INFORME DE INSPECCION ESTRUCTURAL

COLUMBARIOS DEL COMPLEJO FUNERARIO



Parque Metropolitano De La Reconciliación – Calle 26

BOGOTÁ D.C.

AGOSTO DE 2020

CONTENIDO

1. Introducción 3

2. Objeto y Alcance 4

3. Localización 5

4. Descripción estructural y evaluación general de la edificación 6

5. Conclusiones y Recomendaciones 12

1. INTRODUCCIÓN

A raíz del sismo de Popayán en 1983, se tomo conciencia de la necesidad de diseñar y construir edificaciones que cumplan ciertos parámetros de resistencia sísmica que permitan salvaguardar la integridad de sus ocupantes y de la misma estructura en caso de la ocurrencia de un evento sísmico. Es de ésta manera como en 1984 se publica el primer Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes que estuvo vigente hasta 1998 cuando fueron publicadas las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR – 98 y que actualmente se actualizaron generando el nuevo Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.

A pesar de los grandes esfuerzos por normalizar la construcción en Colombia para encaminarla hacia la reducción de las pérdidas económicas y de vidas humanas, el sismo del Eje Cafetero en 1999, demostró que no basta con construir edificaciones nuevas que cumplan con las normas actuales de sismo resistencia, sino que es urgente la actualización y reforzamiento de las edificaciones que hayan sido construidas siguiendo los lineamientos del Código del 84, y mas aún aquellas que fueron construidas sin estructura de resistencia sísmica.

El Capítulo A.10 de la NSR – 10 establece unos parámetros básicos para determinar la vulnerabilidad sísmica de edificaciones que fueron construidas antes de la vigencia del presente reglamento. Lo que se busca en general, es que al hacer el reforzamiento de una estructura construida antes de la vigencia de la NSR-10, la edificación adquiera el nivel de seguridad que exige el reglamento.

2. OBJETO Y ALCANCE

Determinar las posibles causas del deterioro avanzado en las 4 estructuras que componen los Columbarios del complejo funerario del Barrio Santa Fe en la Ciudad de Bogotá D.C.

Las patologías encontradas y recomendaciones dadas, serán respaldadas únicamente por una inspección visual, por lo tanto para determinar las causas reales de la problemática es necesario realizar análisis más profundos que contengan ensayos destructivos y no destructivos a los elementos estructurales y no estructurales necesarios en la estructura.

3. LOCALIZACION

Las estructuras que componen LOS COLUMBARIOS están localizadas en la ciudad de Bogotá D.C, entre Calles 24 y 26, con Carreras 20 y 22. En el barrio Santafé. El predio en mención según la microzonificación sísmica de Bogotá (decreto 523 de 2010) se encuentra ubicado en la zona de transición entre la zona Aluvial-100 y Piedemonte B.

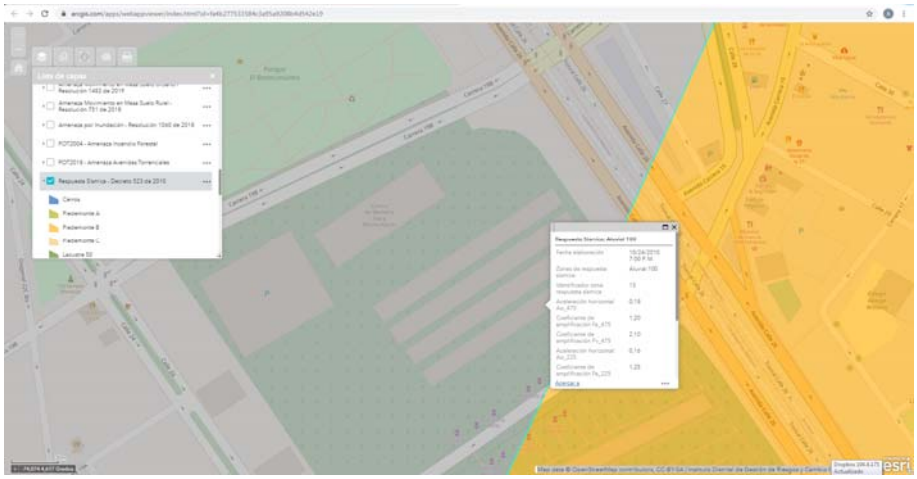


Foto No. 1 Microzonificación sísmica – Fuente: Sire.gov.co



Foto No. 2 Vista panorámica columbarios – Fuente: Registro fotográfico IDPC

4. DESCRIPCION ESTRUCTURAL Y EVALUACION GENERAL DE LA EDIFICACION

La edificación está compuesta por 4 estructuras (4 Columbarios) de 1 piso altura en los cuales se tuvo como uso original funerario aunque en la actualidad no se encuentran en uso.

Dentro de la visita técnica realizada se evidencia que las estructuras están compuestas por muros y columnas en mampostería no reforzada como sistema estructural principal (Sistema estructural de muros de carga), y cubierta liviana a 2 aguas con cerchas en madera simplemente apoyadas con teja de barro. La cimentación está compuesta por cimientos aislados en concreto ciclópeo. Este tipo de sistemas estructurales no es permitido por la norma colombiana sismoresistente actual "NSR-10" teniendo en cuenta la falta de ductilidad de estas ante la eventualidad de un sismo. Además debido al abandono actual de las estructuras y a la falta de mantenimiento evidenciado, se incrementan las probabilidades de la presencia de patologías que contribuyan a su rápido deterioro hasta el punto de llegar al colapso.

Tabla A.3-1
Sistema estructural de muros de carga (Nota 1)

A. SISTEMA DE MUROS DE CARGA		Valor R_0 (Nota 2)	Valor Ω_0 (Nota 4)	zonas de amenaza sísmica					
				alta		intermedia		Baja	
Sistema resistencia sísmica (fuerzas horizontales)	Sistema resistencia para cargas verticales			uso permit	altura máx.	uso permit	altura máx.	uso permit	Altura máx.
1. Paneles de cortante de madera	muros ligeros de madera laminada	3.0	2.5	si	6 m	si	9 m	si	12 m
2. Muros estructurales									
a. Muros de concreto con capacidad especial de disipación de energía (*DES*)	el mismo	5.0	2.5	si	50 m	si	sin límite	si	Sin límite
b. Muros de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (*DMO*)	el mismo	4.0	2.5	no se permite		si	50 m	si	Sin límite
c. Muros de concreto con capacidad mínima de disipación de energía (*DMI*)	el mismo	2.5	2.5	no se permite		no se permite		si	50 m
d. Muros de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical (*DES*) con todas las celdas rellenas	el mismo	3.5	2.5	si	50 m	si	sin límite	si	Sin límite
e. Muros de mampostería reforzada de bloque de perforación vertical (*DMO*)	el mismo	2.5	2.5	si	30 m	si	50 m	si	Sin límite
f. Muros de mampostería parcialmente reforzada de bloque de perforación vertical	el mismo	2.0	2.5	Grupo I	2 pisos	si	12 m	si	18 m
g. Muros de mampostería confinada	el mismo	2.0	2.5	Grupo I	2 pisos	Grupo I	12 m	Grupo I	18 m
h. Muros de mampostería de cavidad reforzada	el mismo	4.0	2.5	si	45 m	si	60 m	si	Sin límite
I. Muros de mampostería no reforzada (no tiene capacidad de disipación de energía)	el mismo	1.0	2.5	no se permite		no se permite		Grupo I (Nota 3)	2 pisos
3. Pórticos con diagonales (las diagonales llevan fuerza vertical)									
a. Pórticos de acero estructural con diagonales concéntricas (*DES*)	el mismo	5.0	2.5	si	24 m	si	30 m	si	Sin límite
b. Pórticos con diagonales de concreto con capacidad moderada de disipación de energía (*DMO*)	el mismo	3.5	2.5	no se permite		si	30 m	si	30 m
c. Pórticos de madera con diagonales	el mismo	2.0	2.5	si	12 m	si	15 m	si	18 m

Foto No. 3 Mampostería no reforzada no es permitida según NSR-10 – Fuente: NSR-10 Titulo A

Según la tabla A-3-1 de la NSR-10 se evidencia que no son permitidos los muros de mampostería no reforzada para zona de amenaza sísmica intermedia.

Este tipo de sistema presenta un gran inconveniente el cual es la ausencia de diafragmas rígidos en la estructura que garanticen un comportamiento uniforme frente a solicitaciones sísmicas, adicionalmente al no estar confinados los muros y presentarse en materiales como arcilla no se genera ningún tipo de disipación de energía en eventos sísmicos lo que perjudica de manera drástica la edificación.

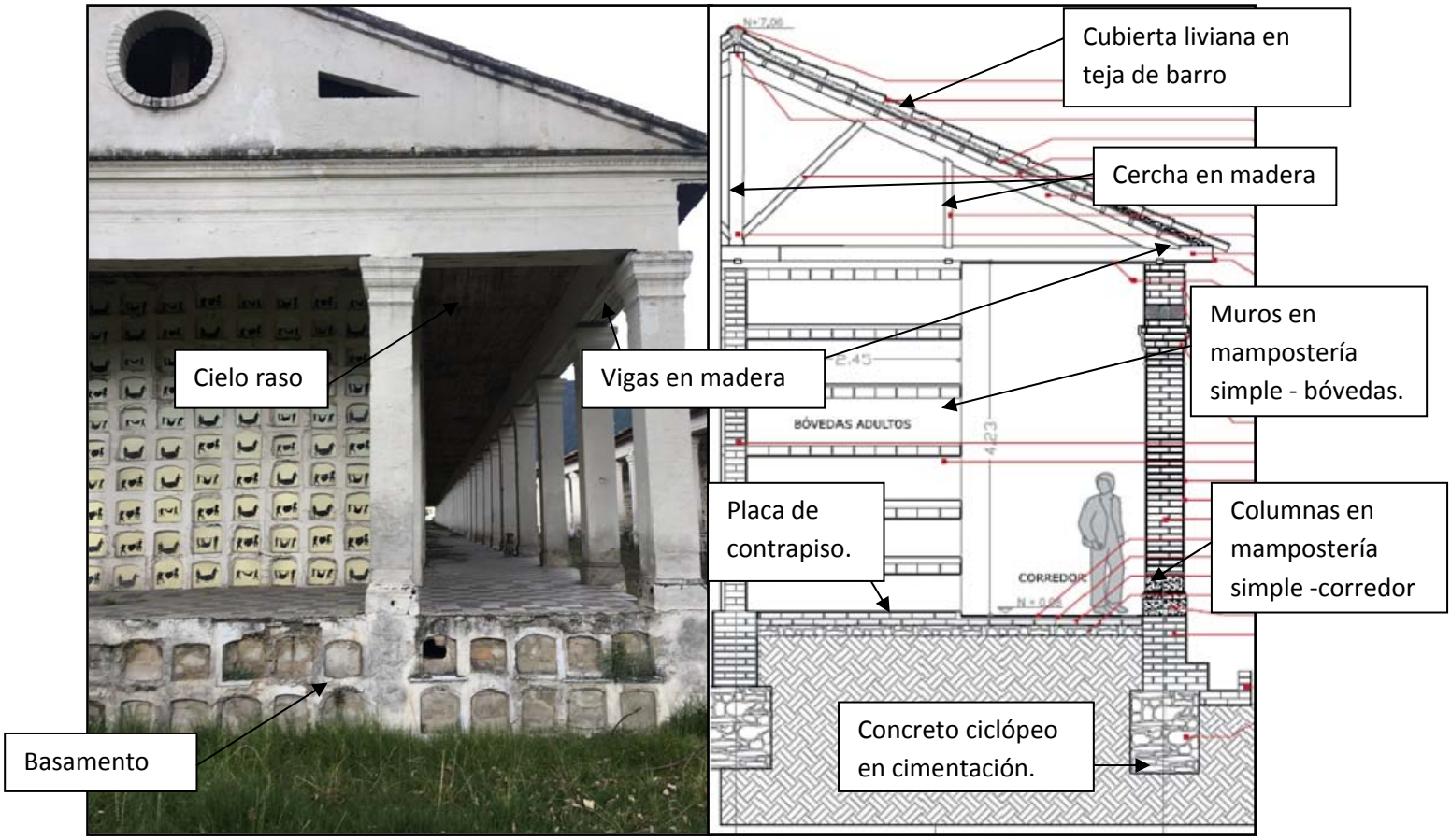


Foto No. 4 Sistema estructural en mampostería no reforzada – Fuente: Registro fotográfico IDPC

En el recorrido realizado se evidencia una cantidad importante de afectaciones y deterioros que comprometen notoriamente las condiciones estéticas, constructivas y estructurales de las

edificaciones, generadas principalmente por deficiencias constructivas en su concepción y a la falta de mantenimiento. Algunas de las patologías encontradas se enumeran a continuación:

- Filtraciones de agua: En algunas zonas de los columbarios se presenta total colapso de la cubierta liviana en teja de barro. En otras zonas se evidencian filtraciones de agua que generaron el colapso de los pañetes del cielo raso en esterilla y guadua quedando expuestos todos los elementos de madera que conforman la cubierta. Se evidencia pudrición, desprendimientos y deflexiones en los elementos de madera.



Foto No. 5 Fotografías aéreas cubierta actual – Fuente: Registro fotográfico IDPC



Foto No. 6 Filtración de agua, eflorecencias por humedad, desprendimiento pañete cielo raso– Fuente: Registro fotográfico IDPC

- Deflexiones y grietas en vigas de madera: Se presentan agrietamientos y deflexiones en las vigas de madera que enlazan las columnas en mamposteria simple y cuchillos inferiores de las cerchas, generados principalmente por las sobrecargas en la cubierta que a su vez son generados por el empozamiento de agua y acumulación de suciedad.



Foto No. 7 Deflexiones y agrietamientos en vigas de madera– Fuente: Registro fotográfico IDPC

- Descascaramiento, desprendimientos y agrietamiento en muros de mampostería en zonas de basamento y bóvedas :



Foto No. 7 Afectación muros en basamentos y bóvedas– Fuente: Registro fotográfico IDPC

- Deficiencias en unión entre vigas de madera y columnas en mampostería: Se evidencia que las vigas de madera que conforman la cubierta están simplemente apoyadas en las columnas en mampostería. Esta condición es grave en la eventualidad de un sismo ya que con pequeños desplazamientos horizontales, la estructura la cubierta quedaría sin apoyo colapsando. Además no generan un adecuado amarre entre las columnas y sin la presencia de acero de refuerzo fallarían por flexión teniendo en cuenta su masa y esbeltez.



Foto No. 8 Apoyo simple en vigas de madera– Fuente: Registro fotográfico IDPC

- Asentamientos diferenciales en columnas: Aunque es difícil evidenciarlo a simple vista lo más probable es que se presente, debido a que para este tipo de estructuras no se acostumbraba construir a nivel de cimentación vigas de amarre que garantizaran un asentamiento uniforme en las columnas. Además al no tener un adecuado manejo de aguas lluvias y al presentarse variaciones en el nivel freático pueden contribuir en la presencia de este fenómeno por los cambios de volumen en el suelo de fundación. En la zona geotécnica “Aluvial-100” de la Microzonificación Sísmica de Bogotá predominan en el subsuelo arenas arcillosas de sueltas a compactas, con buena capacidad portante, los cuales son susceptibles a licuación e inestables en excavaciones a cielo abierto (Decreto 523 de 2010).

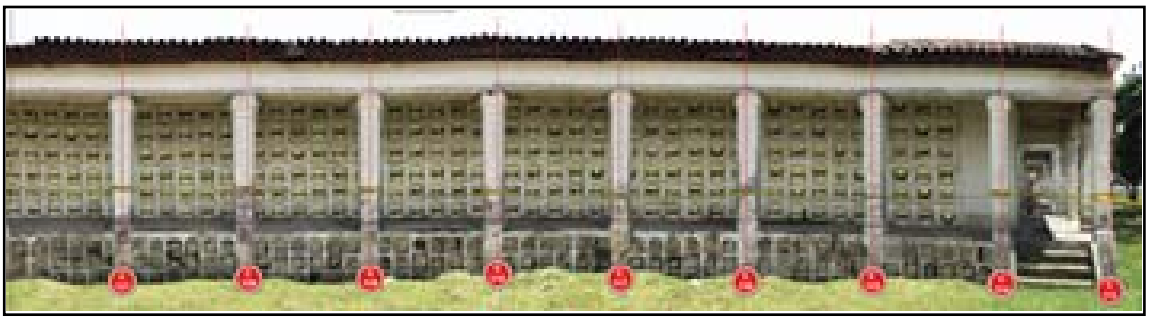


Foto No. 9 Vista fachada lateral– Fuente: Registro fotográfico IDPC

- Placa de contrapiso con deficiencias de apoyo: Probablemente es causada construir la placa de contrapiso directamente sobre el terreno natural. Además seguramente no se realizó una compactación adecuada en los rellenos inferiores a la placa.



Foto No. 10 Fallas en placa de contrapiso – Fuente: Registro fotográfico IDPC

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Debido al avanzado deterioro y abandono de las estructuras que componen los Columbarios del complejo funerario del Barrio Santa Fe, es urgente que se efectúen obras de primeros auxilios y apuntalamientos prioritarios necesarios para evitar con el paso del tiempo un posible colapso parcial o total de las edificaciones como se evidencia en algunas zonas. Se debe priorizar en la reparación de la cubierta teniendo en cuenta un adecuado manejo de aguas ya que las principales patologías presentes en la estructura son debidos a los problemas de humedad descendiente y ascendente, filtraciones de agua y variaciones en el nivel freático.
- Teniendo en cuenta el grado de exposición a la intemperie de los elementos estructurales de madera que componen la cubierta, es probable que un gran porcentaje requiera ser remplazado o reforzado. Sin embargo es necesario realizar un estudio fitosanitario de maderas que determine con exactitud su grado de afectación.
- Como se comentaba anteriormente algunas de las principales patologías encontradas en las estructuras se debe a variaciones en los niveles freáticos subsuperficiales, reflejados en cambios del volumen de los suelos de fundación o fenómenos de licuación por la presencia de arenas en el subsuelo, generando así posibles problemas de asentamientos diferenciales en las estructuras.

  Esto sumado además a que este tipo de construcciones conformadas por mampostería no reforzada reflejan fallas frágiles por la falta de ductilidad, ausencia de elementos de confinamiento, ausencia de diafragmas que enlacen de forma adecuada la totalidad de los muros y ausencia de vigas de amarre en la cimentación de los muros que conforman la edificación que logren controlar estos efectos ante la presencia de movimientos telúricos y asentamientos.

  Sin embargo estas conclusiones carecen de información ya que inicia de muchos supuestos al mencionarlos por afectaciones encontradas a simple vista, por lo tanto para determinar las verdaderas causas de la problemática encontrada es necesario realizar un estudio mucho más completo a la estructura y al suelo de fundación con el fin de tener

certeza de las causas, evaluar si la afectación continua incrementándose o ya se detuvo, para así, plantear las reparaciones e intervenciones de reforzamiento correspondientes que garanticen la estabilidad y conservación del Bien de Interés Cultural “BIC”.

En conclusión se recomienda realizar el estudio de vulnerabilidad sísmica y propuesta de reforzamiento para las estructuras, siguiendo uno a uno los lineamientos estipulados en el Reglamento Colombiano de construcción Sismo Resistente “NSR-10”.

Quedo atento a cualquier inquietud.

Cordialmente

JULIAN JIMENEZ

ANDRES JULIAN JIMENEZ D.
ING. CIVIL - ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS
SUB. DE PROTECCION E INTERVENCION DEL PATRIMONIO
INSTITUTO DISTRITAL DE PATRIMONIO CULTURAL