest (mm)	67

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	14
Median (mm)	116
Mean (mm)	126
Standard Deviation (mm)	36
Lowest (mm)	85
Highest (mm)	195

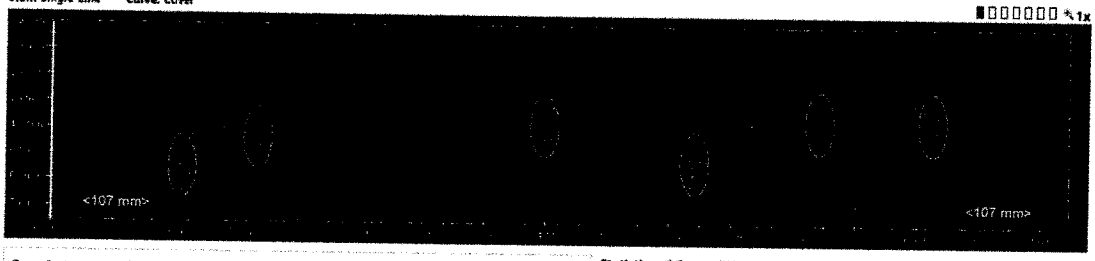
Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Anexo 6. Resultados de los barridos con scanner realizados

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
	L: 1
	[0.107 42.4]
	[0.168 31.7]
	[0.399 26.3]
	[0.521 40.4]
	[0.622 24.6]
	[0.713 24.6]

Statistics of Covers (Normal)

No. of Readings	6
Median (mm)	29.0
Mean (mm)	31.7
Standard Deviation (mm)	7.3
Lowest (mm)	25
Highest (mm)	42

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	5
Median (mm)	101
Mean (mm)	121
Standard Deviation (mm)	59
Lowest (mm)	61
Highest (mm)	232

Comment

Lectura realizada para detección del número de barras de refuerzo Principal de la Columna Circular del eje D8.

Número de barras detectadas 6

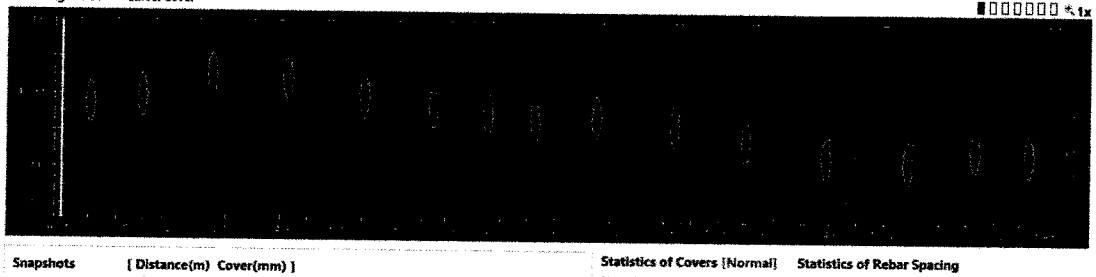
Device Info

Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
	L: 1
	[0.055 32.9]
	[0.149 28.9]
	[0.277 17.1]
	[0.414 19.8]
	[0.555 29.6]
	[0.680 34.7]
	[0.780 38.5]
	[0.865 42.1]
	[0.978 39.1]
	[1.121 43.7]
	[1.249 52.5]
	[1.396 61.5]
	[1.545 63.5]
	[1.667 57.2]
	[1.767 58.7]

Statistics of Covers (Normal)

No. of Readings	15
Median (mm)	39.1
Mean (mm)	41.3
Standard Deviation (mm)	14.3
Lowest (mm)	17
Highest (mm)	64

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	14
Median (mm)	126
Mean (mm)	122
Standard Deviation (mm)	20
Lowest (mm)	85
Highest (mm)	149

Comment

Lectura realizada para detección de la separación del refuerzo transversal de la Columna Circular del eje D8.

Separación promedio detectada 122 mm

Device Info

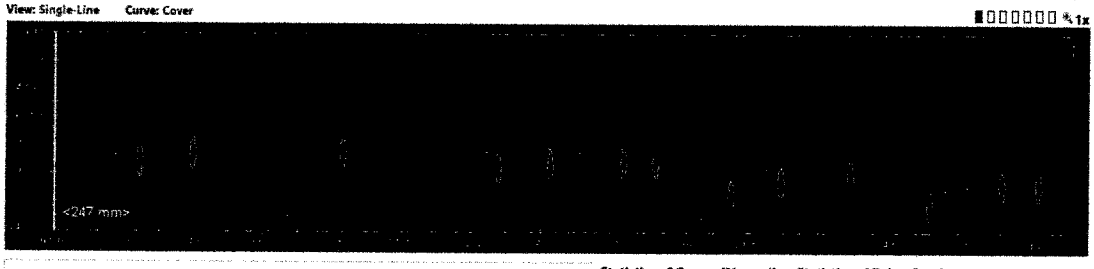
Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Anexo 6. Resultados de los barridos con scanner realizados

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
L: 1	
	[0.247 79.3]
	[0.399 74.9]
	[0.835 73.5]
	[1.280 83.8]
	[1.429 81.6]
	[1.643 81.5]
	[1.737 80.7]
	[1.950 103.1]
	[2.094 93.9]
	[2.295 89.0]
	[2.523 110.9]
	[2.730 97.1]
	[illegible]
	[2.837 96.5]

Statistics of Covers [Normal]

No. of Readings	13
Median (mm)	83.8
Mean (mm)	88.1
Standard Deviation (mm)	10.9
Lowest (mm)	74
Highest (mm)	111

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	12
Median (mm)	204
Mean (mm)	216
Standard Deviation (mm)	109
Lowest (mm)	94
Highest (mm)	445

Comment

Lectura realizada para detección de la separación del refuerzo transversal de la Viga sobre muro de fachada del eje A.

Separación promedio detectada 216 mm

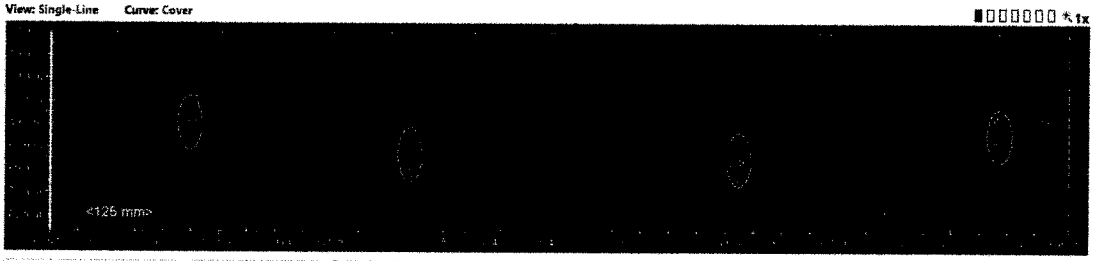
Device Info

Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
L: 1	
	[0.125 27.5]
	[0.320 41.2]
	[0.613 43.2]
	[0.844 32.9]

Statistics of Covers [Normal]

No. of Readings	4
Median (mm)	37.0
Mean (mm)	36.2
Standard Deviation (mm)	6.3
Lowest (mm)	28
Highest (mm)	43

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	3
Median (mm)	232
Mean (mm)	240
Standard Deviation (mm)	40
Lowest (mm)	195
Highest (mm)	293

Comment

Lectura realizada para detección del número de barras de refuerzo Principal de la Columna Circular sobre la fachada principal del eje J2.

Número de barras detectadas 4

Device Info

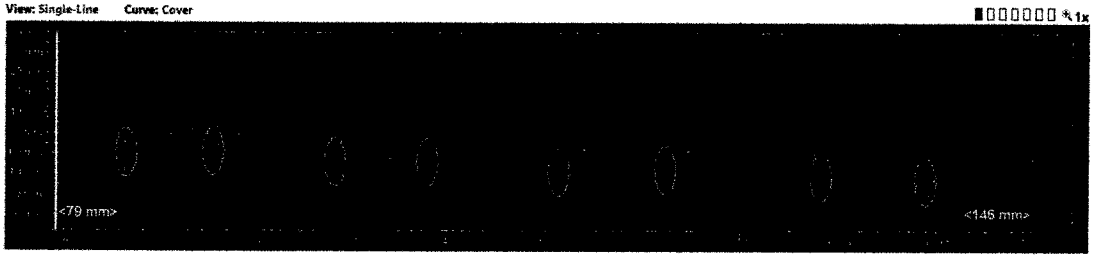
Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Anexo 6. Resultados de los barridos con scanner realizados

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	Single Line	8	1	[illegible]	10	Metric

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)] L: 1
	[0.073 47.5]
	[0.162 46.5]
	[0.286 51.8]
	[0.381 52.3]
	[0.515 57.0]
	[0.625 56.1]
	[0.783 59.2]
	[0.890 61.6]

Statistics of Covers (Normal)

No. of Readings	8
Median (mm)	54.2
Mean (mm)	54.0
Standard Deviation (mm)	5.1
Lowest (mm)	47
Highest (mm)	62

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	7
Median (mm)	110
Mean (mm)	117
Standard Deviation (mm)	23
Lowest (mm)	88
Highest (mm)	158

Comment

Lectura realizada para detección de la separación del refuerzo transversal de la Columna Circular del eje J2.

Separación promedio detectada 117 mm

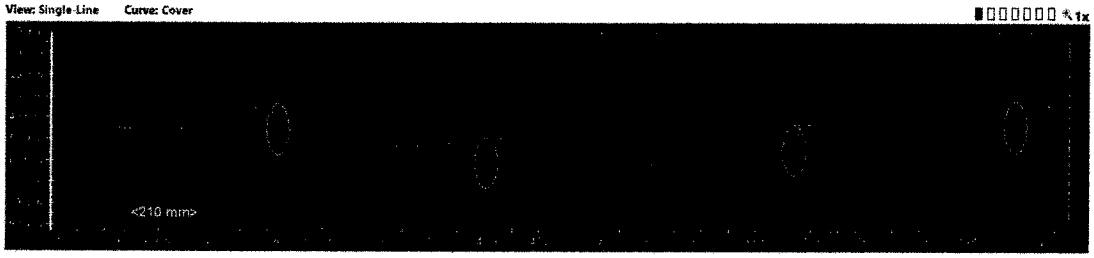
Device Info

Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	Single Line	4	1	[illegible]	5	Metric

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)] L: 1
	[0.210 33.4]
	[0.402 49.2]
	[0.686 42.9]
	[0.890 32.3]

Statistics of Covers (Normal)

No. of Readings	4
Median (mm)	38.1
Mean (mm)	39.5
Standard Deviation (mm)	7.0
Lowest (mm)	32
Highest (mm)	49

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	3
Median (mm)	204
Mean (mm)	227
Standard Deviation (mm)	41
Lowest (mm)	192
Highest (mm)	283

Comment

Lectura realizada para detección del número de barras de refuerzo Principal de la Columna Circular sobre la fachada principal del eje J9.

Número de barras detectadas 4

Device Info

Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Anexo 6. Resultados de los barridos con scanner realizados

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Metric

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)] L: 1
	[0.037 59.6]
	[0.085 57.9]
	[0.183 51.5]
	[0.311 62.6]
	[0.469 64.3]
	[0.616 65.5]
	[0.744 66.8]
	[0.862 72.3]
	[1.000 77.3]

Comment

Lectura realizada para detección de la separación del refuerzo transversal de la Columna Circular del eje J9.

Separación promedio detectada 120 mm

Device Info

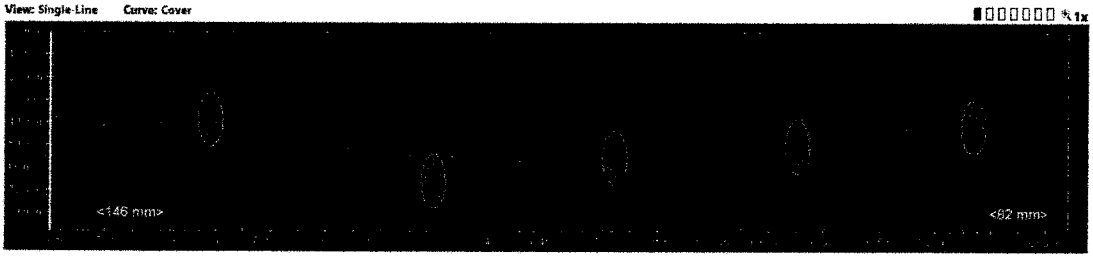
Statistics of Covers [Normal]		Statistics of Rebar Spacing	
No. of Readings	9	No. of Readings	8
Median (mm)	64.3	Median (mm)	128
Mean (mm)	64.2	Mean (mm)	120
Standard Deviation (mm)	7.2	Standard Deviation (mm)	32
Lowest (mm)	52	Lowest (mm)	49
Highest (mm)	77	Highest (mm)	158

Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Metric

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)] L: 1
	[0.146 26.2]
	[0.347 53.7]
	[0.512 43.5]
	[0.677 38.5]
	[0.835 29.8]

Comment

Lectura realizada para detección del número de barras de refuerzo Principal de la Columna Circular sobre la fachada principal del eje J10.

Número de barras detectadas 5

Device Info

Statistics of Covers [Normal]		Statistics of Rebar Spacing	
No. of Readings	5	No. of Readings	4
Median (mm)	38.5	Median (mm)	165
Mean (mm)	38.3	Mean (mm)	172
Standard Deviation (mm)	9.8	Standard Deviation (mm)	17
Lowest (mm)	26	Lowest (mm)	158
Highest (mm)	54	Highest (mm)	201

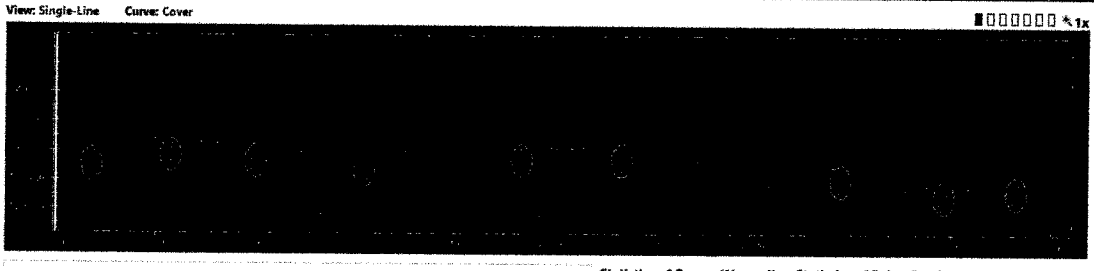
Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Anexo 6. Resultados de los barridos con scanner realizados

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
Lectura 14	[illegible]	[illegible]	9	1	[illegible]	9	Metric

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
	L: 1
	[0.037 77.5]
	[0.116 71.0]
	[0.201 75.3]
	[0.311 81.5]
	[0.469 74.4]
	[0.570 74.5]
	[0.789 88.6]
	[0.893 99.4]
	[0.966 96.3]

Statistics of Covers [Normal]

No. of Readings	9
Median (mm)	77.5
Mean (mm)	82.1
Standard Deviation (mm)	9.7
Lowest (mm)	71
Highest (mm)	99

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	8
Median (mm)	102
Mean (mm)	116
Standard Deviation (mm)	46
Lowest (mm)	73
Highest (mm)	219

Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	◇
Scan Cart	Ruggedized

Comment

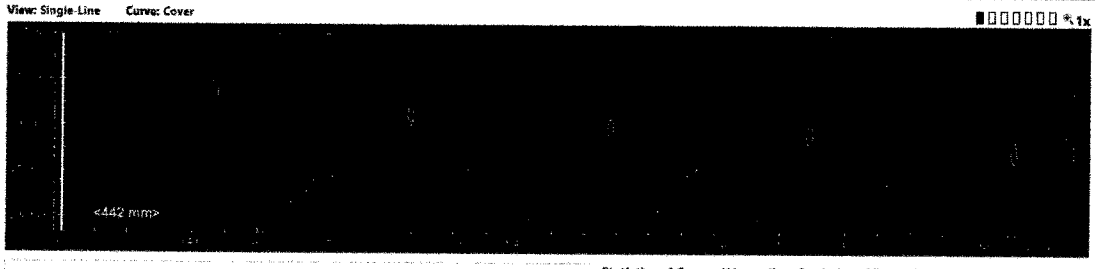
Lectura realizada para detección de la separación del refuerzo transversal de la Columna Circular del eje J10.

Separación promedio detectada 116 mm

Device Info

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
Lectura 15	[illegible]	[illegible]	5	1	[illegible]	5	Metric

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
	L: 1
	[0.472 47.5]
	[1.073 77.2]
	[1.685 92.1]
	[2.295 97.9]
	[2.916 116.0]

Statistics of Covers [Normal]

No. of Readings	5
Median (mm)	92.1
Mean (mm)	86.1
Standard Deviation (mm)	23.0
Lowest (mm)	48
Highest (mm)	116

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	4
Median (mm)	611
Mean (mm)	611
Standard Deviation (mm)	8
Lowest (mm)	600
Highest (mm)	622

Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	✕
Scan Cart	Ruggedized

Comment

Lectura realizada por la zona inferior de la placa de entrepiso para detección de la separación del refuerzo longitudinal entre viguetas. Lectura realizada entre ejes H - I.

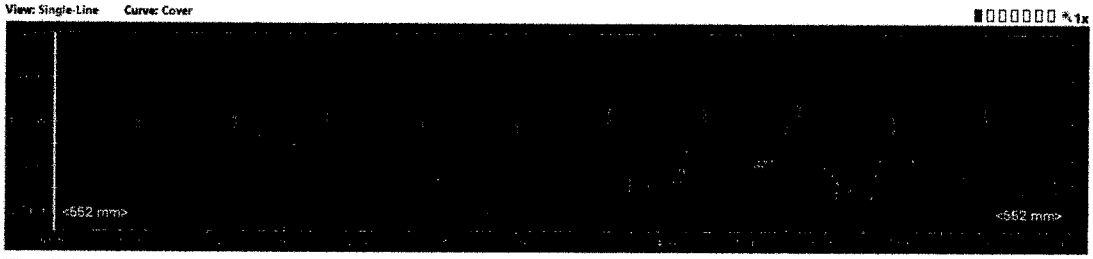
Separación promedio detectada entre refuerzos de viguetas 611 mm

Device Info

Anexo 6. Resultados de los barridos con scanner realizados

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Metric

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m)	Cover(mm)]
L: 1		
	[0.552	91.5]
	[1.182	86.3]
	[illegible]	
	[1.783	86.1]
	[2.389	92.4]
	[3.002	96.5]
	[3.605	84.8]
	[4.227	80.4]
	[illegible]	
	[4.833	72.0]
	[5.440	91.4]
	[illegible]	
	[6.043	79.5]

Statistics of Covers [Normal]

No. of Readings	10
Median (mm)	86.2
Mean (mm)	86.1
Standard Deviation (mm)	6.9
Lowest (mm)	72
Highest (mm)	97

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	9
Median (mm)	606
Mean (mm)	610
Standard Deviation (mm)	9
Lowest (mm)	600
Highest (mm)	631

Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	✕
Scan Cart	Ruggedized

Comment

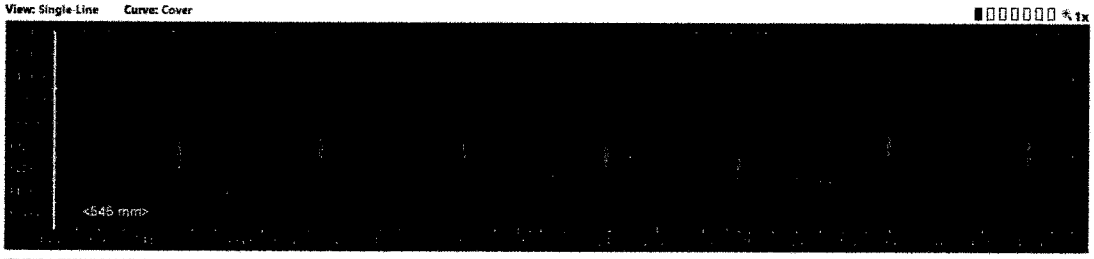
Lectura realizada por la zona inferior de la placa de entrepiso para detección de la separación del refuerzo longitudinal entre viguetas. Lectura realizada entre ejes H - I.

Separación promedio detectada entre refuerzos de viguetas 610 mm

Device Info

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Metric

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m)	Cover(mm)]
L: 1		
	[0.545	96.4]
	[illegible]	
	[1.155	90.4]
	[3.599	86.2]
	[illegible]	
	[4.202	94.1]
	[1.774	88.9]
	[illegible]	
	[2.383	94.0]
	[illegible]	
	[2.953	108.1]

Statistics of Covers [Normal]

No. of Readings	7
Median (mm)	94.0
Mean (mm)	94.0
Standard Deviation (mm)	6.6
Lowest (mm)	86
Highest (mm)	108

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	6
Median (mm)	609
Mean (mm)	609
Standard Deviation (mm)	22
Lowest (mm)	570
Highest (mm)	646

Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	✕
Scan Cart	Ruggedized

Comment

Lectura realizada por la zona inferior de la placa de entrepiso para detección de la separación del refuerzo longitudinal entre viguetas. Lectura realizada entre ejes 9 - 10.

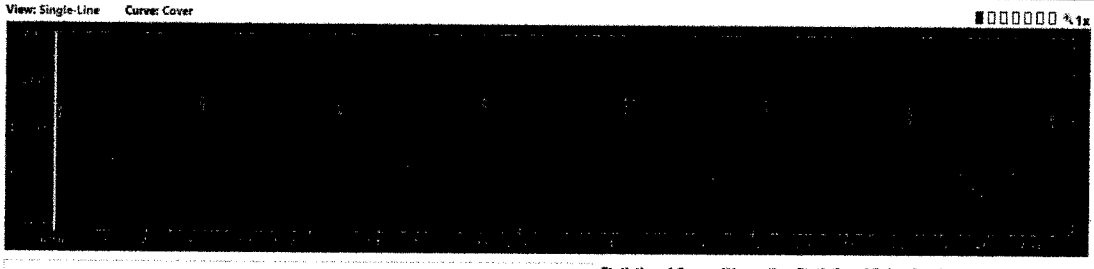
Separación promedio detectada entre refuerzos de viguetas 609 mm

Device Info

Anexo 6. Resultados de los barridos con scanner realizados

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)] L: 1
	[0.021 67.4]
	[0.637 61.4]
	[1.231 66.8]
	[1.844 61.8]
	[2.450 63.3]
	[3.050 67.5]
	[3.669 71.5]
	[4.278 72.5]

Comment

Lectura realizada por la zona inferior de la placa de entrepiso para detección de la separación del refuerzo longitudinal entre viguetas. Lectura realizada entre ejes 9 - 10.

Separación promedio detectada entre refuerzos de viguetas 608 mm

Device Info

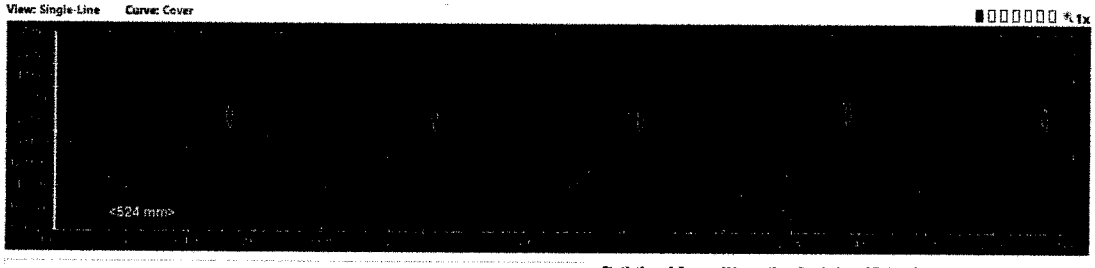
Statistics of Covers [Normal]		Statistics of Rebar Spacing	
No. of Readings	8	No. of Readings	7
Median (mm)	67.1	Median (mm)	609
Mean (mm)	66.5	Mean (mm)	608
Standard Deviation (mm)	3.9	Standard Deviation (mm)	8
Lowest (mm)	61	Lowest (mm)	594
Highest (mm)	73	Highest (mm)	619

Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	✕
Scan Cart	Ruggedized

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)] L: 1
	[0.524 63.4]
	[1.137 66.9]
	[1.749 67.3]
	[2.368 61.4]
	[2.956 65.6]

Comment

Lectura realizada por la zona inferior de la placa de entrepiso para detección de la separación del refuerzo longitudinal entre viguetas. Lectura realizada entre ejes A - B.

Separación promedio detectada entre refuerzos de viguetas 606 mm

Device Info

Statistics of Covers [Normal]		Statistics of Rebar Spacing	
No. of Readings	5	No. of Readings	4
Median (mm)	65.6	Median (mm)	613
Mean (mm)	64.9	Mean (mm)	608
Standard Deviation (mm)	2.2	Standard Deviation (mm)	12
Lowest (mm)	61	Lowest (mm)	588
Highest (mm)	67	Highest (mm)	619

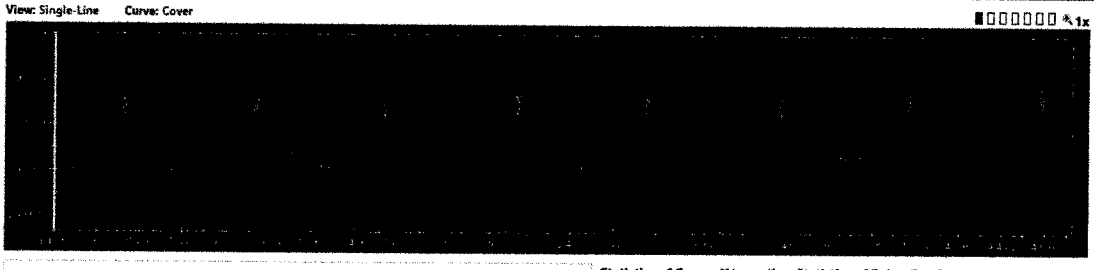
Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	✕
Scan Cart	Ruggedized

Anexo 6. Resultados de los barridos con scanner realizados

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	Single Line	[illegible]	1	[illegible]	0	Metric

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m)	Cover(mm)]
L: 1		
	[0.332	68.8]
	[3.380	68.2]
	[0.942	72.5]
	[3.971	63.5]
	[4.589	57.7]
	[1.542	70.8]
	[2.158	66.8]
	[2.761	65.2]

Statistics of Covers [Normal]

No. of Readings	8
Median (mm)	67.5
Mean (mm)	66.7
Standard Deviation (mm)	4.3
Lowest (mm)	58
Highest (mm)	73

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	7
Median (mm)	609
Mean (mm)	608
Standard Deviation (mm)	10
Lowest (mm)	591
Highest (mm)	619

Comment

Lectura realizada por la zona inferior de la placa de entrepiso para detección de la separación del refuerzo longitudinal entre viguetas. Lectura realizada entre ejes A - B.

Separación promedio detectada entre refuerzos de viguetas 608 mm

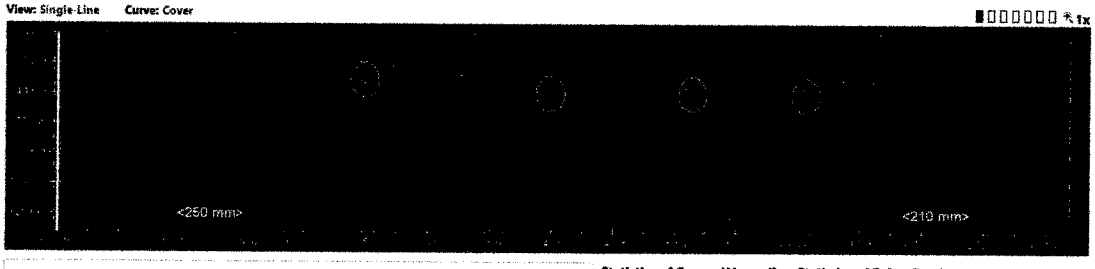
Device Info

Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	✖
Scan Cart	Ruggedized

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1	[illegible]	0	Metric

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m)	Cover(mm)]
L: 1		
	[0.250	18.6]
	[0.399	28.1]
	[0.515	27.9]
	[0.606	29.3]

Statistics of Covers [Normal]

No. of Readings	4
Median (mm)	28.0
Mean (mm)	26.0
Standard Deviation (mm)	4.3
Lowest (mm)	19
Highest (mm)	29

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	3
Median (mm)	116
Mean (mm)	119
Standard Deviation (mm)	24
Lowest (mm)	91
Highest (mm)	149

Comment

Lectura realizada para detección del número de barras de refuerzo Principal inferior de la Viga sobre el eje B entre ejes 9 y 10.

Número de barras detectadas 4

Device Info

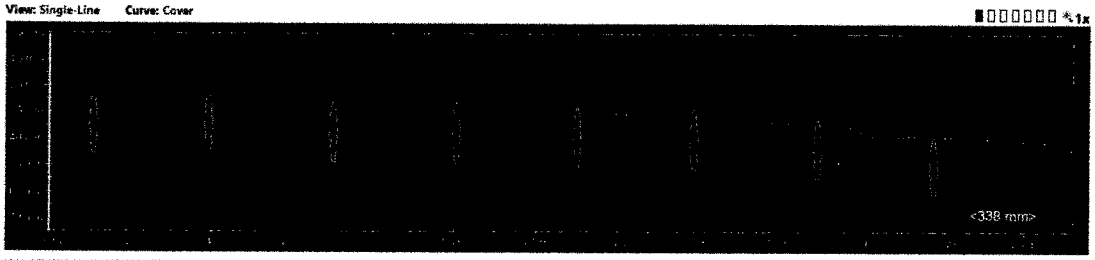
Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	✖
Scan Cart	Ruggedized

Anexo 6. Resultados de los barridos con scanner realizados

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Metric

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)] L: 1
	[0.110 22.2]
	[illegible]
	[0.396 22.3]
	[0.704 25.4]
	[1.006 25.8]
	[1.304 27.1]
	[1.591 28.6]
	[1.895 31.9]
	[illegible]
	[2.179 38.6]

Comment — **Device Info**

Lectura realizada para detección de la separación del refuerzo transversal de la Viga del eje B entre ejes 9 y 10.

Separación promedio detectada 296 mm

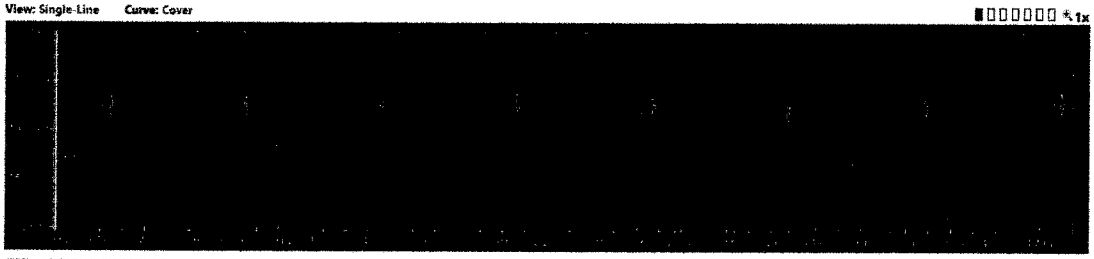
Statistics of Covers (Normal)		Statistics of Rebar Spacing	
No. of Readings	8	No. of Readings	7
Median (mm)	26.5	Median (mm)	299
Mean (mm)	27.7	Mean (mm)	296
Standard Deviation (mm)	5.1	Standard Deviation (mm)	9
Lowest (mm)	22	Lowest (mm)	283
Highest (mm)	39	Highest (mm)	308

Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	✕
Scan Cart	Ruggedized

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Metric

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)] L: 1
	[illegible]
	[0.253 64.3]
	[illegible]
	[illegible]
	[0.856 64.1]
	[1.460 61.7]
	[2.069 61.9]
	[illegible]
	[2.679 66.1]
	[illegible]
	[3.279 68.3]
	[illegible]
	[illegible]
	[3.895 63.1]
	[illegible]
	[4.501 60.7]

Comment — **Device Info**

Lectura realizada por la zona inferior de la placa de entrepiso para detección de la separación del refuerzo longitudinal entre viguetas. Lectura realizada entre ejes A - B.

Separación promedio detectada entre refuerzos de viguetas 607 mm

Statistics of Covers [Normal]		Statistics of Rebar Spacing	
No. of Readings	8	No. of Readings	7
Median (mm)	63.6	Median (mm)	606
Mean (mm)	63.8	Mean (mm)	607
Standard Deviation (mm)	2.3	Standard Deviation (mm)	5
Lowest (mm)	61	Lowest (mm)	600
Highest (mm)	68	Highest (mm)	616

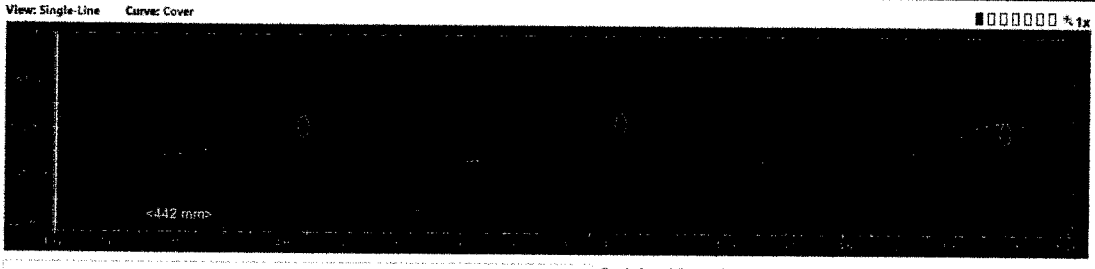
Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	✕
Scan Cart	Ruggedized

Anexo 6. Resultados de los barridos con scanner realizados

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
Lectura 1 - Detección de la segunda capa del refuerzo de viguetas de la placa de entrepiso	[illegible]	Single Line	5	1	1.324 m	3	Metric

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]
L: 1	
	[0.442 85.5]
	[1.006 80.1]
	[1.688 89.6]

Statistics of Covers (Normal)

No. of Readings	3
Median (mm)	85.5
Mean (mm)	85.1
Standard Deviation (mm)	3.9
Lowest (mm)	80
Highest (mm)	90

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	2
Median (mm)	623
Mean (mm)	623
Standard Deviation (mm)	59
Lowest (mm)	564
Highest (mm)	683

Comment

Lectura realizada por la zona inferior de la placa de entrepiso para detección de la separación del refuerzo longitudinal entre viguetas. Lectura realizada entre ejes 1 - 2.

Separación promedio detectada entre refuerzos de viguetas 623 mm

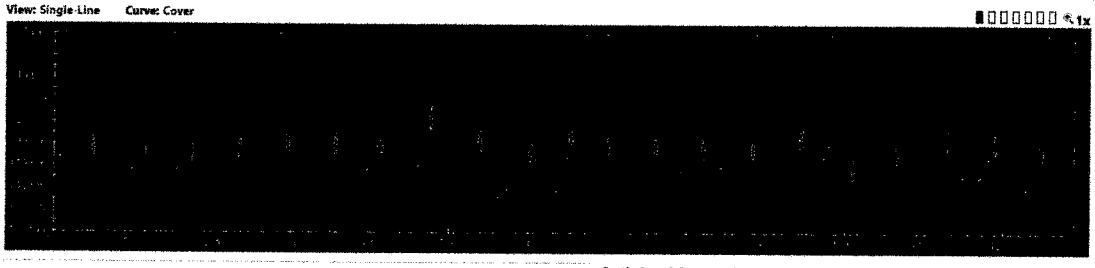
Device Info

Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	✕
Scan Cart	Ruggedized

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
Lectura 2 - Detección de la segunda capa del refuerzo de viguetas de la placa de entrepiso	[illegible]	Single Line	21	1	1.948 m	10	Metric

View: Single-Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)]			
L: 1	[1.752 94.2]	[6.530 81.2]		
		[7.018 90.9]	[11.290 87.6]	
	[2.365 95.9]			
		[7.628 91.3]		
	[2.965 89.7]		[11.909 89.7]	
		[8.219 91.9]		
		[8.849 92.1]		
	[0.503 92.3]	[3.575 88.6]	[9.465 86.6]	
		[4.163 92.8]		[12.506 93.5]
		[4.790 65.9]		
			[10.108 110.2]	
	[5.397 85.8]			
	[1.149 93.8]	[6.025 97.5]	[10.669 95.3]	

Statistics of Covers (Normal)

No. of Readings	21
Median (mm)	91.9
Mean (mm)	90.8
Standard Deviation (mm)	7.8
Lowest (mm)	66
Highest (mm)	110

Statistics of Rebar Spacing

No. of Readings	20
Median (mm)	609
Mean (mm)	600
Standard Deviation (mm)	39
Lowest (mm)	488
Highest (mm)	646

Comment

Lectura realizada por la zona inferior de la placa de entrepiso para detección de la separación del refuerzo longitudinal entre viguetas. Lectura realizada entre ejes 2 - 3.

Separación promedio detectada entre refuerzos de viguetas 600 mm

Device Info

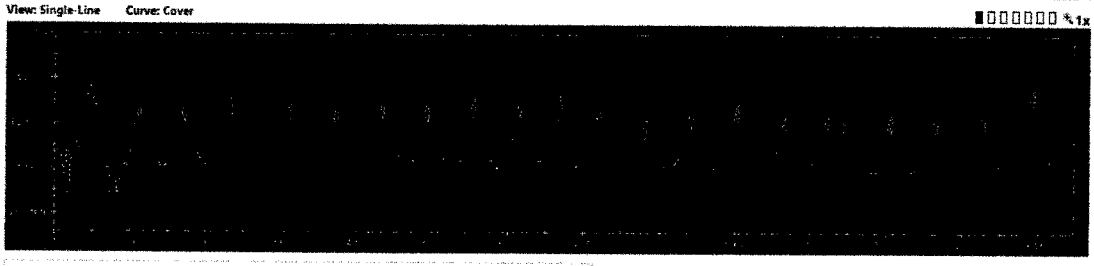
Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	✕
Scan Cart	Ruggedized

Anexo 6. Resultados de los barridos con scanner realizados

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
[illegible]	[illegible]	Single Line	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Metric

View: Single Line Curve: Cover



Snapshots (mm mm mm)	[Distance(m) Cover(mm)] L: 1				
		[3.124 78.3]	[7.222 81.8]		[12.942 56.9]
	[0.460 50.2]			[10.233 85.8]	
		[3.751 80.1]	[7.832 95.5]	[10.465 93.6]	
		[4.358 74.8]		[11.077 89.3]	
			[8.438 83.5]		
	[1.140 78.7]	[4.949 76.5]			
		[5.567 71.8]	[9.051 77.9]		
		[6.168 71.9]			
	[1.737 76.2]			[11.668 90.7]	
	[2.359 70.7]				
		[6.698 66.5]	[9.672 91.9]	[12.290 87.9]	

Comment

Lectura realizada por la zona inferior de la placa de entrepiso para detección de la separación del refuerzo longitudinal entre viguetas. Lectura realizada entre ejes 8 - 9.

Separación promedio detectada entre refuerzos de viguetas 594 mm

Device Info

Statistics of Covers (Normal)		Statistics of Rebar Spacing	
No. of Readings	22	No. of Readings	21
Median (mm)	78.5	Median (mm)	609
Mean (mm)	78.7	Mean (mm)	594
Standard Deviation (mm)	11.1	Standard Deviation (mm)	94
Lowest (mm)	50	Lowest (mm)	232
Highest (mm)	96	Highest (mm)	765

Settings

Measuring Range	Large (None)
Rebar Diameter Ø1 Scan-X (mm)	25
Rebar Diameter Ø2 Scan-Y (mm)	6
Artificial Intelligence / Neighboring Rebar Correction	☐
Cover Calibration	☐
Minimum Cover	☐
Minimum Cover Value (mm)	-
Maximum Cover	☐
Maximum Cover Value (mm)	-
Cover Offset	☐
Cover Offset Value (mm)	-
Cover Calculation	Conservative (Underestimation)
Align Rebar Positions	-
Line Height (cm)	-
Grid Width (cm)	-
Probe Position	✕
Scan Cart	Ruggedized