

TRABAJO PROFESIONAL INTEGRADO TPI

ESTUDIO PATOLÓGICO CORPORACIÓN DE ABASTOS DE BOGOTÁ S.A. – CORABASTOS



**ESTUDIO PATOLÓGICO CORPORACION DE ABASTOS
DE BOGOTÁ S.A. – CORABASTOS**

DIRECTOR:

ARQ. MSC. WALTER BARRETO

ESTUDIANTES:

ING. JHONATTAN BECERRA

ING. EMMA VIVIANA BERMUDEZ

ING. CARLOS ARTURO ROJAS ALVARADO



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
DECANATURA EDUCACIÓN ABIERTA Y A DISTANCIA – DUAD
ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN
BOGOTÁ, SEPTIEMBRE DE 2020

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN – ABSTRACT	8
INTRODUCCION	9
JUSTIFICACION	11
OBJETIVOS	12
Objetivo general	12
Objetivos específicos	12
MARCO REFERENCIAL	13
Marco teórico	13
Marco legal	20
Marco histórico	26
ALCANCES Y LIMITACIONES	29
METODOLOGIA	30
Selección del Paciente	30
Preparación y planteamiento del estudio	30
Inspección preliminar al paciente	30
Recopilación de información necesaria para el estudio	30
Permisos y autorizaciones para abordar estudio al paciente	31
Definición del equipo de trabajo que realizara la exploración	31
Definición de los medios para realizar la exploración	31
Historia Clínica	32
Responsables del estudio	32
Fecha de realización del estudio	32

	4
Datos generales del paciente	32
Datos de la edificación o construcción civil	41
Aplicación patológica	43
Datos específicos de las lesiones	44
Descripciones de las lesiones más relevantes en el paciente	46
Clasificación y origen de las patologías	48
Calificación de la Estructura	49
Estudio de suelos	50
ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SISMICA	52
Determinación de la zona sísmica y el valor de Aa y Ad	54
Sistema estructural de las edificaciones analizadas	55
Análisis del estado actual de las estructuras	57
Matriz de Vulnerabilidad	59
Parámetros para el análisis estructural	63
DIAGNOSTICO PATOLÓGICO	65
TRATAMIENTO	68
PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	69
PRESUPUESTO Y PROGRAMACION	72
CONCLUSIONES	76
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	78

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Corabastos en el corazón de Kennedy	30
Figura 2. Microzonificación Sísmica de Bogotá	52
Figura 3. Ubicación de Corabastos en la localidad de Kennedy	53
Figura 4. Parámetros de la microzonificación para Corabastos	53
Figura 5. Esquina suroriental del edificio administrativo de Corabastos	56
Figura 6. Fachada oriental del edificio de parqueaderos de Corabastos	56
Figura 7. Una de las columnas de los pórticos en concreto en las bodegas de Corabastos	57
Figura 8. Una de las columnas de estructura metálica en las bodegas de Corabastos	57
Figura 9. Esquema de la matriz de vulnerabilidad	60
Figura 10. Matriz de Vulnerabilidad Sísmica de Corabastos	62
Figura 11. Columnas afectadas en el edificio administrativo	65
Figura 12. Principales patologías en el edificio de parqueaderos	66
Figura 13. Principales patologías en zona de bodegas	67
Figura 14. Regatas en vigas y en columnas	70
Figura 15. Extracción y prueba de núcleos de concreto	70
Figura 16. Escaneo de elementos con ferrosan	71
Figura 17. Cronograma de actividades	75

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Historia Clínica del paciente - Corabastos	39
Tabla 2. Lesiones recopiladas durante el recorrido de inspección	45
Tabla 3. Análisis de la Vulnerabilidad Sísmica de cada uno de los riesgos estructurales de Corabastos	61

INDICE DE ECUACIONES Y ANEXOS

Ecuación 1. parámetro R coeficiente de capacidad de disipación de energía	63
Anexo 1. Fichas Patológicas de las lesiones encontradas en Corabastos	80
Anexo 2. Plano general de Corabastos con la ubicación de las lesiones encontradas	99

RESUMEN

Se realizó el estudio patológico de la Corporación de Abastos de Bogotá S.A., enfocando principalmente los esfuerzos en analizar el edificio administrativo, el de parqueaderos y cuatro de las bodegas de venta y almacenaje de productos alimenticios, del total de 57 edificios que conforman el complejo comercial de 42 hectáreas, ubicado en el corazón de la localidad de Kennedy. Se presentan como elementos de este estudio la elaboración de la historia clínica, la identificación y descripción técnica de las lesiones más importantes, el estudio de vulnerabilidad sísmica, el diagnóstico y la propuesta de intervención a fin de preservar la integridad y funcionalidad de las edificaciones de esta Corporación.

Palabras Clave: Corabastos, Vulnerabilidad sísmica, bodegas, Lesiones químicas, Lesiones por animales, Lesiones por acumulación de alimentos.

ABSTRACT

The pathological study of the Corporación de Abastos de Bogotá S.A. was carried out, the efforts are focusing mainly to analyze the administrative building, the parking building and four warehouse of sale and storage of food products, within the total the 57 buildings that conforms the whole commercial complex of 42 hectares, located in the heart of Kennedy's town. The development of medical history, identification and technical description of the most important diseases, the study of seismic vulnerability, the diagnosis and the prescribe treatment are presented as elements of this study in order to preserve the integrity and functionality of the buildings of this Corporation.

Keywords: Corabastos, Seismic vulnerability, Warehouses, Chemistry diseases, Animal diseases, Food accumulation diseases.

INTRODUCCIÓN

Cuando se concibe un proyecto de construcción, se planifica teniendo en cuenta la necesidad a satisfacer, incluyendo diseños arquitectónicos y estructurales, que sean amigables, seguros y de calidad. También se analiza el beneficio y las utilidades que conlleva, tanto en el aspecto económico, como en los ámbitos arquitectónicos, ambientales, sociales y funcionales del mismo. Sin embargo, dentro del desarrollo de dichos proyectos intervienen variables que afectan de manera directa los resultados esperados dentro de la planificación inicial. Dentro de tales variables están las especificaciones técnicas que resultan de los estudios y diseños, el origen y la calidad de los materiales, los procesos constructivos, la mano de obra y finalmente el uso que se le dará a las edificaciones.

De acuerdo con lo anterior, todo proyecto de edificación que cumple con los estándares de calidad en cada una de sus etapas de ejecución está exento de presentar algún tipo de inconveniente durante su vida útil de servicio. Sin embargo, en la práctica se logran encontrar edificaciones que requieren todo tipo de reparaciones, debido a que los cuidados no solo deben estar en la etapa de diseño y construcción, sino que deben seguir presentes en el mantenimiento, la conservación e incluso la restauración del inmueble, puesto que los agentes patológicos que producen lesiones en los elementos estructurales y no estructurales no pierden sus propiedades nocivas con el hecho de terminar la construcción de la edificación. De allí la importancia que el especialista en patología haga una intervención tanto preventiva como correctiva cuando sea necesario.

Por todo lo anterior, el presente trabajo profesional tiene como finalidad hacer un estudio patológico que permita ofrecer una alternativa de rehabilitación previa observación, reconocimiento y análisis de las lesiones que se han presentado en edificaciones de la Corporación de Abastos de Bogotá, su origen y su evolución, las cuales están compiladas en la Historia Clínica del paciente. Se presenta además el diagnóstico correspondiente y la propuesta de intervención a las estructuras, teniendo en cuenta la importancia de la preservación integral de las edificaciones construidas al interior de Corabastos las cuales son el eje del suministro alimenticio no solo de Bogotá, sino de gran parte de la Sabana.

Los análisis realizados se entregan a la gerencia de la entidad en estudio, para que de acuerdo con la disponibilidad financiera se logren aplicar las recomendaciones expuestas, que lleven a mantener en condiciones óptimas de calidad y funcionalidad esta estructura tan importante para el abastecimiento alimenticio de la región.

JUSTIFICACIÓN

La ingeniería civil y la construcción de estructuras de manera general, como rama del conocimiento, desde sus inicios ha consolidado una fuerte mezcla entre la teoría y la práctica, por tal razón, teniendo como punto de partida los conocimientos teóricos que se adquieren en los distintos módulos que brinda la universidad Santo Tomas en su especialización de Patología de la Construcción, se complementa con un ejercicio práctico, el cual queda plasmado a lo largo de este documento.

Como criterios de selección del paciente se tuvo en cuenta que tuviera cierta importancia y reconocimiento dentro de la ciudad, así como las dimensiones de este, lo cual brinda la posibilidad de encontrar diversos factores a evaluar, enriqueciendo el estudio patológico, según la cantidad y diversidad de lesiones que se pueden encontrar. Es por esta razón que se escoge trabajar con la Corporación de Abastos de Bogotá S.A. dado que suministra mas del 70% de todos los alimentos que se consumen en Bogotá y los municipios cercanos.

Finalmente, más allá del compromiso académico, del requisito de grado y del aprendizaje profesional, se encuentra una necesidad intangible de dar un ejemplo de superación personal ante nuestros hijos y familiares más cercanos, por lo cual esperamos cumplir cabalmente con este compromiso.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Elaborar un estudio patológico y alternativa de rehabilitación del edificio administrativo, el de parqueaderos y cuatro bodegas de venta y almacenaje de productos alimenticios, de la Corporación de Abastos de Bogotá S.A.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar la información general del paciente escogido, incluyendo aspectos tales como nombre, localización, uso, sistema constructivo, importancia del inmueble, normatividad que lo rige, entre otros.
- Identificar datos del inmueble tales como tipo de cimentación, altura, área, estado general de conservación, aplicación patológica, entre otros.
- Identificar las lesiones y determinar los agentes causantes de las mismas, incluyendo pasos tales como observación y toma de datos, elaborando las fichas patológicas en las que se registra cada una de las lesiones identificadas en la etapa de inspección visual.
- Plantear el diagnóstico correspondiente partiendo del análisis de la información recolectada.
- Emitir un tratamiento para mejorar el estado del paciente.
- Hacer un presupuesto y programación de obra para conocer la duración y costo de la posible intervención.

MARCO REFERENCIAL

Marco Teórico

A lo largo de la historia el ser humano ha buscado suplir necesidades inherentes a su naturaleza, desarrollando sus capacidades ha logrado concebir artefactos que aumentan su calidad de vida. Las estructuras han sido ideadas a fin de suplir la necesidad de contar con espacios óptimos para el desarrollo de cada una de las actividades de las personas, tales como habitabilidad, trabajo, educación, entre otras. En este orden de ideas y con fundamento en la experiencia de los autores de este documento, las estructuras constituyen un papel importante en el desarrollo de la sociedad, por tal motivo, cuando se construyen las edificaciones o se desarrollan proyectos de infraestructura, se busca brindar calidad, seguridad y durabilidad, características dependientes de factores como diseño adecuado de las estructuras, condición de los materiales usados, procesos constructivos, tipo de uso y mantenimiento de estas.

La realización de un diseño adecuado de las estructuras debe tener en cuenta aspectos relevantes como el uso de la estructura y la zona de fundación, dando como resultado la selección de uno de los 4 sistemas estructurales que están contemplados en la normativa colombiana actualmente y que se pueden exponer de la siguiente manera:

Sistema de muros de carga: Según la definición expuesta por la NSR-10 en su título A, numeral A.3.2.1.1 se tiene que “es un sistema estructural que no dispone de un pórtico

esencialmente completo, en el cual las cargas verticales son resistidas por los muros de carga y las fuerzas horizontales son resistidas por muros estructurales o pórticos con diagonales”, es decir este sistema hace referencia a edificaciones que cuentan con pantallas o con muros de mampostería que utilizan bloque estructural o de perforación vertical, como su sustento principal. Este sistema se encuentra habitualmente en la construcción de vivienda por el sistema industrializado, es decir la mayoría de las torres de apartamentos que se ven hoy día en las principales ciudades del país.

Sistema estructural combinado: Para este sistema estructural se puede tomar como referencia lo presentado en el numeral A.3.2.1.2 del título A de la NSR-10 que cita “es un sistema estructural en el cual: a) las cargas verticales son resistidas por un pórtico no resistente a momentos esencialmente completo y las fuerzas horizontales son resistidas por muros estructurales o pórticos con diagonales o b) las cargas verticales y horizontales son resistidas por un pórtico resistente a momentos esencialmente completo, combinado con muros estructurales o pórticos con diagonales, y que no cumple los requisitos de un sistema dual”, es decir que se tienen estructuras con pórticos y muros o pórticos y diagonales porque las fuerzas son tan grandes que producen momentos que no pueden ser soportados simplemente por las uniones de los elementos horizontal y vertical de un pórtico, como en el caso de edificios de grandes alturas donde la carga de viento y la vibración natural pueden ser muy altas por lo que el pórtico por sí solo no logra soportar los momentos, razón por la que se mezcla en el soporte de los esfuerzos, muros pantalla y diagonales con los pórticos, estando por lo general en estos edificios altos, los muros en el interior y las diagonales en el exterior.

Sistema estructural de pórtico resistente a momentos: Según la definición expuesta por la NSR-10 en su título A, numeral A.3.2.1.3 se tiene que “es un sistema estructural compuesto por un pórtico espacial, resistente a momentos, esencialmente completo, sin diagonales, que resiste todas las cargas verticales y las fuerzas horizontales” Es decir son estructuras donde las vigas, las columnas y las uniones entre estas son suficientes para soportar las cargas tanto horizontales como verticales a las que está expuesta la estructura, como edificaciones de mediana altura con regularidad en su planta y espacios que requieran grandes luces.

Sistema estructural dual: Para este sistema estructural se puede tomar como referencia lo presentado en el numeral A.3.2.1.4 del título A de la NSR-10 que cita “es un sistema estructural que tiene un pórtico espacial resistente a momentos y sin diagonales, combinado con muros estructurales o pórticos con diagonales. Para que el sistema estructural se pueda clasificar como sistema estructural dual se deben cumplir los siguientes requisitos: (a) El pórtico espacial resistente a momentos, sin diagonales, esencialmente completo, debe ser capaz de soportar las cargas verticales. (b) Las fuerzas horizontales son resistidas por la combinación de muros estructurales o pórticos con diagonales, con el pórtico resistente a momentos, el cual puede ser un pórtico con capacidad moderada de disipación de energía DES, cuando se trata de concreto reforzado o acero estructural, un pórtico con capacidad moderada de disipación de energía de concreto reforzado, o un pórtico con capacidad mínima de disipación de energía de acero estructural. El pórtico resistente a momentos, actuando independientemente debe diseñarse para que sea capaz de resistir como mínimo el 25 por ciento del cortante sísmico en la base. (c) Los dos sistemas deben diseñarse de tal manera que en conjunto sean capaces de resistir la totalidad del

cortante sísmico en la base, en proporción a sus rigideces relativas, considerando la interacción del sistema dual en todos los niveles de la edificación, pero en ningún caso la responsabilidad de los muros estructurales o los pórticos con diagonales puede ser menor del 75 por ciento del cortante en la base”, es decir son edificaciones que tienen simultáneamente muros y/o diagonales combinadas con los pórticos y a diferencia del sistema combinado ya expuesto donde toda la carga horizontal la asumían los muros de carga y/o las diagonales, en este caso, solo deben soportar un 75% de este esfuerzo y el restante 25% lo compensa directamente el pórtico. Este tipo de estructuras se ven en edificaciones especiales con grandes voladizos, o diseños irregulares, como centros comerciales, hospitales y colegios.

Los ejemplos que se acaban de exponer para cada uno de los 4 tipos de sistemas estructurales, no implica que las edificaciones no puedan estar construidas con alguno de los otros sistemas. Solo se nombro de manera general el uso más común para cada uno de ellos, por lo tanto, un centro comercial que se indico era común en el sistema dual, bien puede construirse por cualquiera de los otros sistemas con el análisis estructural adecuado.

Otro factor importante en la concepción y desarrollo de los proyectos de infraestructura es la calidad y especificaciones de los materiales usados, el diseñador debe contemplar los materiales a emplear en el proceso constructivo, así como las técnicas y métodos utilizados para cumplir con las características concebidas en la etapa de diseño.

En nuestro medio se emplean ciertos materiales de construcción con mayor frecuencia que otros. El concreto, por ejemplo, siendo uno de los materiales mayormente

empleado en los proyectos de infraestructura en nuestro país, se puede definir como “la mezcla de un material aglutinante (cemento portland hidráulico), un material de relleno (agregados o áridos), agua y aditivos, que al endurecerse forma un todo compacto (piedra artificial) y después de cierto tiempo es capaz de soportar grandes esfuerzos de compresión” (Guzmán, 1998, P19). La proporción de cada uno de los componentes en las mezclas de concreto, conlleva “un proceso que consiste en la selección de los ingredientes disponibles (cemento, agregados, agua y aditivos) y la determinación de sus cantidades relativas para producir, tan económicamente como sea posible, concreto con el grado requerido de manejabilidad, que al endurecer a la velocidad apropiada adquiera las propiedades de resistencia, durabilidad, peso unitario, estabilidad de volumen y apariencia adecuadas” (Guzmán, 1998, P221), según lo demande las necesidades propias de la edificación a construir.

Estas propiedades especialmente la durabilidad no solo de los materiales sino de las construcciones están directamente relacionadas también en el proceso de colocación y disposición de los materiales, así por ejemplo un concreto de excelente calidad debe tener un proceso de colocación en obra adecuado, lo que incluye procesos de fraguado y curado con características especiales que aseguren la resistencia óptima del material y eviten grietas y fisuras las cuales restarían durabilidad a la estructura.

El tipo de uso de las estructuras es otro de los factores determinantes para tener en cuenta en cada una de las etapas de diseño y construcción, ya que de acuerdo con el uso que tendrá la estructura se establecerán las especificaciones técnicas de materiales y procesos constructivos a seguir, esto sumado al mantenimiento que deberá hacerse a fin de conservar

cada uno de los elementos de la edificación salvaguardándola de patologías constructivas y procesos patológicos por causas de distinta índole.

De lo anterior, es preciso adentrarnos en el concepto de patología constructiva de la edificación la cual se define como la ciencia que estudia los problemas constructivos que aparecen en el edificio o en alguna de sus unidades con posteridad a su ejecución (Broto, 2005).

Es importante tener claridad, además, en aspectos tales como el proceso patológico que se da en las edificaciones y sus elementos constitutivos, el origen de la lesión, su evolución y el estado último de ésta; el análisis correcto de este proceso será el estudio patológico, lo cual se consolida como el insumo necesario para llegar a un diagnóstico acertado y una rehabilitación óptima y duradera de la edificación.

Estudio patológico

Es necesario realizar un estudio patológico para poder realizar cualquier intervención si el objetivo es conservar la integridad de la edificación. Este incluye etapas primordiales para su realización:

La observación: Es el acercamiento al paciente mediante inspección haciendo uso de los sentidos o haciendo uso de herramientas para tal fin, esto permitirá identificar, encontrar, reconocer y clasificar las lesiones presentes en los elementos constitutivos de la edificación. (Broto, 2005). Esta etapa inicial requiere unas habilidades altamente desarrolladas en el patólogo pues depende de su vista, oído y tacto para hacer el primer

filtro del estado de la edificación, es allí donde la experiencia cobra especial importancia, ya que las lesiones pueden estar presentes, pero ser invisibles a la percepción de los sentidos inexpertos. La buena observación permite continuar con las demás etapas del estudio sin reprocesos.

Toma de datos: En esta etapa es importante tener en cuenta aspectos tales como compilación de planos y esquemas que permitan localizar con precisión la lesión, registro fotográfico de cada una de las lesiones, también se incluye si es necesario la toma de muestras de los elementos afectados para la realización de ensayos específicos. Además, se incluyen los aspectos más relevantes de nuestro paciente como localización, condiciones medioambientales y de contexto, uso, edad, entre otros. (Broto, 2005). Cuando las estructuras tienen poca información disponible, sea por su edad o por fallas administrativas, se puede acudir a las versiones de los usuarios, fotografías antiguas o incluso reportes de prensa si se trata de una estructura de importancia, como material complementario a las pruebas de laboratorio que sean requeridas.

Análisis y diagnóstico: Esta etapa consiste en realizar una reconstrucción del proceso patológico de cada una de las lesiones encontradas, esto partiendo de los datos recolectados y de los resultados obtenidos en los ensayos y pruebas realizadas, esto nos conducirá a realizar la identificación de las causas las cuales pueden ser de origen directo: mecánico, físico, químico, o lesiones previas; también pueden ser causas de origen indirecto: de proyecto, de ejecución, de material o de mantenimiento. (Broto, 2005). En esta etapa la información cruda recopilada en las instancias previas toma sentido y permite

entender plenamente el proceso sufrido por la estructura para llegar a la condición actual, así como prever las etapas que continuarán si no se realiza ninguna intervención.

Intervención: Una vez hemos realizado el análisis del proceso patológico para cada una de las lesiones encontradas podemos proponer la alternativa de intervención la cual será consecuente con la tipología de los daños encontrados y acorde con el objetivo que se tiene para la edificación, además deberá proponer opciones de mantenimiento que conlleven a preservar las obras ejecutadas.

Es importante indicar que cualquier intervención debe ser propuesta por un profesional o profesionales idóneos con conocimientos que permitan analizar el estudio de suelos, el modelamiento estructural, el diseño de redes hidrosanitarias y eléctricas, y la parte administrativa de recursos como el dinero y el tiempo, con conceptos como el presupuesto y el cronograma de obra. De allí la importancia del patólogo ya que es un profesional que logra abarcar de manera coordinada todos estos conocimientos ya sea en una persona o en un grupo de especialistas.

Marco Legal

El presente Trabajo Profesional Integrado, que tiene como objetivo principal la realización del estudio Patológico a la infraestructura de la Corporación de Abastos de Bogotá S. A, considera la normatividad vigente colombiana en referencia al sector de la construcción dentro de la cual se tiene:

- Ley 400 de 1997 (Modificada Ley 1229 de 2008). Por el cual se adoptan normas sobre construcciones sismo resistentes y el Decreto 926 de 19 de marzo de 2010. Por el cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones Sismo Resistentes, conocido comúnmente como NSR-10. Al ser una ley es de obligatorio cumplimiento para las estructuras nuevas que se construyan en Colombia y para las estructuras antiguas, es decir previas a 1984 cuando no se tenía ningún código constructivo en el país, deben hacerse las modificaciones necesarias para cumplir con la normatividad vigente cuando se realice alguna intervención como en el caso de Corabastos cuyo año de construcción es 1972.
- Resolución 90708 del Ministerio de Minas y Energía, del 30 de agosto de 2013. Por el cual se establece el reglamento técnico de instalaciones eléctricas conocido comúnmente como RETIE. Al intervenir una estructura en uso y mas aun cuando se trata de una estructura antigua, se debe garantizar que, al trasladar, remover, o simplemente mantener puntos o redes eléctricas en muros, placas y otras estructuras que se intervengan, se cumpla con los parámetros establecidos en este código.
- Resolución 0330 de 2017 del Ministerio de Vivienda, ciudad y Territorio. Por el cual se adopta el reglamento técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico, conocido comúnmente como Norma RAS. Debido a la gran cantidad de lixiviados generados por el proceso normal de almacenamiento y distribución de mas de 8.000 toneladas diarias de alimentos en Corabastos (Revista Dinero, 27 de julio de 2020) se debe tener cuidado en el almacenamiento de agua potable y descarga de aguas

residuales en el eventual caso que una intervención requiera trasladar, cambiar, o remover redes hidrosanitarias.

- Decreto Distrital 040 de 2008 por el cual se adopta el plan maestro de abastecimiento alimentario y seguridad alimentaria para la ciudad de Bogotá. Debido a la necesidad de abastecimiento alimentario de la ciudad y la región, cualquier intervención en Corabastos debe hacerse con un cierre parcial de los espacios, pues las actividades comerciales no pueden detenerse ni trasladarse, lo que implica tener en cuenta la logística, los tiempos y las necesidades de cada espacio a la hora de proponer un cronograma o una intervención de gran extensión.
- Decreto Distrital 523 del 16 de diciembre de 2010, por el cual se adopta la microzonificación sísmica de Bogotá, la cual debe ser analizada e incluida en los estudios bien sean estructurales, geotécnicos o patológicos, ya que la respuesta ante un sismo varía de una zona a otra de la ciudad.

Dentro de las Instituciones rectoras en tema de normatividad y normalización en procesos y ensayos relacionados, se tiene:

- Instituto Colombiano de Normas Técnica y Certificación (ICONTEC), aunque el número de normas que frente al tema constructivo de edificaciones presenta el ICONTEC es amplio pues solo para concreto se tienen 49 normas diferentes (EPM, normas constructivas, s.f.), se pueden resaltar algunas de interés primordial para el tipo de obras a realizar en Corabastos.

- NTC 3318 – *Producción de Concreto*. Establece los parámetros básicos para la producción de concreto en plantas destinadas para esa finalidad, es decir reglamenta la labor de las concreteras.
- NTC 454 – *Concreto Fresco. Toma de Muestras*. En la cual se dan las especificaciones y procedimientos para la toma de muestras representativas de concreto fresco para los diferentes ensayos que se realizan a este material.
- NTC 1299 – *Aditivos químicos para concreto*. En esta norma se establecen los 7 tipos de aditivos que se pueden agregar a la mezcla de concreto con el fin de obtener un propósito en particular como acelerar o retardar su tiempo de fraguado, y se establecen los ensayos que se pueden aplicar a estos aditivos.
- NTC 1500 – *Código Colombiano de Fontanería*. En el cual se plasma los materiales permitidos, para redes hidráulicas y sanitarias, los procedimientos de instalación y las especificaciones que deben cumplir diseños en esta materia.
- NTC 4909 – *Accesibilidad de las personas al medio físico de Parquaderos*. En la cual se establecen las medidas mínimas que deben tener espacios de parqueo, las medidas para dar giros, señalización y demás especificaciones de estos espacios.
- NTC 4205 – *Unidades de mampostería de arcilla cocida. Ladrillos y bloques cerámicos*. En esta norma se definen las especificaciones del material y procedimientos de instalación para mampostería estructural parte 1, mampostería no estructural parte 2 y mampostería de fachada parte 3.
- NTC 2050 – *Código Eléctrico Colombiano*. En el cual se plasma los materiales permitidos, para redes eléctricas, los procedimientos de instalación y las especificaciones que deben cumplir diseños en esta materia.

- National Fire Protection Association (NFPA) aunque son reglamentadas por una entidad oficial, las normas de protección contra el fuego que este instituto presenta, en la practica se toman como normas de obligatorio cumplimiento, teniendo en particular para este caso las siguientes:
 - NFPA 13 – Norma para la instalación de Rociadores. A pesar de su nombre, esta norma no solo especifica como se deben instalar rociadores en las edificaciones, sino que establece los parámetros para los soportes sismo resistentes en todo tipo de red contra incendio. En el caso en estudio es importante para la protección contra incendio en las bodegas.
 - NFPA – 14 Norma para la instalación de sistemas de tubería vertical y de mangueras. Esta norma trata sobre las especificaciones para la instalación de gabinetes y sistemas que usan mangueras en la protección contra incendio, siendo de particular importancia en el edificio administrativo y en el edificio de parqueaderos.
 - NFPA – 101 Código de seguridad humana. Establece normativas que deben cumplir los espacios para garantizar una evacuación rápida al momento de un incendio, así como la acumulación lenta de humo y gases de combustión con el fin de preservar la vida por el mayor tiempo posible en eventos de esta naturaleza. Por ejemplo, se establece que la medida mínima para el ancho de los pasillos o corredores de circulación entre una estructura debe ser de una yarda o 91,44cm
- International Standard Organization (ISO). Esta entidad presenta normas internacionales para estandarizar los procesos de las empresas, en cuanto a gestión de

calidad, procesos de medio ambiente, manejo de riesgos y seguridad y asuntos relacionados con la responsabilidad civil. En particular se pueden nombrar como las más relevantes las siguientes:

- ISO 1000 – Sistema Internacional de Unidades. Esta norma establece las medidas y métodos de medición para el sistema internacional de unidades utilizado en la mayoría de los procesos en Colombia y en la mayoría de los países del mundo.
 - ISO 31000 – Sistema de Gestión del Riesgo. Esta norma aplica tanto para Corabastos, como para quien haga la intervención a las estructuras, como para los proveedores de materiales ya que todos están expuestos a riesgos de distinta naturaleza. Se busca a través de procesos de estandarización, minimizar la probabilidad de ocurrencia de los eventos que puedan afectar el funcionamiento de una empresa como incendios, hurtos, explosiones entre otras o en caso de ocurrir, minimizar el impacto que pueda generar frente al funcionamiento normal de la empresa.
 - ISO 9001 – Sistema de gestión de Calidad. Esta norma tiene una serie de procesos para garantizar la adecuada gestión documental de los productos, procesos y análisis realizados en una empresa, con el fin de poder hacer un control de calidad y seguimiento a los procesos de forma rápida y eficaz sin importar el personal que lo realice.
-
- American Society for Testing Materials (ASTM). A pesar de la amplia normativa existente en Colombia, aun es posible encontrar temas que no están reglamentados en el país, por lo cual se acude a normas de estandarización como las que presenta la ASTM, una de ellas la A751 que es el método estándar para la prueba, practica y

terminología de análisis químicos en productos de acero, como las cerchas de las bodegas de Corabastos e incluso piezas de los pórticos metálicos observados en algunas bodegas..

- American Concrete Institute (ACI). Frente a temas de concreto muy particulares o especializados, es difícil encontrar normatividad colombiana por lo cual se acude al ACI, con temas por ejemplo los pisos industriales, que se requieren en las bodegas de gran área, o en los parqueaderos de Corabastos, por lo cual se tendrá en cuenta la norma ACI302 referente a este tema.

Adicionalmente el funcionamiento de Corabastos dentro de la ciudad está reglamentado por el Decreto 456 de 2008 denominado plan de gestión ambiental del Distrito Capital y por el Decreto 190 de 2004 denominado Plan de Ordenamiento Territorial.

Marco histórico

Las fallas y lesiones en la construcción son diversas según las causas que las originan. El estudio de estas fallas, así como el planteamiento de las soluciones hacen parte de la patología de la construcción.

Inicialmente la palabra Patología era un término utilizado únicamente en la medicina, sin embargo ya hace algún tiempo se ha incorporado en el área de la construcción de estructuras y edificaciones, como Patología de la construcción, la cual se encuentra

encaminada a la realización del estudio de las lesiones que surgen en las edificaciones, así como de evaluar las causas que las producen y plantear la correspondiente solución en primera medida a las causas y en segunda medida a las consecuencias, a fin de prolongar la vida de las estructuras o dar cumplimiento al tiempo para el cual fueron diseñadas. (Broto, 2005).

Pensar en un marco histórico para la patología en el ámbito constructivo nos lleva indiscutiblemente a pensar en el proceso y avance de las técnicas mismas de la construcción, teniendo en cuenta que desde la antigüedad se han presentado lesiones en las estructuras y los constructores han tenido que dar solución a estas problemáticas.

La historia de la construcción ha ido de la mano con la historia de la humanidad, pasando de construcciones con ladrillos de arcilla cocida por los Sumerios y Babilonios a grandes construcciones de piedra tallada por los egipcios y los griegos, posteriormente se da un salto tecnológico con los primeros concretos producidos por los romanos, cuya mezcla básica de agua, piedras de varios tamaños y cemento se mantiene incluso hasta la actualidad.

Se encuentra que hacia 1824 en Inglaterra se inventa la mezcla y el proceso que da como resultado el cemento Portland como lo conocemos en la actualidad, hacia 1854 en Francia se inicia la inclusión de varillas en el concreto para mejorar su estabilidad y evitar la caída de fachadas, dando así origen al concreto reforzado. (Arquitectura pura, s.f.).

En Colombia se inicia la producción de concreto a inicios de la década de 1910, y se populariza el uso de concreto reforzado a finales de la década de 1940, pero utilizando varillas lisas, las cuales fueron reemplazadas por varillas corrugadas como las conocemos hoy en día solo hasta finales de la década de 1970. (Uniandes, s.f.).

Hoy en día, a fin de dar durabilidad a las estructuras se han planteado técnicas dentro de la patología de la construcción que nos permite realizar estudios y diagnósticos acertados con el propósito último de prolongar la vida útil de las edificaciones.

En el caso particular de Corabastos se tiene que hacia finales de la Presidencia de Carlos Lleras Restrepo y durante la Alcaldía de Emilio Urrea Delgado, se planificó la construcción de una gran central para el suministro de víveres, que permitiera el abastecimiento de alimentos en forma organizada y metódica.

Es así como el 6 de marzo de 1970 se constituyó la sociedad denominada Promotora de la Gran Central de Abastos de Bogotá Ltda., encargada de organizar el sistema de mercadeo de alimentos y centralizar y racionalizar su distribución. El 20 de julio de 1972 se inauguró la central y desde entonces es pionera en el área comercial agrícola del país.

Actualmente Corabastos es un complejo de 57 bodegas y edificios con mas de 48 años de construcción sin estar sometido al análisis de ninguno de los códigos de construcción colombianos y con el uso de varilla lisa dentro de las estructuras de concreto, por lo cual el análisis patológico de estas estructuras es de suma importancia para los bogotanos.

Alcance y Limitaciones

El presente análisis tendrá dentro de su alcance, la descripción del edificio administrativo, el de parqueaderos y cuatro bodegas de venta y almacenaje de productos alimenticios, las cuales hacen parte del complejo donde tiene lugar la operación y funcionamiento de la Corporación de Abastos de Bogotá S.A. Así mismo, se incluye la historia clínica de dichas edificaciones, para lo cual se hace la respectiva recolección de información general de los inmuebles, la inspección visual donde se identifican las lesiones que presenta el paciente y que son caracterizadas dentro de las fichas de diagnóstico, teniendo en cuenta su origen, tipología, nivel de severidad, entre otras.

Alcance: Este informe tiene como alcance dar un diagnóstico del estado actual del predio, describir sus principales patologías y emitir las recomendaciones necesarias para un tratamiento efectivo que permita rehabilitar la estructura, realizando ensayos de laboratorio según la necesidad de cada elemento estructural.

Limitación: Las visitas técnicas a las edificaciones y elaboración de ensayos de laboratorio destructivos está restringida. Se cuenta con una visita de inspección en la cual se realizó la toma de datos, para la elaboración del estudio.

METODOLOGÍA

Selección del paciente.

Como criterios de selección del paciente se tuvieron en cuenta el tamaño, la importancia para la ciudad, la complejidad del proyecto y la facilidad de conseguir permisos para transitar y para la toma de información. Es por esto por lo que se decide escoger a La Corporación de Abastos de Bogotá S.A, representada por el señor Mauricio Arturo Parra, como Gerente General, y el señor Ervin Xavier Martínez Subgerente Operativo, quienes concedieron desde el primer día de solicitud las autorizaciones necesarias para la realización del estudio patológico a las edificaciones que hacen parte del complejo donde lleva a cabo su operación, además de ser un lugar de gran tamaño y de vital importancia para la sociedad de la región.

Preparación y planteamiento del estudio.

Inspección preliminar al paciente:

Se realizó la respectiva visita a las edificaciones de Corabastos con el fin de identificar las lesiones presentes, realizando un registro fotográfico y determinando la localización de cada una de estas dentro de las áreas del paciente.

Recopilación de información necesaria para el estudio:

Se identificaron aspectos relevantes del paciente como historia, localización, uso actual, diseño arquitectónico, sistema estructural, sistema constructivo, entre otros.

Realizando anotaciones al respecto de cada una de las patologías encontradas, indagando con el personal de administración y realizando algunas mediciones sencillas de longitud, área o tiempo.

Permisos y autorizaciones para abordar estudio al paciente:

Se obtuvo el permiso por parte del subgerente operativo de Corabastos el señor Ervin Xavier Martínez, para realizar el recorrido, mediciones y ensayos de laboratorio no destructivos notificados con dos días de anticipación para tener el respectivo acompañamiento por parte del personal de seguridad.

Definición del equipo de trabajo que realizara la exploración:

El equipo de trabajo está compuesto por los tres ingenieros que cursan la especialización de Patología de la construcción y que hacen parte del grupo académico que elabora este documento, Carlos Rojas, Emma Viviana Bermúdez y Jhonattan Becerra.

Definición de los medios para realizar la exploración:

Los recorridos se deben hacer caminando y utilizando un distintivo de fácil identificación por lo que se ha decidido hacerlo portando chalecos de color rojo. Adicionalmente se utilizan cámaras de alta resolución para realizar el registro fotográfico y grabadora de voz para registrar información importante. También se cuenta con agenda y bolígrafo para tomar apuntes y elementos básicos como cinta métrica. Los recorridos deben hacerse en horario diurno.

HISTORIA CLÍNICA.

Responsables del Estudio

El estudio patológico de la central de abastos de Bogotá “Corabastos”, tiene como responsables a los miembros del grupo académico de la especialización en patología de la construcción de la universidad santo tomas compuesto por los ingenieros civiles Carlos Rojas, Viviana Bermúdez y Jhonattan Becerra.

Fecha de realización del estudio

El recorrido preliminar y la inspección visual al paciente se realizó el pasado 22 de octubre de 2019 en una jornada de cinco horas continuas desde las 9 a.m. hasta las 2:00 p.m., claro esta que la llegada al predio fue cerca de las 8:30 a.m. para ser anunciados en la administración y poder contar con el acompañamiento de vigilancia.

Datos generales del paciente

Nombre: Corporación de Abastos de Bogotá S. A. – Corabastos

Localización: La Corporación abastos de Bogotá S.A., Corabastos se encuentra ubicada en la Avenida Carrera 80 No. 2–51, en la zona occidental de la localidad de Kennedy, al suroccidente de la ciudad de Bogotá como se observa en la figura 1. Se encuentra ubicada en una zona con vías de importancia en la ciudad como la Avenida de las Américas, la Avenida Carrera 80 o Avenida Abastos, y a pocas cuadras de la Avenida Ciudad de Cali.



Figura 1. Corabastos en el corazón de Kennedy. Fuente Google Maps Imágenes 2020

Está rodeada de barrios residenciales, mayoritariamente con estrato socioeconómico II, como Patio Bonito, María Paz, Banderas, y Kennedy Central. La zona presenta un alto nivel delincriminal y en su costado sur se encuentra el Humedal la Vaca, lo cual exige a la corporación un adecuado plan de gestión ambiental dentro de su infraestructura.

Uso: Netamente comercial, cuya función principal es la compra y venta de alimentos a gran escala, pero se tienen otras actividades comerciales derivadas de la actividad principal, como entidades financieras, y concesionarios de vehículos (autos y motos).

Fecha de construcción: Se dio apertura al público el 20 de julio de 1972.

Sistema Constructivo: La Infraestructura de la Corporación de Abastos de Bogotá S.A., Corabastos, está conformada por “57 bodegas para venta y almacenaje de los

productos alimenticios; Red de fríos para conservación y almacenaje de frutas; tres cámaras de congelación y tres de refrigeración, y un túnel de congelación rápida.” (Corabastos, s.f.), Además, cuenta con un edificio de administración, amplia área de circulación vehicular y peatonal y parqueaderos, zona de bancos con 16 entidades bancarias, oficinas comerciales, centro médico y odontológico, dos estaciones de servicios, concesionario de vehículos y diagnosticentros, restaurantes y cafeterías, comidas rápidas, oficinas de correo y encomiendas, zona de ferreterías y venta de insumos que apoyan las actividades comerciales; comprendidos en un área total de 420.000 metros cuadrados o 42 hectáreas. Se cuenta con una estación de policía y un grupo de seguridad blindada conformada por 80 personas para mantener el orden al interior de las instalaciones.

Para efectos de la realización del presente estudio patológico se tomaron como pacientes el edificio administrativo, el edificio de parqueadero y cuatro bodegas tipo correspondientes a los números 16, 25, 29 y 30, teniendo en cuenta que es un complejo de magnitud considerable.

Los pacientes, edificios administrativos y de parqueadero están contruidos mediante el sistema estructural de resistencia sísmica de pórtico en concreto, el cual se define como un sistema estructural compuesto por un pórtico espacial, resistente a momentos, esencialmente completo, sin diagonales, que resiste todas las cargas verticales y fuerzas horizontales. Por otra parte, los pacientes, cuatro bodegas tipo correspondientes a los números 16, 25, 29 y 30 de venta y almacenaje de productos alimenticios, de las cuales la 29 y 30, tienen el sistema estructural en pórticos de concreto, y las bodegas 16 y 25,

cuentan con estructura metálica en acero tipo cercha, tanto en las columnas como en las vigas.

Técnica constructiva: La técnica constructiva utilizada en la ejecución de este complejo de bodegas y edificios, fue instalar formaleta para elementos estructurales y verter concreto el cual se vibraba manualmente. Las placas son aligeradas mediante casetón de guadua. Para las estructuras metálicas se tiene la utilización de elementos prefabricados y unidos en sitio principalmente con uniones soldadas

Uso actual y previsto del sector: El sector de Kennedy Central es un sector predominantemente residencial y se tiene previsto que continúe con este uso, ya que no se ha considerado convertirlo en un sector comercial, industrial, turístico, o especial. Por su parte los barrios Banderas y Patio Bonito que también rodean al complejo de bodegas de Corabastos tienen algunas zonas comerciales, pero su uso primordial es el residencial sin que se tenga previsto que se modifique.

El barrio María Paz limítrofe con Corabastos por su costado norte, es un barrio de casas de entre 3 a 4 pisos con estructura residencial, pero al ser el más cercano a la central de abastos, presenta un gran número de bodegas y de pequeñas empresas dedicadas a labores auxiliares, como compraventa de canastillas, reciclaje, parqueadero de carretillas, lavado de pollos entre otras actividades, pero a pesar de esto, sigue considerándose dentro del Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad, como una zona residencial.

Finalmente, por su gran extensión e importancia para la ciudad de Bogotá, la central de abastos tiene su propio régimen y su uso del suelo, por lo que seguirá siendo comercial, con bodegas principalmente de un solo piso.

Importancia del paciente: La corporación de abastos de Bogotá, Corabastos, tiene una gran importancia debido a que la mayor cantidad de alimentos que ingresan a Bogotá y a los municipios más cercanos por el sur y occidente como Soacha, Funza, Mosquera y Madrid pasan por sus bodegas, dado que desde allí se surten los supermercados y tiendas de barrio, e inclusive algunas de las 19 plazas de mercado públicas con las que cuenta la ciudad. No se puede generalizar que el 100% del abastecimiento alimenticio de la ciudad lo realiza esta central de abastos, debido a que algunos productores pequeños venden directamente desde sus camiones en las calles de la ciudad, y porque existe la central Codabas que surte parte del norte de la ciudad, pero lo cierto es que más del 70% de la alimentación de los capitalinos y los residentes en municipios cercanos se debe a la labor desarrollada por esta central de abastos.

Sistema Estructural y Constructivo: Como se indicó previamente, el sistema estructural utilizado es el de pórticos resistentes a momentos, en dos direcciones perpendiculares. Algunas edificaciones como el edificio de administración, el edificio de parqueaderos y las bodegas 29 y 30 tienen los pórticos en concreto, y otras bodegas como las 16 y 25 tienen los pórticos con elementos metálicos.

Normativa actual que lo rige: Actualmente la central de abastos esta reglamentada mediante el Decreto 456 de 2008 denominado plan de gestión ambiental del Distrito Capital y el Decreto 190 de 2004 Plan de Ordenamiento Territorial.

Historia: La concentración de casi tres millones de habitantes con que inició Bogotá la década de 1970 generó, entre otros problemas básicos, el de abastecimiento de alimentos en forma organizada y metódica. La infraestructura que existía era insuficiente y además generaba pérdidas y un manejo arbitrario de los precios. Las plazas públicas y los supermercados no daban abasto, y hasta las calles se acondicionaban para el mercadeo agropecuario.

Hacia finales de la Presidencia de Carlos Lleras Restrepo, durante la Alcaldía de Emilio Urrea Delgado, se planificó la construcción de una gran central para el suministro de víveres. Los estudios de factibilidad fueron realizados por colombianos con ayuda de expertos en mercadeo de la Universidad de Michigan y del Fondo de Alimentos para las Naciones Unidas -FAO-, que aconsejaron este tipo de obras para las ciudades colombianas con más de 150.000 habitantes.

Urgía la presencia de una entidad con capacidad de garantizar la formación de precios y el abastecimiento de los municipios vecinos de la capital y que ejecutara la política del sector. El 6 de marzo de 1970 se constituyó la sociedad denominada Promotora de la Gran Central de Abastos de Bogotá Ltda., encargada de organizar el sistema de mercadeo de alimentos y centralizar y racionalizar su distribución.

El 20 de julio de 1972, se inauguró la Central, y desde entonces es pionera en el área comercial agrícola del país. La Corporación de Abastos de Bogotá S.A.- CORABASTOS, es una Sociedad del orden nacional, de economía mixta vinculada al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, junto con la Gobernación de Cundinamarca y la Alcaldía de Bogotá, forman parte de los accionistas del sector oficial con un 47.92% del total de las acciones, y el 52.08% corresponde al sector del comercio. (Corabastos, s.f.).

Horario de atención: El funcionamiento de Corabastos es continuo teniendo su horario principal de trabajo entre las 10:00 p.m. y las 5:00 a.m. del día siguiente, aunque el funcionamiento de la mayoría de bodegas se da hasta las 3:00 p.m., pero con un flujo relativamente bajo de compradores. Se tiene abierto todos los días del año, excepto el viernes santo, el 25 de diciembre y el 1 de enero.

Condiciones medioambientales: El sector occidental de Bogotá en la localidad de Kennedy, cerca de la zona de Corabastos es comúnmente un sector de comercio de alimentos, debido a la central de abastos, a la plaza de mercado de las flores aledaña por el costado nororiental, los múltiples frigoríficos y supermercados de la zona.

Por el costado sur se limita con el Humedal de la Vaca y por el costado occidental se tiene la zona del amparo un barrio con alto nivel delincucional, en esta zona se encuentra la denominada “pared” donde se arrojan toneladas de alimentos para que cientos de personas de escasos recursos busquen allí su sustento en medio del desorden, la suciedad y la basura.

Por otra parte, el clima característico de la ciudad de Bogotá es moderadamente frío, con una temperatura promedio de 14 grados Celsius, un clima tropical donde el frío se acentúa durante las épocas de lluvia o de poco sol. Durante los días soleados la sensación térmica puede ser hasta 23 grados Celsius aproximadamente. Bogotá tiene una humedad cercana al 60 % compensada con ráfagas de viento que hacen que la ciudad permanezca un poco más seca durante algunos periodos del año. Dentro de las precipitaciones que se presentan en la ciudad se tienen lluvias torrenciales las cuales ocasionalmente vienen acompañadas de granizo. Generalmente marzo, mayo, septiembre y noviembre son meses de lluvias intensas, el resto de los meses la precipitación es menor. Sin embargo, se presentan cambios repentinos de temperatura.

Resumen de la historia Clínica del paciente: En la tabla 1, se presenta un cuadro resumen con los datos principales de la historia clínica de los edificios seleccionados dentro del complejo comercial de la Corporación de Abastos de Bogotá, Corabastos.

Tabla 1. *Historia Clínica del Paciente - Corabastos*

HISTORIA CLINICA	
Datos Específicos del estudio:	
Fecha	Octubre de 2019
Ciudad	Bogotá D.C
Profesionales encargados	Ing. Jhonattan Becerra Ing. Carlos Rojas Ing. Emma Viviana Bermúdez
Datos generales del paciente:	
Nombre	Edificio Administrativo Corporación Abastos de Bogotá S.A.
	Bodegas Venta y almacenamiento de alimentos
	Edificio de parqueaderos

Contexto y localización	Avenida Carrera 80 No. 2-51. Sector Corabastos Localidad Kennedy Bogotá D.C.
Uso previsto actual	Comercial
Sistema Constructivo y Estructural:	
Edificio Administrativo	Estructura en concreto reforzado, mampostería en bloque No. 4 y No. 5 fachada recubierta en fachaleta.
Bodegas	Estructura en concreto reforzado (bodegas 29 y 30) y estructura metálica (bodegas 16 y 25), estructura de cubierta metálica con teja plástica y de fibrocemento, mampostería el bloque común a la vista.
Edificio de Parquaderos	Estructura en concreto reforzado, placas aligeradas en una dirección, fachada con bloque abuzardado, alfajías en antepechos de fachada.
Normativa actual que lo rige	Decreto 456 de 2008 plan de gestión ambiental de Distrito Capital Decreto 190 de 2004 Plan de Ordenamiento Territorial
Datos generales del entorno	Ubicado en zona urbana, entorno con vías importantes de la ciudad como la Av. De las Américas y la Av. Abastos, colinda con humedal la vaca. Se identifican instituciones educativas, de salud y comerciales alrededor.
Medio Ambiente	Clima frio bogotano; temperatura promedio 15°C; gradiente térmico hasta 20°C en temporada seca; lluvia hasta 110mm al mes en temporada húmeda; vientos no superan los 30km/h, intensidad eléctrica en promedio 50 días al año con tormenta eléctrica; La única fuente de agua cercana es el humedal de la vaca; Condición social tensa debido a que la población trabajadora es vulnerable y de estrato socioeconómico bajo.
Datos específicos del paciente	
Edificio Administrativo	Edificio de 4 pisos, ubicado en el costado oriental de Corabastos. área aproximada de terreno 400m ² , diseño en planta L
Bodegas	Área de 2 000 m ² para la bodega tipo diseño en planta rectangular.

Edificio de parqueaderos	Edificio de 5 pisos, ubicado en el costado oriental de Corabastos, área aproximada de terreno 2 000 m ² . Diseño en planta triangular
Clasificación de la estructura	Debido a su área y ocupación, la NSR-10 en su título A, permite clasificar a Corabastos como una edificación tipo II, es decir edificación de ocupación especial
Información existente	Abundante documentación pero reservada, se debe solicitar y contar con autorización para tal fin.
Estado general de conservación	Regular
Topografía	Forma regular terreno plano
Estudio de suelos	No se tiene a la fecha un estudio de suelos de Corabastos, y las intervenciones ejecutadas allí no lo han realizado, pero se tiene un estudio de suelos del sector alledaño
Datos sísmicos	Zona de amenaza sísmica intermedia

Datos de la Edificación o Construcción Civil

Tipo de Cimentación: Después de realizar el análisis correspondiente emanado de la inspección visual y del sistema estructural encontrado y teniendo en cuenta la vetustez de las edificaciones se determina que éstas cuentan con cimentación superficial zapatas con vigas de amarre para las estructuras de bodegaje, y se tiene una estructura más robusta para los edificios de administración y para el edificio de parqueaderos.

Altura: La altura promedio de las bodegas es de 7m con un solo nivel constructivo. El edificio de administración tiene una altura aproximada de 13m con cuatro niveles constructivos y el edificio de parqueaderos tiene una altura de 15m con cinco niveles, convirtiéndolo en la estructura más alta de todo el complejo de bodegas de Corabastos.

Área: El área de cada una de las bodegas tipo es de aproximadamente 2 000m² distribuidos en un solo nivel. Para el edificio de administración se tiene un área de terreno de 400m² y un total de cuatro niveles por lo que el área construida será de 1 600m² y finalmente para el edificio de parqueadero se tiene un área de 2 000m² con un total de cinco pisos, por lo cual la estructura cuenta con un total de área construida de 10 000m², haciendo de este el edificio no solo mas alto, sino el más extenso en área.

Estado general de la construcción: Las 57 edificaciones internas de Corabastos, 30 bodegas y 27 estructuras menores, tienen 48 años de edad, y no se han adaptado a ninguna norma sismo resistente, es evidente el nivel de basura y suciedad producto de los residuos sólidos de los alimentos que allí se comercializan, a pesar de los protocolos de recolección, siendo esta una de las principales causas de deterioro que se ha encontrado, sumado a la falta de mantenimiento de las estructuras, como limpieza y pintura. Se observan también algunos efectos por golpes de los transeúntes, desprendimientos y fisuras de los elementos.

Información existente: Historia y desarrollo de Corabastos, planos arquitectónicos en planta del complejo de bodegas.

Fidelidad de los planos: El único plano con que se cuenta guarda fidelidad con la realidad debido a que se realizó un mantenimiento vial a gran escala durante el 2018 y se ajustaron los planos, especialmente la planta arquitectónica general de todo el complejo.

Constatación del estado del paciente: Se logro evidenciar que las estructuras no han tenido suficiente mantenimiento y en algunos casos es completamente nulo, por lo que a lo

largo de 48 años algunas de las lesiones presentadas se mantienen aún, con aumento de severidad en diferentes grados. En general las estructuras no presentan ruina ni deben ser demolidas, pero deben ser intervenidas para evitar que los daños se propaguen aún más de lo que se observa actualmente.

Aplicación Patológica

Pediátrica: No aplica, dado que la Corporación de Abastos de Bogotá S. A., Corabastos, no tiene una edad de construcción inferior a los siete años.

Geriátrica: Es la forma de análisis patológico que aplica perfectamente a la estructura en estudio, dado que la edificación tiene una vida de uso de más de 48 años, por lo cual su tiempo de construcción es avanzado y además no se tiene adaptación a ninguno de los reglamentos sismo resistentes emitidos en Colombia.

Forense: No aplica, toda vez que la estructura no está en un estado que implique su demolición, o un grado de daño tal que su reparación sea demasiado complicado y costoso, por el contrario, la estructura esta un uso, con una actividad diaria importante.

Preventiva: Esta forma de análisis aplica parcialmente, ya que solo podrá tenerse en cuenta una vez se haya recuperado la estructura de las patologías que presenta actualmente, pero que debe incluirse en el tratamiento para que los problemas que se espera mejorar no se vuelvan a presentar. También es claro que este tipo de análisis debe estar presente en

todas las estructuras, aunque su estado no sea óptimo, dado que a pesar de las patologías que presente la edificación, aun se pueden presentar otras adicionales.

Datos específicos de las lesiones

Afectaciones: Los seis edificios seleccionados dentro del total de 57 con los que cuenta el complejo de bodegas de Corabastos presentan lesiones de diferente naturaleza. En su orden de mayor afectación a menor tenemos El edificio de parqueaderos, El edificio de administración, las bodegas con pórticos en concreto y finalmente las bodegas con pórticos en acero.

Evaluación física y mecánica y composición y estructura del concreto y/o materiales:

Los materiales observados son en su orden de afectación concreto, acero, mampostería y tejado de fibro cemento. En general se observan afectaciones a las propiedades tanto físicas como mecánicas de los materiales.

Localización y levantamiento de daños: En la tabla 2, se presenta el registro de 18 fichas patológicas, que son el producto del levantamiento de información a las instalaciones de Corabastos, las fichas completas se pueden encontrar en el anexo 1.

Tabla 2. Lesiones recopiladas durante el recorrido de inspección

LESIONES PRESENTES EN LAS ESTRUCTURAS					
Ficha	Edificio	Tipo de Lesión	Clasificación	Calificación	Elemento Afectado
1	Administrativo	Fisuras	Mecánica	Moderada	8 columnas en primer piso con fisura perimetral
2	Parqueaderos	Organismos	Química	Moderada	Viga en cuarto piso afectada por musgo
3	Parqueaderos	Organismos	Química	Leve	Vigas y otros elementos afectados por palomas
4	Parqueaderos	Filtraciones	Física	Moderada	Viga en 4° piso junto a red de agua lluvia
5	Parqueaderos	Humedades	Física	Moderada	Placa de 4° piso parte superior y placa de 5° piso parte inferior
		Eflorescencia	Física	Moderada	
		Organismo	Química	Moderada	
6	Parqueaderos	Filtraciones	Física	Moderada	Vigas, muros y ductos en 4° piso
		Eflorescencia	Química	Moderada	
7	Parqueaderos	Suciedad	Física	Moderada	Muro perimetral de terraza costado sur
		Grietas	Mecánica	Moderada	
8	Parqueaderos	Organismos	Química	Moderada	Placa y muros de terraza afectados por musgo
9	Vías entre bodegas	Erosión	Química	Severa	Acumulación de lixiviados degradan pasta de cemento
10	Bodega 25	Erosión	Física	Moderada	Mampostería debido al viento, y la acción humana
		Perforaciones	Mecánica	Moderada	
11	Bodega 29	Desprendimientos	Mecánica	Moderada	Columna de concreto cerca a la esquina de la bodega
12	Bodega 29	Desprendimientos	Mecánica	Moderada	Columna de concreto en zona central de la bodega
13	Bodega 16	Oxidación	Química	Leve	Columna en estructura metálica

14	Colegio Corabastos	Organismos	Química	Leve	Escaleras y tejado cubierto por musgo
15	Administrativo Colegio	Desprendimientos	Mecánica	Moderada	Fachadas con desprendimientos y muretes en vías
	Vías	Segregación	Química	Leve	con segregación de concreto
16	Bodega 30	Fisuras y	Mecánica	Moderada	Columnas exteriores con refuerzo expuesto
		Desprendimientos	Mecánica	Moderada	
17	Sindicato Bodega 25	Organismos	Química	Leve	Cubiertas con vegetación de hasta 20cm
18	Suciedad	Suciedad	Física	Leve	Muro de fachada y voladizo metálico sobre esta
	Fisuras	Fisuras	Mecánica	Leve	
	Oxidación	Oxidación	Química	Leve	

Descripciones de las lesiones más relevantes en el paciente

Las lesiones más comunes que se encontraron son producto de la humedad y la suciedad por falta de mantenimiento adecuado, como filtraciones de agua, eflorescencias, crecimiento de musgo de hasta 1cm de espesor y más de 1m² de área, incluso flores de más de 20 cm de altura en los tejados. Sin embargo, muchas de estas lesiones podrían evitarse con limpieza y mantenimiento adecuado, lo cual evidentemente no se está realizando actualmente.

Por otra parte, frente a las lesiones representativas que podrían afectar la estructura y su integridad encontramos las fisuras de las columnas del edificio de administración y los desprendimientos y la carbonatación de las columnas en las bodegas 29 y 30. Pero en general la estructura más afectada es el edificio de parqueadero que tiene un conjunto de

patologías localizadas en su interior que tienen en un estado de alerta algunos elementos estructurales, principalmente placas y vigas.

En resumen, respecto a las patologías encontradas se puede indicar que, Corabastos es la central de abastecimiento de alimentos para la región central del país y en sus 42 hectáreas se presenta principalmente suciedad, en pisos, muros y techos, lo cual junto a humedades constantes y excesivas por falta de un mantenimiento adecuado genera atracción de organismos vegetales, como musgos, diente de león y pasto, así como organismos animales, como palomas, ratas y bacterias, lo cual genera un mal impacto visual, fomenta malos olores y podría generar vectores para enfermedades.

A pesar de todo lo anterior, la afectación principal sobre las estructuras que conforman este complejo comercial, esta sobre las vías, donde el ácido producido por los residuos sólidos se transforma en lixiviados que reacciona con los componentes alcalinos del cemento deteriorando rápidamente las vías, en especial la zona entre la parada de los camiones y los andenes, que corresponde a un sector de unos 3 m de ancho que bordea la mayoría de las bodegas.

Adicionalmente, se conocen otros elementos con lesiones de interés, como son las columnas del edificio de administración con fisuras perimetrales a media altura, las columnas de la bodega 29 y 30 con desprendimientos de material y aceros totalmente expuestos y las vigas del edificio de parqueadero con filtraciones constantes de agua que han ocasionado la proliferación de hongos y eflorescencias, sin que se conozca el grado de afectación del acero de refuerzo.

Finalmente se tienen algunas lesiones no tan importantes pues no afectan la integridad del edificio pero que deben igualmente ser atendidas como oxidación en elementos metálicos y desprendimientos de fachadas, las cuales están detalladas en las fichas patológicas.

Clasificación y origen de las Patologías

Al interior de Corabastos encontramos patologías de tipo físico, mecánico y químico, teniendo una importancia las de tipo químico debido a su abundancia y daño sobre las estructuras, en segundo lugar, las mecánicas y las menos frecuentes y con menor impacto sobre las edificaciones las de tipo físicas. La mayoría de las lesiones presentadas son moderadas, teniendo un grupo secundario de lesiones leves y tan solo una significativa y ninguna en estado grave.

El origen de las patologías químicas se debe a la propia labor social y comercial del complejo de bodegas, puesto que la gran cantidad de alimentos que allí se almacenan y comercializan atraen vectores biológicos como palomas y ratas e incluso plantas, sumado al hecho que los mismos alimentos en su proceso de descomposición producen bacterias y ácidos de diversos tipos.

El origen de las patologías mecánicas se debe principalmente a impactos mecánicos (golpes fuertes y puntualizados sobre algunas estructuras), desprendimientos de material y

carbonatación de los elementos, todas como consecuencia de falta de mantenimiento y cuidado en el uso de los espacios.

El origen de las patologías físicas se debe a la acumulación de suciedad, humedades y filtraciones de agua, todas por falta de limpieza y mantenimiento, lo que hace de este un factor común en los distintos tipos de lesiones encontradas.

Existe una lesión de la que se desconoce aún su origen y son las fisuras perimetrales en las columnas circulares del edificio de administración, las cuales pueden deberse a sobre esfuerzo de la estructura, asentamientos en el terreno, refuerzo perimetral muy superficial con poco recubrimiento, o carbonatación, pero a la fecha no se tiene la información que permita eliminar opciones o confirmar alguna de ellas.

Calificación de la Estructura

De acuerdo a la NSR-10 título A, capítulo 10.2.2.1 se puede indicar que los diseños originales y el proceso constructivo llevado a cabo al interior de Corabastos fue el adecuado para la época en que se construyó, pero encontramos que debido al paso del tiempo, las patologías encontradas y la mejora tanto en la normatividad como en los materiales, se requiere un reforzamiento estructural, pues se encuentran elementos de juicio como el uso de varilla lisa muy común para inicios de los años 70's, pero no recomendada hoy en día y la no inclusión de cargas horizontales debido a sismos.

Estudio de Suelos

El estudio de suelos realizado en 2016 fue utilizado para la intervención vial del año 2018 al interior de Corabastos, pero por motivos de confidencialidad con la firma que emite el estudio Complementos Civiles SAS, solo nos fue posible acceder a una parte de la información, la cual se presenta a continuación:

Descripción Geológica: El proyecto se encuentra ubicado en Zona Aluvial de la microzonificación sísmica de Bogotá. Está conformada principalmente por depósitos de suelos de tipo terraza baja aluvial y complejo de conos donde se detectan arenas arcillosas sueltas a compactas.

El perfil de suelo encontrado es típico de la zona de laderas bajas, disectada por ríos, en donde durante los pluvio-glaciares se formaron depósitos de laguna, al retirarse la laguna formaron sedimentos fluviales y de pantano, simultáneamente, el lavado de las areniscas de los cerros, la inestabilidad natural de las laderas y las influencias de los ríos Tunjuelo y Fucha crearon en la parte alta depósitos de arcillas limosas, limos arenosos y arenas amarillas y grises desecadas. A mayor profundidad se encuentran gravas, guijos y bloques. Los estratos arenosos se profundizan hacia el occidente. Geológicamente este comportamiento se explica en el hecho de que en esta dirección se empieza a salir el complejo de conos (Qcc) para ir hacia las llanuras aluviales (Qlla) correspondientes a la parte alta de la formación Sabana.

Variables Hidroclimáticas, Naturales y Antrópicas: El clima presenta una temperatura promedio entre 14°C y 15°C. Una precipitación media anual entre 550mm y 600mm, con una distribución de lluvias en dos periodos definidos, de abril a junio y de octubre a noviembre.

Nivel Freático: Durante la ejecución de los sondeos se registró agua libre entre 2.00m y 2.40m, cabe anotar que el nivel de agua libre varía de acuerdo con la época de lluvias que se presenta en la región.

Definición de perfil de suelo: La Exploración realizada se profundizo entre 8.0m y 20m sin encontrar rechazo a la prueba de SPT, de los resultados de la exploración, las muestras analizadas en laboratorio y el procedimiento de clasificación de perfil de suelo del numeral A.2.4.5 de la NSR-10 se puede concluir que el perfil detectado es típico de zona aluvial, que según el criterio de clasificación de la NSR-10 y la Microzonificación Sísmica de Bogotá se considera que el perfil de suelo detectado es TIPO F.

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD SISMICA

El comportamiento o respuesta ante un evento sísmico de una estructura no solo depende de su propia geometría y composición, sino del suelo en el cual esta fundada, por lo tanto, al conocer su ubicación geográfica dentro de la ciudad de Bogotá, también se puede conocer el tipo de terreno y la respuesta que este brinda ante cargas horizontales como las producidas por las fuerzas sísmicas. Por eso la Figura 1, presenta el mapa con la microzonificación sísmica de Bogotá y se incluye la ubicación de Corabastos.

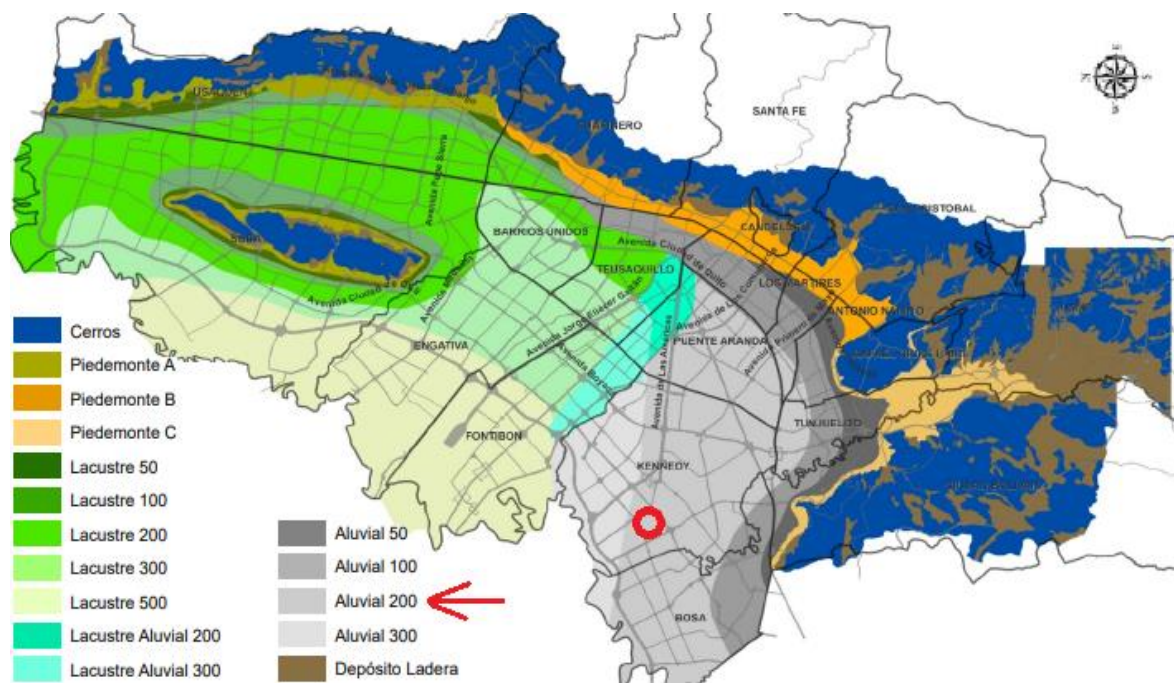


Figura 2. *Microzonificación Sísmica de Bogotá.* Fuente <https://www.idiger.gov.co/rsismico> julio 15 de 2020

Dada la ubicación al interior de la ciudad, se presenta también la figura 3 con la ubicación de Corabastos al interior de la localidad de Kennedy, así mismo la figura 4 presenta el perímetro del complejo comercial con los parámetros que se requieren para diseño estructural y de cimentaciones según la microzonificación sísmica de la ciudad.

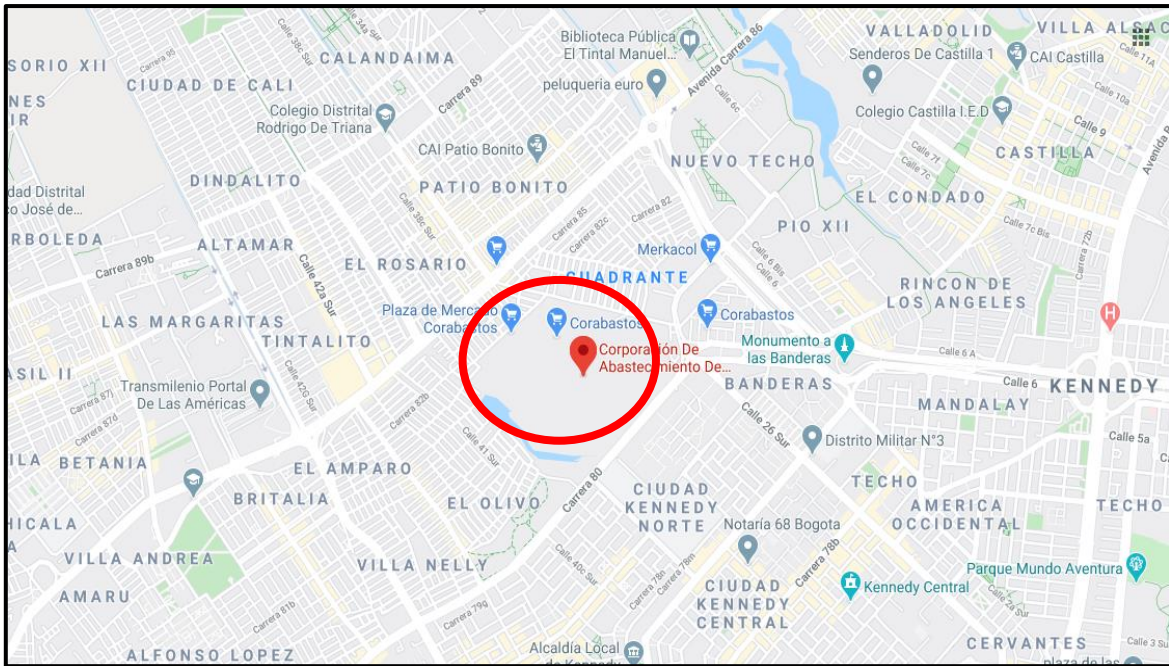


Figura 3. Ubicación de Corabastos en la localidad de Kennedy. Fuente Google Maps Imágenes 2020.

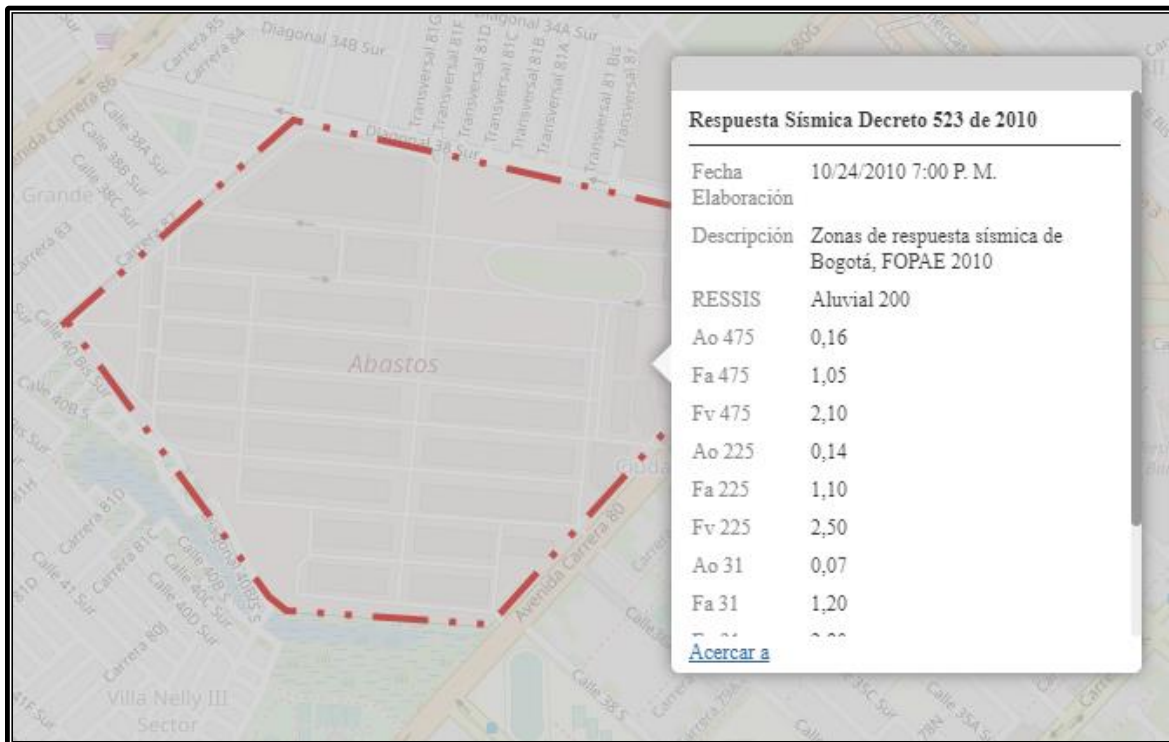


Figura 4. Parámetros de la microzonificación para Corabastos. Fuente <https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-catastral> julio 10 de 2020

Determinación de la zona sísmica y el valor de Aa y Ad

De acuerdo con la información recopilada por los distintos portales consultados como el Idiger (Instituto Distrital para la Gestión del Riesgo), y la alcaldía Mayor de Bogotá, se encuentra que, a partir de la microzonificación sísmica de Bogotá, se puede identificar que el predio de Corabastos se encuentra ubicado en una zona de respuesta sísmica denominada Aluvial 200.

También se encuentra que los valores de Aa (Aceleración horizontal pico efectiva de diseño) y Ad (Aceleración horizontal pico efectiva de umbral de daño) según la Norma Sismo Resistente Colombiana en su versión de 2010 (NSR-10) son equivalentes a 0,15g y 0,06g, donde g es el valor de la aceleración de la gravedad. Claro está que estos valores son generales y equivalen a los mínimos requeridos para diseño por la reglamentación, pero al analizar los datos de la microzonificación sísmica de Bogotá para la zona donde está ubicado el predio de Corabastos se encuentra que los valores de Aa y Ad son respectivamente 0,16g y 0,07g.

Es decir, que los valores genéricos para toda Bogotá se incrementan levemente en esta zona al encontrar condiciones particulares del terreno que hacen que la aceleración horizontal que sufrirá el suelo debido a un sismo, sean mayores en cercanías a la Corporación de Abastos de Bogotá que las registradas en la norma sismo resistente.

Sistema estructural de las edificaciones analizadas

A continuación, se hace una breve descripción del sistema estructural de cada una de las edificaciones analizadas dentro de la Corporación de Abastos de Bogotá:

Edificio administrativo: Estructura construida en pórticos de concreto reforzado, resistentes a momento, sin diagonales, que resisten todas las cargas verticales y fuerzas horizontales, mampostería en bloque No. 4 y No. 5 fachada recubierta en fachaleta. En la figura 5 se muestra la fachada sur del edificio con las columnas en el hall de acceso que están fisuradas perimetralmente.

Edificio de parqueaderos: Estructura construida en pórticos de concreto reforzado, resistentes a momento, sin diagonales, que resisten todas las cargas verticales y fuerzas horizontales, placas aligeradas en una dirección, fachada con bloque abuzardado, alfajías en antepechos de fachada. En la figura 6 se muestra la fachada oriental del edificio y se logran observar vehículos parqueados en el segundo nivel.

Bodegas: Se encuentran dos sistemas diferente dentro de las cuatro bodegas analizadas. Estructura de pórticos en concreto reforzado en las bodegas 29 y 30 y estructura metálica en las bodegas 16 y 25, las cuatro bodegas tienen en la cubierta combinación de tejas plásticas con tejas de fibrocemento, soportadas con cerchas metálicas. Se observa mampostería en bloque común a la vista. La figura 7 presenta una columna en concreto de la bodega 29 ubicada en el andén de la misma edificación ya que soporta el voladizo de la cubierta y en la figura 8 se muestra una columna en estructura metálica de la bodega 16 la

cual no esta elaborada con perfiles metálicos IPE o tubulares, sino que tiene una configuración similar a una cercha.



Figura 5. Esquina suroriental del edificio administrativo de Corabastos. Fuente Propia



Figura 6. Fachada oriental del edificio de parqueaderos de Corabastos. Fuente Propia



Figura 7. Una de las columnas de los pórticos en concreto en las bodegas de Corabastos. Fuente Propia



Figura 8. Una de las columnas de estructura metálica en las bodegas de Corabastos. Fuente Propia

Análisis del estado actual de las estructuras

De acuerdo con la historia clínica realizada al paciente se tiene que frente a las lesiones representativas que podrían afectar la estructura y su integridad se encontraron fisuras en las columnas del edificio de administración y los desprendimientos y la

carbonatación de las columnas en las bodegas 29 y 30. Pero en general la estructura más afectada es el edificio de parqueadero que tiene un conjunto de patologías localizadas al interior evidenciando un estado de alerta algunos elementos estructurales, principalmente placas y vigas.

Otros elementos con lesiones de interés son las columnas del edificio de administración con fisuras perimetrales a media altura, las columnas de la bodega 29 y 30 con desprendimientos de material y aceros totalmente expuestos y las vigas del edificio de parqueadero con filtraciones constantes de agua que han ocasionado la proliferación de hongos y eflorescencias, sin que se conozca el grado de afectación del acero de refuerzo.

Por otro lado, de acuerdo con el tiempo de construcción del paciente (48 años aproximadamente) se puede deducir que las edificaciones se construyeron sin ninguna normativa sísmica, puesto que la primera a nivel nacional data de 1984 y no hay evidencia de algún tipo de intervención estructural que haya dejado las edificaciones en un nivel de servicio que cumplan los requisitos de alguna normativa sísmica reciente.

Materiales: De acuerdo con la visita realizada se pudo evidenciar que los materiales utilizados para las estructuras que hacen parte del objeto del estudio son el concreto reforzado y el acero estructural, en cuanto a calidades y resistencias aún no se cuenta con esta información la cual se obtendrá en la siguiente etapa del proyecto.

Información existente: Historia y desarrollo de Corabastos, planos arquitectónicos en planta del complejo de bodegas.

Localización y levantamiento de daños: Se elaboro el registro de 18 fichas patológicas, que son el producto del levantamiento de información realizada durante el recorrido de inspección.

Microzonificación sísmica: Se encuentra que el grado de disipación de energía con el que deben contar las estructuras de Corabastos de acuerdo con la zona de amenaza sísmica es: Disipación Moderada de Energía (DMO).

Matriz de vulnerabilidad

Se realizó el análisis de los riesgos presentes en las estructuras al interior del complejo de bodegas de Corabastos, siguiendo una matriz de vulnerabilidad que clasifica la probabilidad de ocurrencia del riesgo en cinco categorías, frecuente, posible, ocasional, remota e improbable, así mismo la severidad del daño ocasionado una vez que ocurra se clasifica también en cinco categorías las cuales son muy leve, leve, seria, grave y catastrófica, tal y como se presenta en la figura 9. Clasificando finalmente la vulnerabilidad en 3 rangos visibles fácilmente por sus colores.

- Rojo para altamente vulnerable o de vulnerabilidad alta, donde es muy probable que el evento desastroso ocurra y a su vez este genere un impacto de alta severidad.
- Amarillo para vulnerabilidad media donde la probabilidad de ocurrencia de un evento de riesgo es alta pero el impacto de este evento es leve o de forma contraria, la probabilidad de ocurrencia es baja, pero su impacto final es grave.

- Verde para vulnerabilidad baja, donde tanto la probabilidad de ocurrencia de un evento siniestral como el impacto que este genere son bajos o leves.

		MATRIZ DE VULNERABILIDAD					
PROBABILIDAD	Frecuente	5					Riesgos que necesitan MITIGACIÓN: Planes de actuación correctivos
	Posible	4					
	Ocasional	3					Riesgos que necesitan INVESTIGACIÓN: Planes de actuación preventivos.
	Remota	2					
	Improbable	1					Riesgos que necesitan MONITORIZACIÓN: Planes de actuación defectivos.
			1	2	3	4	
			Muy leve	Leve	Seria	Grave	Catastrofica
			SEVERIDAD				

Figura 9. Esquema de la Matriz de Vulnerabilidad. Fuente Ing. Olga Lucia Vanegas, Profesora modulo de vulnerabilidad sísmica especialización patología de la construcción, 2020

Finalmente se tendrá que cada una de las casillas que se forman en la matriz, en este caso 25, tendrán un valor numérico correspondiente a multiplicar la categoría de la probabilidad con la categoría de la severidad, y de esta forma poder clasificar y dar un color a cada uno de los riesgos. La tabla 3 presenta el análisis generado para riesgo en Corabastos.

Es importante indicar que existen otros riesgos que no se han analizado dado que no corresponden a situaciones que dependan directamente de la vulnerabilidad sísmica como son Incendios, Ataques terroristas, Conmoción Civil, Caída de aeronaves y eventos naturales poco comunes como erupción volcánica y fuertes granizadas.

Tabla 3. Análisis de la Vulnerabilidad Sísmica de cada uno de los riesgos estructurales de Corabastos

MATRIZ DE VULNERABILIDAD - CORABASTOS								
Riesgo	Estructura	Suelos	Materiales	Sismo	Agrietamiento	Proceso de remoción en Masa	Inundación	Calificación Final y color
Descripción	Estructura a base de pórticos, algunos en concreto y otros metálicos dependiendo si es alguno de los edificios administrativos, de parqueaderos o las bodegas, no se tiene irregularidad en planta, tampoco irregularidad en altura y la carga no es excesiva pues la estructura más alta del complejo de 57 edificaciones tiene 5 pisos, en general las bodegas son de un solo nivel. Se encuentran con afectaciones por humedades, carbonatación y falta de mantenimiento	El complejo de edificaciones de Corabastos se encuentra sobre una matriz arcillo limosa de origen lacustre a más de 5 metros de profundidad y una capa de relleno con materiales irregulares en los niveles superiores ejecutada durante los años 30's, cuando se empezó a urbanizar parte de esta zona de la ciudad fragmentando la gran laguna del Tintal, quedando en este sector únicamente lo que se conoce como el humedal de la vaca que colinda con Corabastos por su extremo sur occidental	La estructura fue ejecutada con materiales comunes al inicio de la década de los 70's, incluyendo concreto reforzado principalmente con varilla lisa, bloque para mampostería simple, cercha metálica y tejas plásticas y en asbesto cemento	La estructura no fue construida bajo ninguna norma sismo resistente y presenta un deterioro más allá del daño por uso durante 48 años, debido a la falta de mantenimiento, el ataque químico por los ácidos de los alimentos y la acción de los animales	No se encuentra agrietamiento con longitud o espesor considerable, más allá del agrietamiento normal por contracción del concreto. La única grieta detectada está en el quinto piso del parqueadero sobre el cambio de dirección de un muro sin que represente riesgo de caída o de colapso. Las columnas principales del edificio de administración presentan fisuras perimetrales a la mitad de la altura	El terreno no se encuentra en ladera ni sobre falla geológica activa por lo cual la posibilidad de una remisión en masa es realmente baja	Las inundaciones son poco probables al estar en zona plana, y tener como predio contiguo el humedal de la vaca que sirve como amortiguador hidráulico captando gran cantidad de agua lluvia de la zona. También las redes de alcantarillado pluvial del sector han sido modificadas en los últimos años minimizando el riesgo de inundación. El Rio Bogotá está a 3km de allí y no se tienen canales cercanos	Se toma la probabilidad y la severidad más común en la estructura
Probabilidad	Ocasional (3)	Remota (2)	Ocasional (3)	Posible (4)	Remota (2)	Improbable (1)	Remota (2)	Remota (2)
Severidad	Moderada (3)	Grave (4)	Muy Leve (1)	Grave (4)	Moderada (3)	Grave (4)	Leve (2)	Grave (4)
Calificación	9	8	3	16	6	4	4	8

A partir de la información expuesta en la tabla 3 y el esquema entregado en la figura 9, se construye de forma resumida y compacta la figura 10 que contiene la matriz de vulnerabilidad sísmica para Corabastos con los riesgos analizados dentro de cada una de las categorías de criticidad distribuidas por colores

MATRIZ DE VULNERABILIDAD – CORABASTOS					
FRECUENTE	5				
POSIBLE	4			SISMO	
OCASIONAL	3	MATERIALES	ESTRUCTURA		
REMOTA	2	INUNDACION AGRIETAMIENTO		SUELOS	
IMPROBABLE	1	REMOSION EN MASA			
		1	2	3	4
		MUY LEVE	LEVE	MODERADA	GRAVE
					CATASTROFICA

Figura 10. *Matriz de Vulnerabilidad Sísmica de Corabastos*

Partiendo de esta información, es claro que el mayor riesgo que presentan las estructuras del complejo de bodegas de Corabastos es un sismo de magnitud considerable, es decir superior a 6,0 en la escala de Richter, pues al no tener un reforzamiento estructural contemplado dentro de un marco sismo resistente, hace que los elementos estructurales al interior de las estructuras sean considerablemente vulnerables. También se puede observar que en segundo lugar se tiene el riesgo propio por la estructura, ya que tiene daños acumulados por años frente a humedades, carbonatación, y procesos de algunos organismos, combinado a la falta de mantenimiento lo que reduce la resistencia de los elementos.

Parámetros para el análisis estructural

En la tabla A.3.3 de la Norma Sismo Resistente en su versión del 2010, NSR-10 se indica que, para el sistema estructural de pórticos resistentes a momento, tanto en concreto como en acero, para estructuras con capacidad moderada de disipación de energía (DMO), se tendrá que el valor del parámetro R_0 denominado coeficiente de capacidad de disipación de energía básico es 5. Es decir que este valor aplica para todos los tipos de edificaciones al interior de Corabastos, tanto el edificio administrativo, como el de parqueaderos y el gran conjunto de bodegas, pues el sistema de pórticos con los que están contruidos son resistentes a momentos sin importar que en unos edificios sean en concreto y en otros sean estructuras metálicas.

El parámetro R denominado coeficiente de capacidad de disipación de energía para diseño dependerá del parámetro anterior y de tres valores de la geometría de las estructuras los cuales son ϕ_a , ϕ_p y ϕ_r , que en su orden son coeficiente de reducción de capacidad de disipación de energía por irregularidades en altura, en planta, y por ausencia de redundancia. Con lo cual el parámetro R se determina como se muestra en la ecuación 1.

$$\text{Ecuación 1. } R = \phi_a * \phi_p * \phi_r * R_0$$

Para cada uno de los tres tipos de estructuras al interior de Corabastos se encuentra que la altura es regular, pues el edificio de administración con sus cuatro pisos no presenta ninguna irregularidad en altura, lo mismo pasa con los cinco niveles del edificio de parqueaderos y de forma similar con las bodegas que solo tiene un piso, pero de doble altura. Es decir que, para todas las estructuras al interior de la central de abastos, el factor ϕ_a será equivalente a 1.

Se encuentra en los tres tipos de estructuras que se cuenta con gran cantidad de columnas tanto a lo largo como a lo ancho, razón por la que es entendible que no existe la ausencia de redundancia, o lo que es lo mismo, las estructuras de bodegas, edificio administrativo y edificio de parqueaderos son redundantes, razón por la que el factor ϕ_r tendrá un valor de 1.

Finalmente al analizar la planta de cada uno de los edificios, se encuentra que en esencia son rectángulos para las bodegas y para el edificio administrativo razón por la que no se encuentra irregularidad en planta para estas estructuras, pero el edificio de parqueaderos tiene un diseño trapezoidal, muy cercano a un triángulo, donde los ejes de las columnas no son ortogonales ni paralelos entre sí, razón por la que este edificio debe considerarse con irregularidad en planta y el factor ϕ_p será de 0,9 para el edificio de parqueaderos y de 1 para las otras estructuras al interior de Corabastos.

Así las cosas, el parámetro R de diseño para cada uno de los tres tipos de estructura analizada tendrá el siguiente valor

- Administración: $R = 1 \times 1 \times 1 \times 5 = 5$
- Parqueaderos: $R = 1 \times 0,9 \times 1 \times 5 = 4,5$
- Bodegas: $R = 1 \times 1 \times 1 \times 5 = 5$

Otros parámetros y factores de análisis no pueden ser aportados debido a la falta de información que permita hacer una modelación

DIAGNOSTICO PATOLÓGICO

Durante el proceso de revisión e inspección patológica a las instalaciones de la Corporación de Abastos de Bogotá, que cuenta con más de 48 años de construida, se encontraron las siguientes patologías principalmente:

Edificio Administrativo. En el hall de acceso se tienen 12 columnas circulares distribuidas en 3 grupos de 4 y se hallaron 8 de estas columnas con una fisura perimetral a la mitad de la altura como se muestra en la figura 11. Las 4 columnas centrales no tienen daño visible y solo las laterales presentan la patología, además las fisuras son casi idénticas en las 8 columnas afectadas y ninguna de las fisuras tiene inclinación sino que todas son horizontales, y la edificación se trata de una estructura de tan solo 4 pisos, por lo que el diámetro de las columnas de 60cm es suficiente para esta estructura, no se observan fisuras verticales ni fisuras en otros puntos de las columnas razón por la que luego de analizar posibles causas como una sobre carga, carbonatación, o refuerzo superficial con poco recubrimiento, se puede concluir que se trata de un efecto producido por el gradiente térmico en las horas más calurosas e iluminadas del día.

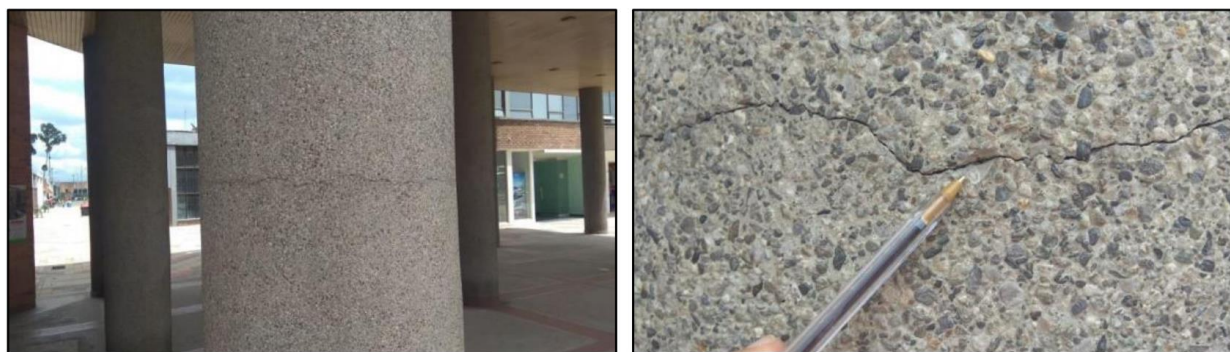


Figura 11. Columnas afectadas en edificio administrativo. Fuente Propia

Las columnas centrales por su disposición no tienen contacto directo con la luz solar y las laterales están sometidas a sombra para todas a la misma altura, dando en el punto medio de la altura de las columnas cerca del mediodía. Debido a que una parte de la columna tendrá contacto con la luz solar y otra parte permanece en la sombra, se produce un diferencial térmico que da como resultado un esfuerzo en el punto donde limita la luz y la sombra, que, aunque no es suficiente para afectar la integridad del elemento, produce el efecto de fatiga a lo largo de los días y meses hasta que el recubrimiento hecho con texturizado de granito falla.

Edificio de parqueadero. Se observaron palomas con sus nidos, musgo en gran parte de las vigas, humedad excesiva y algunos desprendimientos de material en las columnas, todas patologías desencadenadas por la falta de mantenimiento en la estructura, la cual ha perdido el sello de junta en las losas de cubierta desde varios años atrás, donde se formó musgo que atrapa la humedad del aire y mantiene un flujo de agua constante hacia el interior de la edificación, en un proceso que se autoalimenta, pues a más musgo más humedad al interior, que producirá más musgo y humedad en placas y columnas al interior, como se logra apreciar en la figura 12.



Figura 12. Principales Patologías en edificio de parqueaderos. Fuente propia

Debido a la misma falta de mantenimiento se observa la proliferación de palomas, y los goteos en puntos de unión de algunas redes sanitarias y de aguas lluvias que están descolgadas al

interior de la estructura, presentando manchas, desprendimiento de pintura y eflorescencias en placas, vigas y columnas.

Bodegas. Se observa principalmente dos patologías. Primero Carbonatación en las columnas de concreto que causa el agrietamiento de las columnas y en algunos casos la pérdida del material de recubrimiento. Proceso que se acelera dada la falta de mantenimiento y el estacionamiento en reversa junto a estas zonas de cientos de vehículos pesados para descargar alimentos.

En segundo lugar, se observa pérdida de pasta de cemento en los pisos de concreto y vías internas que dejan suelto el agregado grueso, situación que se presenta mayormente cerca a los andenes por la acumulación de ácidos provenientes de los lixiviados generados por los alimentos que se transportan y comercializan. Estas dos situaciones se pueden apreciar en la figura 13.



Figura 13. Principales Patologías en zona de bodegas. Fuente Propia

TRATAMIENTO

Luego de analizar toda la información recopilada se encuentra que el tratamiento se encamina en dos vías, una preventiva y otra correctiva que se deben hacer simultáneamente para que garantizan la estabilidad de la estructura a largo plazo.

Como medida inicial que busca prevenir el avance de las patologías y dejar la estructura en condiciones de intervención se deberá hacer una limpieza profunda y un mantenimiento constante, retirando musgo, sellando juntas, retirando residuos de comida, lavando muros y vías, disminuyendo la población de animales como roedores y palomas al máximo y ajustando redes hidrosanitarias para evitar filtraciones y goteos.

La medida correctiva generalizada consiste en un reforzamiento estructural de todo el complejo de bodegas y edificios al interior de Corabastos, para garantizar no solo el buen estado de los elementos sino el cumplimiento de las normas vigentes, pues se encuentra carbonatación avanzada y uso de varilla lisa, que reducen las capacidades de la estructura.

Durante el proceso de reforzamiento estructural, se retirará por completo la parte afectada en los elementos y se harán encamisados, o se aumentarán secciones según el espacio disponible y las condiciones particulares de cada elemento, dejando una estructura sana y con mejores características que la observada hoy en día.

PROPUESTA DE INTERVENCION

El estudio técnico de patología, la vulnerabilidad y propuesta de reforzamiento estructural estarán orientados al cumplimiento de la NSR-10 capítulo A-10, motivo por el cual será necesario realizar una serie de actividades en el sitio las cuales se enumeran a continuación y que tendrán la principal función de determinar las características mecánicas de los materiales existentes:

Regatas de inspección: Se propone la realización de 12 en cimentación, 12 en columnas y 12 en vigas aéreas. Las regatas de inspección consisten en intervenir mediante pulidora de corte y puntero los elementos estructurales con el fin de identificar el diámetro del refuerzo, la separación del mismo, recubrimientos y determinar si hay indicios de corrosión en el acero de refuerzo, adicionalmente en esta actividad se realizaran inspecciones a la cimentación para determinar su tipo, profundidad y dimensiones, una vez realizada la regata se procederá a realizar los resanes donde se busca dejar el elemento con las mismas especificaciones con las que se encontró la zona intervenida, pero de igual manera se aclara que existirán zonas en las cuales es imposible dejar el mismo acabado por que muchos de ellos ya no se encuentran a la venta en el mercado. Imágenes de regatas similares a las propuestas realizadas en otro paciente se presentan en la figura 14.

Extracción y falla a compresión de cilindros de concreto: 15 en columnas y 10 en vigas. La extracción de los núcleos consiste en la realización de perforaciones de 3” o 4” de diámetro y 6” de longitud según sea el caso, donde se extrae un cilindro en concreto para la posterior falla

del mismo en laboratorio para determinar la resistencia a la compresión del concreto, al igual que en las regatas se dejará totalmente resanada la zona intervenida. Imágenes similares al procedimiento propuesto realizados en otro paciente se presentan en la imagen 15.

Escáner de elementos mediante el equipo ferroskan: 2 días en campo. El ferroskan es un equipo que tomará una radiografía al elemento sin la necesidad de afectar directamente la viga o la columna analizada, y determinará el diámetro, profundidad y separación del refuerzo, dicho ensayo es un complemento a las regatas de inspección solo que no se tendrá que realizar resanes posteriores a la toma de la muestra. Imágenes similares al procedimiento propuesto realizado en otro paciente se presentan en la imagen 16.



Figura 14. Regatas en vigas y en columnas. Imágenes de Referencia. Fuente Propia



Figura 15. Extracción y prueba de núcleos de concreto. Imágenes de Referencia. Fuente Propia

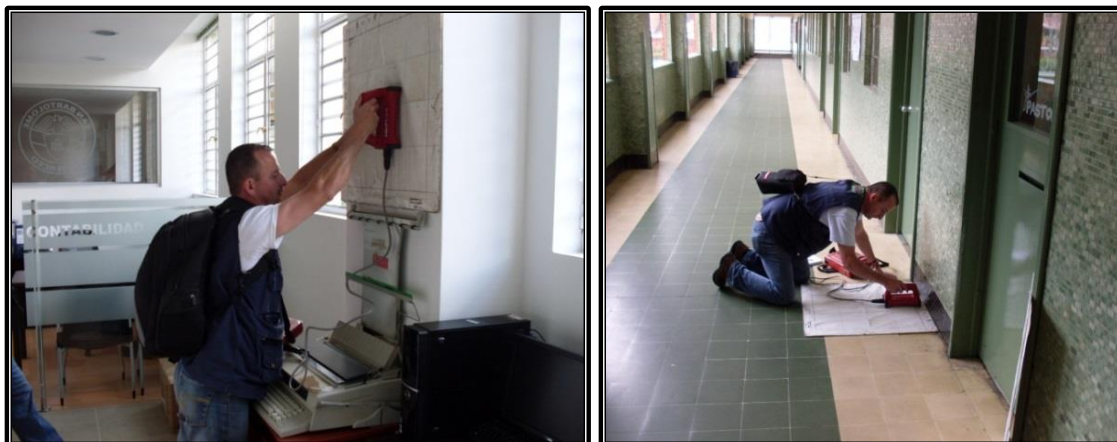


Figura 16. Escaneo de elementos con ferroskan. Imágenes de Referencia. Fuente Propia

Prueba de carbonatación en regatas y núcleos extraídos: El objetivo de la prueba de carbonatación es determinar el PH con el que cuenta el concreto y de este modo saber si este está afectado por agentes externos que aceleran el deterioro del elemento y conllevan a una posible corrosión en el refuerzo, la prueba se realiza sobre las regatas y los núcleos que con anterioridad se efectuaron.

Prueba en el acero de refuerzo: Se extrae una muestra representativa del acero de refuerzo en alguna de las regatas que se ejecuten con el fin de realizar la prueba de tensión y determinar la resistencia del acero existente.

Una vez se obtengan los resultados de todos los ensayos e inspecciones realizadas se determina el grado de vulnerabilidad con el que cuenta la estructura debidamente sustentado mediante un informe de vulnerabilidad y se procede a realizar la propuesta de reforzamiento estructural el cual va de la mano con el área de arquitectura a fin de acordar un reforzamiento eficaz, con integridad estructural y acorde a las necesidades del proyecto.

PRESUPUESTO Y PROGRAMACION

Se presenta a continuación el modelo de la propuesta comercial que se remitiría a la administración de Corabastos para hacer el estudio patológico si este no fuera un ejercicio académico sino un desarrollo profesional

Bogotá D.C.

17 de julio de 2020

COT-001

Señores

Corporación de Abastos de Bogotá Corabastos

Sr. Mauricio Arturo Parra

Gerente General

Ciudad

REF.: PROPUESTA TÉCNICA Y ECONÓMICA PARA REALIZAR EL ESTUDIO DE PATOLOGÍA, ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD Y PROPUESTA DE REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL PARA LA CORPORACIÓN DE ABASTOS DE BOGOTÁ S. A. CORABASTOS.

Atendiendo su amable solicitud presentamos la propuesta técnica y económica para realizar los estudios técnicos de patología, vulnerabilidad y reforzamiento estructural para el edificio administrativo, el edificio de parqueaderos y las bodegas 16, 25, 29 y 30 que hacen parte de la Corporación de Abastos de Bogotá S. A., Corabastos, que se encuentra ubicada en la Avenida

Carrera 80 No. 2-51, en la zona occidental de la localidad de Kennedy, al suroccidente de la ciudad de Bogotá. Se encuentra ubicada en una zona con vías de importancia en la ciudad como la Avenida de las Américas, la Avenida Carrera 80 o Avenida Abastos, y a pocas cuadras de la Avenida Ciudad de Cali. Está rodeada de barrios residenciales, mayoritariamente con estrato socioeconómico II, como Patio Bonito, María Paz, Banderas, y Kennedy Central. La zona presenta un alto nivel delincencial y en su costado sur se encuentra el Humedal la Vaca, lo cual exige a la corporación un adecuado plan de gestión ambiental dentro de su infraestructura.

La propuesta económica se realizará contemplando las estructuras mencionadas anteriormente

VALOR DE LA PROPUESTA

Ensayos de campo y laboratorio	\$25'700.000.00
Estudio de patología	\$24'000.000.00
Vulnerabilidad sísmica y diseño del reforzamiento estructural	\$36'000.000.00
Total	\$85'700.000.00

Los estudios y ensayos incluyen la totalidad de las edificaciones descritas en esta propuesta. Los precios no incluyen IVA.

El valor dado es contemplando que se podrá realizar los ensayos y pruebas de campo en horario diurno de lunes a viernes, en caso de solo poder trabajar los fines de semana o en horario nocturno se deberá reevaluar el valor de la propuesta.

FORMA DE PAGO

Se solicitará un anticipo del 50% del valor total del contrato para inicio de actividades, un 10% adicional una vez se entregue el informe de patología, 30% adicional al momento de la entrega de los informes de vulnerabilidad y reforzamiento con sus respectivos planos para radicación ante curaduría, quedando un saldo final del 10% para ser pagados cuando se tenga aprobación en curaduría e interventoría por la parte estructural.

PLAZO DE ENTREGA

Para la entrega del estudio se solicita un plazo de tres meses calendario, contados a partir de la fecha de aprobación de esta propuesta, el pago del 50% del valor total como anticipo y a partir de la firma del contrato.

PROGRAMACION

El plazo total para desarrollar los muestreos y laboratorios será de aproximadamente tres semanas. De forma similar el informe completo de patología con los análisis de los laboratorios tomara unas cuatro semanas adicionales y finalmente el desarrollo de los diseños de

reforzamiento estructural unas seis semanas más para completar en total 13 semanas, es decir tres meses desde el inicio de las labores contratadas, tal y como se presenta en el siguiente esquema.

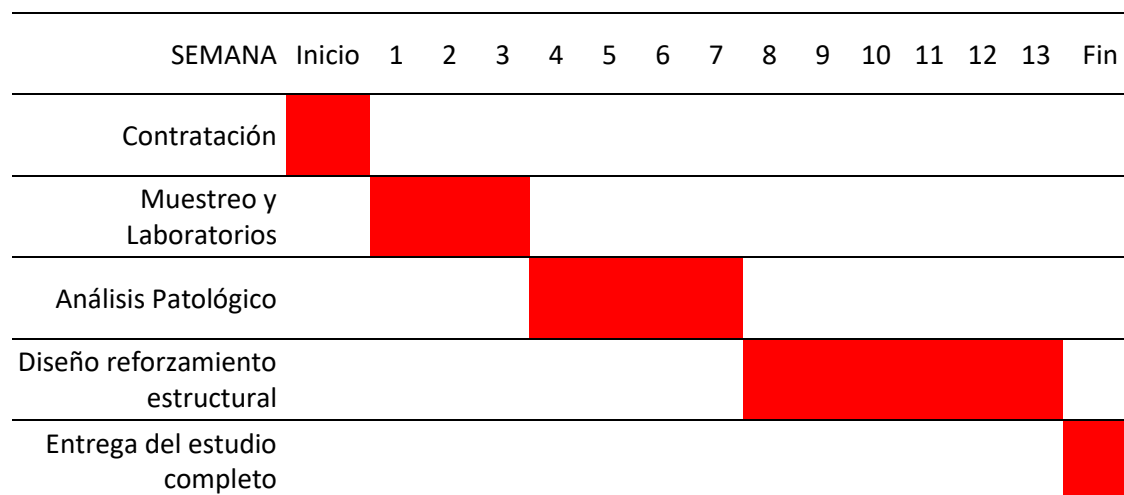


Figura 17. Cronograma de actividades

NOTAS ACLARATORIAS

- La presente propuesta no incluye ningún trámite ante entidades.
- La Corporación de Abastos de Bogotá S. A., Corabastos suministrará el levantamiento arquitectónico de las edificaciones objeto de la presente propuesta.
- La presente propuesta tiene una validez de 30 días. Prestos a atender cualquier aclaración y agradeciendo su confianza.

Ing. Emma Viviana Bermúdez

Ing. Jhonattan Alexander Becerra

Ing. Carlos Arturo Rojas Alvarado

CONCLUSIONES

- El paciente fue plenamente identificado como la Corporación de Abastos de Bogotá, Corabastos, de alta importancia para la ciudad y la región ya que abastece más del 70% de los alimentos consumidos por la población en la Sabana de Bogotá. Se encuentra construido sin ninguna normatividad sismorresistente pues data de 1972 y está localizado en el occidente de Bogotá en el corazón de la localidad de Kennedy. Como normatividad especial para Corabastos se tiene el plan maestro de abastecimiento alimentario y el plan de gestión ambiental de Bogotá
- El tipo de cimentación presente en las mas de 50 bodegas es de zapata individual unidas mediante viga de amarre y para los edificios mas altos como el administrativo y el de parqueadero se identifica una placa de cimentación. La altura promedio en las bodegas es de 7m con un solo nivel y la estructura mas alta en todo el complejo comercial es el edificio de parqueaderos con unos 15m de altura. El área promedio es de 2000m² para cada estructura y el estado general de conservación es aceptable, ya que luego de 48 años de servicio sigue activo sin mayores percances, pero con patologías que ya empiezan a ser notorias y repetitivas en gran parte de la construcción
- Se lograron identificar en total 18 lesiones recurrentes, presentes en todo tipo de elemento constructivo como vigas, columnas, muros y placas, incluso en las vías internas entre los edificios. Se encuentran lesiones físicas, químicas y mecánicas, pero en general el agente principal de los daños es la falta de mantenimiento y limpieza, que con el tiempo propaga eventos menores en lesiones de mayor importancia.

- Se planteó un diagnóstico para cada tipo de estructura, encontrando fisuras perimetrales en el recubrimiento de las columnas del edificio administrativo por fatiga causada por efectos de luz y sombra. Así mismo se observa falta de mantenimiento que conlleva a bajantes de agua lluvia sueltas y filtraciones en cubierta que a su vez desencadenan eflorescencias, humedades, musgo y desprendimientos de material al interior del edificio de parqueaderos y finalmente se detecta carbonatación en las columnas de las bodegas y pérdida excesiva y prematura de pasta de cemento en las vías, dejando agregado suelto y baches al transitar.
- El tratamiento óptimo para las patologías observadas es una limpieza profunda, mantenimiento constante y un reforzamiento estructural generalizado de todo el complejo de bodegas y edificios de Corabastos. Para el edificio administrativo se debe retirar el recubrimiento de las columnas y volverlo a instalar dejando una junta constructiva, así mismo volver a instalar la fachaleta caída instalando un anclaje adecuado. Para el edificio de parqueaderos se deberá demoler parte de las vigas, columnas y placas afectadas, haciendo el recalce de estos elementos con un puente de adherencia que garantice la transmisión de esfuerzos. Finalmente, para las bodegas se debe hacer el reforzamiento estructural reemplazando piezas de los pórticos tanto de concreto como metálicos, ampliando secciones e incluyendo varilla corrugada para mejorar su respuesta sísmo resistente
- El presupuesto establecido para entregar el estudio patológico y el diseño estructural del reforzamiento requerido por las estructuras se estima en \$85 700 000 con un cronograma de trabajo de 13 semanas

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Guzmán, D. (1998). *Tecnología del concreto y del mortero*. Bogotá, Colombia: Bandar Editores
- Broto, C. (2005). *Enciclopedia broto de patologías de la construcción*. Barcelona, España: Editorial Links
- Sistema geológico colombiano. Norma Sismo Resistente Colombiana de 2010 Titulo A. Recuperada de <http://www.scg.org.co/Titulo-A-NSR-10-Decreto%20Final-2010-01-13.pdf>
- Instituto Distrital de Gestión del Riesgo, IDIGER. Riesgo sísmico y microzonificación sísmica de Bogotá. Recuperado de <https://www.idiger.gov.co/rsismico>
- Universidad de Los Andes. El desarrollo de la edificación en concreto armado en Colombia. Recuperado de <https://revistas.uniandes.edu.co/doi/pdf/10.18389/dearq4.2009.09>
- International Standard Organization. Normas ISO. Recuperado de <https://www.isotools.org/normas/>
- Alcaldía Mayor de Bogota D. C., Régimen legal de Bogotá. Plan de abastecimiento alimentario y seguridad alimentaria. Recuperado de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=29029>
- National Fire Protection Association. Normas NFPA 13, 14 y 101. Recuperado de <https://www.nfpa.org/codes-and-standards/all-codes-and-standards/list-of-codes-and-standards/>
- Empresas Publicas de Medellin. Normas de construcción de concretos. Recuperado de <https://www.epm.com.co/site/Portals/3/documentos/2017/NC-MN-OC07-01%20Concretos.pdf>

- Instituto Geológico Agustín Codazzi, IGAC. Geoportal. Recuperado de <https://geoportal.igac.gov.co/contenido/consulta-catastral>
- Google. Mapa de la localidad de Kennedy en Bogotá. Recuperado de <https://www.google.com/maps/place/Kennedy,+Bogot%C3%A1>
- Revista Dinero. Modernización de Corabastos en medio de la pandemia. Recuperado de <https://www.dinero.com/empresas/articulo/corabastos-de-moderniza-en-medio-de-la-pandemia/293280>
- Corabastos. Historia. Recuperado de <https://www.corabastos.com.co/nosotros>
- Arquitectura Pura. Historia del concreto y sus antecedentes en la construcción. Recuperado de <https://www.arquitecturapura.com/la-historia-del-concreto/>

ANEXO 1

FICHAS PATOLOGICAS DE LAS LESIONES ENCONTRADAS EN LA CORPORACION DE ABASTOS DE BOGOTA – CORABASTOS



FICHA PATOLOGICA
CORPORACION DE ABASTOS DE
BOGOTA S.A. – CORABASTOS

Ficha 1 de 18
Fecha de recorrido y fotografías
22 de octubre de 2019

INFORMACIÓN GENERAL

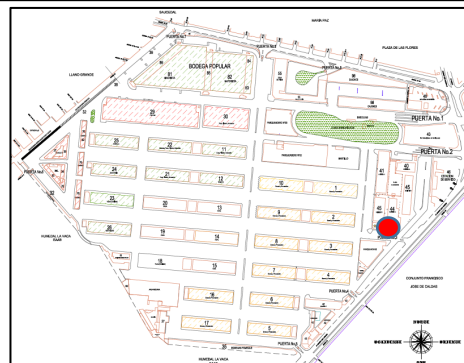
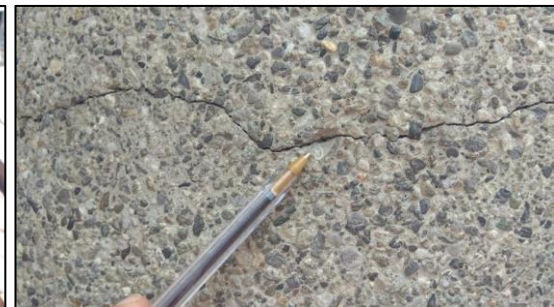
Nombre	CORABASTOS
Departamento	Cundinamarca
Municipio	Bogotá D. C.
Dirección	Carrera 80 N° 2 – 51
Ubicación	1° Piso Edificio Administración
Elementos	Columnas

DATOS DE LAS LESIONES	TIPO			CALIFICACIÓN			
	F	M	Q	L	M	S	G
Fisuras		X			X		

Descripción: El edificio de administración ubicado en el costado oriental de Corabastos, cerca de la puerta 3, cuenta en el 1° piso, en el hall de acceso con 12 columnas de aproximadamente 60cm de diámetro y 3,2m de altura cada una, encontrando en 8 de ellas una fisura perimetral cerca de la mitad de la altura.

Durante la visita no se pudo establecer la profundidad de estas fisuras

Recomendaciones: Es conveniente extraer núcleos para determinar si las fisuras son superficiales y requieren tratamiento estético o son profundas y requieren tratamiento estructural



ELABORADO POR: VIVIANA BERMÚDEZ, JHONATTAN BECERRA Y CARLOS ROJAS



FICHA PATOLOGICA
CORPORACION DE ABASTOS DE
BOGOTA S.A. – CORABASTOS

Ficha 2 de 18
Fecha de recorrido y fotografías
22 de octubre de 2019

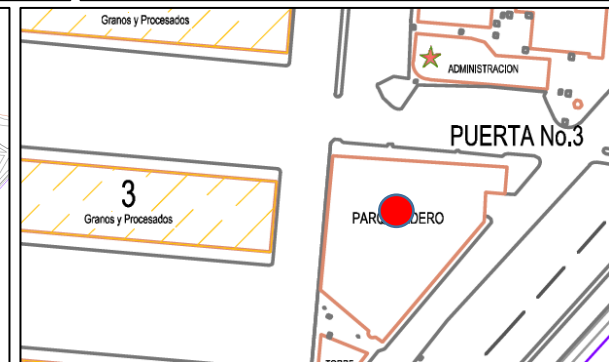
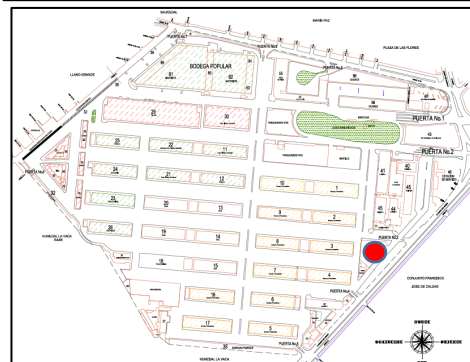
INFORMACIÓN GENERAL

Nombre	CORABASTOS
Departamento	Cundinamarca
Municipio	Bogotá D. C.
Dirección	Carrera 80 N° 2 – 51
Ubicación	Edificio Parquadero Piso 4
Elementos	Viga

DATOS DE LAS LESIONES	TIPO			CALIFICACIÓN			
	F	M	Q	L	M	S	G
Organismos			X		X		

Descripción: El edificio de parqueadero de 5 pisos de altura se encuentra en el costado oriental de Corabastos, frente a la administración. En la parte central del edificio se tiene una rampa de acceso a todos los pisos y en la rampa que lleva del piso 4 al 5 se encuentra una viga cubierta de musgo. Aunque el musgo está muy crecido el daño a la estructura está en sus etapas iniciales

Recomendaciones: Retirar completamente el musgo, limpiar, lavar y aplicar hidrófugo. Se debe corregir problemas de filtraciones en piso superior para evitar que vuelva a aparecer



ELABORADO POR: VIVIANA BERMÚDEZ, JHONATTAN BECERRA Y CARLOS ROJAS



FICHA PATOLOGICA
CORPORACION DE ABASTOS DE
BOGOTA S.A. – CORABASTOS

Ficha 3 de 18
Fecha de recorrido y fotografías
22 de octubre de 2019

INFORMACIÓN GENERAL

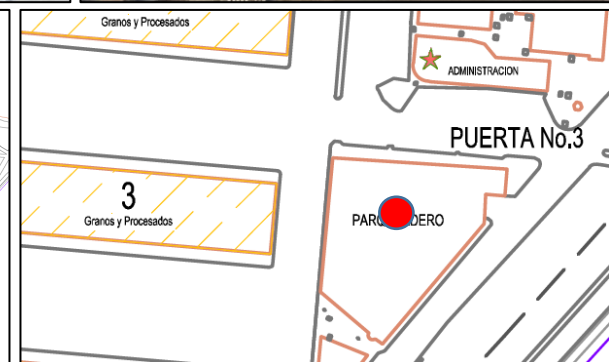
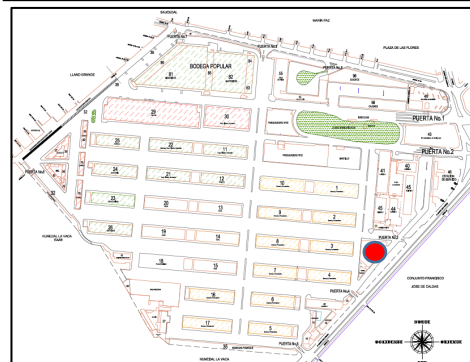
Nombre	CORABASTOS
Departamento	Cundinamarca
Municipio	Bogotá D. C.
Dirección	Carrera 80 N° 2 – 51
Ubicación	Edificio de Parquadero
Elementos	Vigas

DATOS DE LAS LESIONES	TIPO			CALIFICACIÓN			
	F	M	Q	L	M	S	G
Organismos			X	X			

Descripción: El edificio de parqueadero de 5 pisos de altura se encuentra en el costado oriental de Corabastos, frente a la administración. En la parte central del edificio se tiene una rampa de acceso a todos los pisos y en prácticamente todos los niveles se encuentran nidos de palomas.

El excremento en contacto con agua produce hidróxido de amonio una sustancia alcalina que no afecta mucho el concreto pero si al acero. Sin agua se producen unas costras que se solidifican y pueden crear sobre saltos en el suelo

Recomendaciones: Instalar malla tipo angeo o anti pajarito en los sitios donde se ubican actualmente las palomas, luego de una limpieza detallada y retiro de las costras de hasta 3cm de espesor que se encontraron al interior del parqueadero



ELABORADO POR: VIVIANA BERMÚDEZ, JHONATTAN BECERRA Y CARLOS ROJAS



FICHA PATOLOGICA
CORPORACION DE ABASTOS DE
BOGOTA S.A. – CORABASTOS

Ficha 4 de 18
Fecha de recorrido y fotografías
22 de octubre de 2019

INFORMACIÓN GENERAL

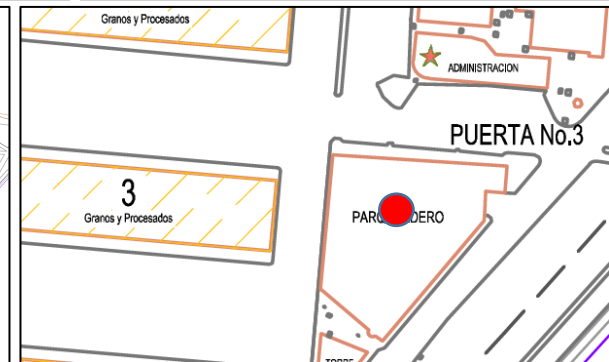
Nombre	CORABASTOS
Departamento	Cundinamarca
Municipio	Bogotá D. C.
Dirección	Carrera 80 N° 2 – 51
Ubicación	Edificio Parquadero Piso 4
Elementos	Viga

DATOS DE LAS LESIONES	TIPO			CALIFICACIÓN			
	F	M	Q	L	M	S	G
Filtraciones	X				X		

Descripción: El edificio de parqueadero de 5 pisos de altura se encuentra en el costado oriental de Corabastos, frente a la administración. En la parte central del edificio se tiene una rampa de acceso a todos los pisos y en el piso 4 se tiene red de aguas lluvias con fugas cerca de una viga, la cual ya muestra cierto deterioro y crecimiento de hongos en la zona aledaña.

Por la cantidad de agua que se filtra al interior de la viga es posible tener afectación del acero

Recomendaciones: Reparar la unión de la Yee con los tubos para evitar filtraciones, hacer un mapeo de corrosión mediante medición de voltajes para determinar el grado de corrosión del acero y saber si se requiere una reparación mayor en la viga



ELABORADO POR: VIVIANA BERMÚDEZ, JHONATTAN BECERRA Y CARLOS ROJAS



FICHA PATOLOGICA
CORPORACION DE ABASTOS DE
BOGOTA S.A. – CORABASTOS

Ficha 5 de 18
Fecha de recorrido y fotografías
22 de octubre de 2019

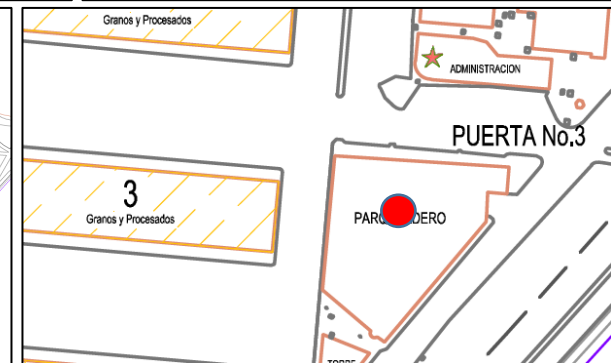
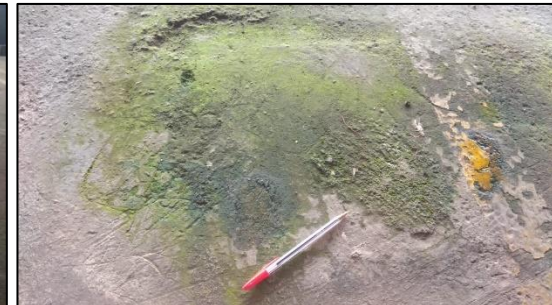
INFORMACIÓN GENERAL

Nombre	CORABASTOS
Departamento	Cundinamarca
Municipio	Bogotá D. C.
Dirección	Carrera 80 N° 2 – 51
Ubicación	Edificio Parquadero Piso 4
Elementos	Placa superior e inferior

DATOS DE LAS LESIONES	TIPO			CALIFICACIÓN			
	F	M	Q	L	M	S	G
Humedades	X				X		
Eflorescencias			X		X		
Organismos			X		X		

Descripción: El edificio de parqueadero de 5 pisos de altura se encuentra en el costado oriental de Corabastos, frente a la administración. En la parte central del edificio se tiene una rampa de acceso a todos los pisos y en el piso 4 se presentan filtraciones importantes de agua por múltiples zonas de la placa, generando crecimiento de hongos, eflorescencias verdes y blancas, estas últimas bajo placa de piso 5 y los hongos sobre placa de piso 4

Recomendaciones: Limpiar, lavar y aplicar hidrófugo en piso y en techo. Se debe corregir problemas de filtraciones en piso superior para evitar que vuelva a aparecer



ELABORADO POR: VIVIANA BERMÚDEZ, JHONATTAN BECERRA Y CARLOS ROJAS



FICHA PATOLOGICA
CORPORACION DE ABASTOS DE
BOGOTA S.A. – CORABASTOS

Ficha 6 de 18
Fecha de recorrido y fotografías
22 de octubre de 2019

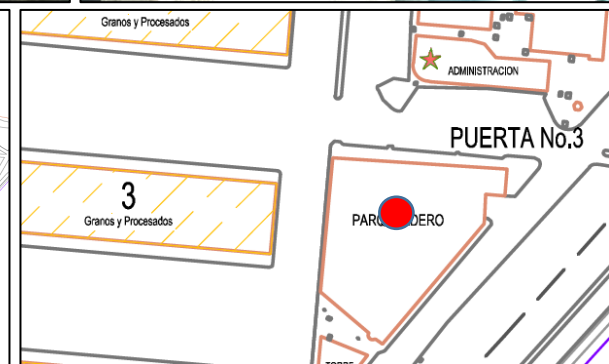
INFORMACIÓN GENERAL

Nombre	CORABASTOS
Departamento	Cundinamarca
Municipio	Bogotá D. C.
Dirección	Carrera 80 N° 2 – 51
Ubicación	Edificio Parquadero Piso 4
Elementos	Vigas y ducto Zona central

DATOS DE LAS LESIONES	TIPO			CALIFICACIÓN			
	F	M	Q	L	M	S	G
Filtraciones	X				X		
Eflorescencias			X		X		

Descripción: El edificio de parqueadero de 5 pisos de altura se encuentra en el costado oriental de Corabastos, frente a la administración. En la parte central del edificio junto a la rampa de acceso se tiene un ducto con gabinetes contra incendio y en el piso 4 se tiene red de aguas lluvias con fugas en la unión de dos vigas y el ducto, la cual ya muestra levantamiento de pintura, humedad excesiva y eflorescencias en todos los elementos. Por la cantidad de agua que se filtra al interior de la viga es posible tener afectación del acero

Recomendaciones: Reparar red de agua lluvia para evitar filtraciones, hacer un mapeo de corrosión midiendo voltajes para determinar el grado de corrosión del acero y saber si se requiere una reparación mayor en las vigas. Limpieza y pintura.



ELABORADO POR: VIVIANA BERMÚDEZ, JHONATTAN BECERRA Y CARLOS ROJAS



FICHA PATOLOGICA
CORPORACION DE ABASTOS DE
BOGOTA S.A. – CORABASTOS

Ficha 7 de 18
Fecha de recorrido y fotografías
22 de octubre de 2019

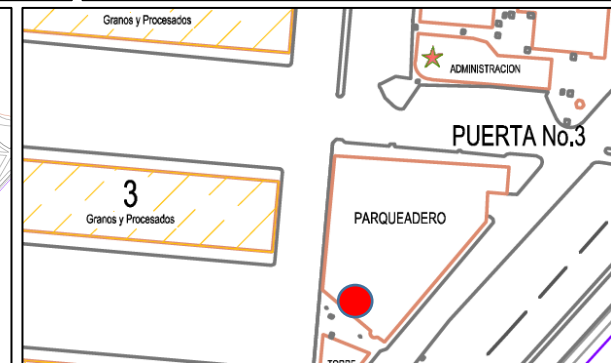
INFORMACIÓN GENERAL

Nombre	CORABASTOS
Departamento	Cundinamarca
Municipio	Bogotá D. C.
Dirección	Carrera 80 N° 2 – 51
Ubicación	Edificio Parquadero Piso 5
Elementos	Muros costado sur

DATOS DE LAS LESIONES	TIPO			CALIFICACIÓN			
	F	M	Q	L	M	S	G
Suciedad	X				X		
Grietas		X			X		

Descripción: El edificio de parqueadero de 5 pisos de altura se encuentra en el costado oriental de Corabastos, frente a la administración. En la parte superior al costado sur colinda con unas oficinas de seguridad presentando grietas y suciedad excesiva en el muro colindante.

Recomendaciones: Hacer seguimiento a la grieta para saber si esta activa, pues no se puede reparar el muro hasta consolidar la grieta. Hacer limpieza general e instalar un flanche para evitar el ensuciamiento



ELABORADO POR: VIVIANA BERMÚDEZ, JHONATTAN BECERRA Y CARLOS ROJAS



FICHA PATOLOGICA
CORPORACION DE ABASTOS DE
BOGOTA S.A. – CORABASTOS

Ficha 8 de 18
Fecha de recorrido y fotografías
22 de octubre de 2019

INFORMACIÓN GENERAL

Nombre	CORABASTOS
Departamento	Cundinamarca
Municipio	Bogotá D. C.
Dirección	Carrera 80 N° 2 – 51
Ubicación	Edificio Parquadero Piso 5
Elementos	Placa y muros costado oriente

DATOS DE LAS LESIONES	TIPO			CALIFICACIÓN			
	F	M	Q	L	M	S	G
Organismos			X		X		

Descripción: El edificio de parqueadero de 5 pisos de altura se encuentra en el costado oriental de Corabastos, frente a la administración. En la parte central del edificio se tiene una rampa de acceso a todos los pisos y en la cubierta se encuentran múltiples puntos invadidos por musgo como el muro oriental y las juntas entre losas de la placa de entre piso, claro está que aún no hay segregación del material pues la afectación se encuentra en sus etapas iniciales

Recomendaciones: Retirar completamente el musgo, limpiar, lavar y aplicar hidrófugo. Se debe sellar las juntas y hacer mantenimiento periódico. Se debe impermeabilizar la placa para evitar filtraciones a los pisos inferiores



ELABORADO POR: VIVIANA BERMÚDEZ, JHONATTAN BECERRA Y CARLOS ROJAS



FICHA PATOLOGICA
CORPORACION DE ABASTOS DE
BOGOTA S.A. – CORABASTOS

Ficha 9 de 18
Fecha de recorrido y fotografías
22 de octubre de 2019

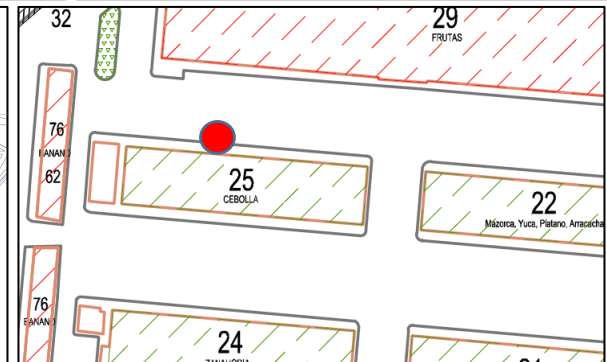
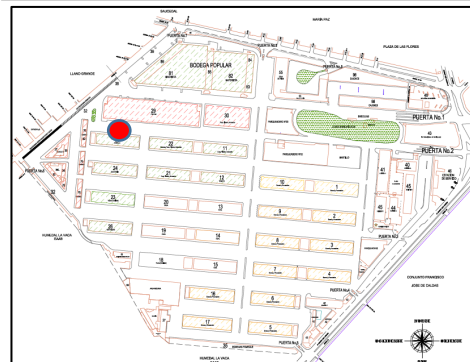
INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre	CORABASTOS
Departamento	Cundinamarca
Municipio	Bogotá D. C.
Dirección	Carrera 80 N° 2 – 51
Ubicación	Zona norte externa bodega 25
Elementos	Losas de pavimento

DATOS DE LAS LESIONES	TIPO			CALIFICACIÓN			
	F	M	Q	L	M	S	G
Erosión			X			X	

Descripción: En la mayor parte de las vías internas, en inmediaciones de los andenes se arroja material orgánico, principalmente frutas y hortalizas que no se pueden comercializar, las cuales junto con agua producen ácidos que degradan rápidamente el concreto del pavimento ya que reaccionan con los compuestos alcalinos del cemento, dejando expuesto el agregado grueso.

Se recoge en volqueta y con cargador los residuos pero su cantidad es tan excesiva que esta labor no es suficiente

Recomendaciones: Instalar concretos con aditivos resistentes a los ácidos y con impermeabilizante. Instalar más contenedores plásticos para recolección de residuos y así evitar que los lixiviados lleguen al suelo



ELABORADO POR: VIVIANA BERMÚDEZ, JHONATTAN BECERRA Y CARLOS ROJAS



**FICHA PATOLOGICA
CORPORACION DE ABASTOS DE
BOGOTA S.A. – CORABASTOS**

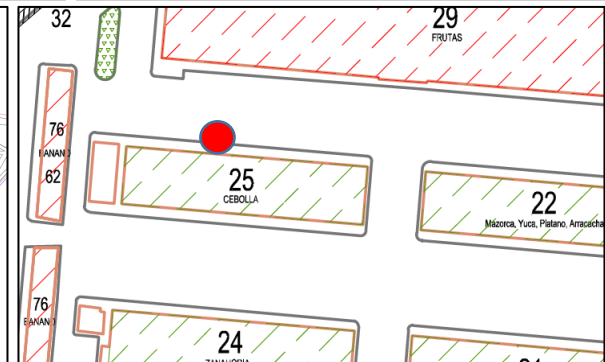
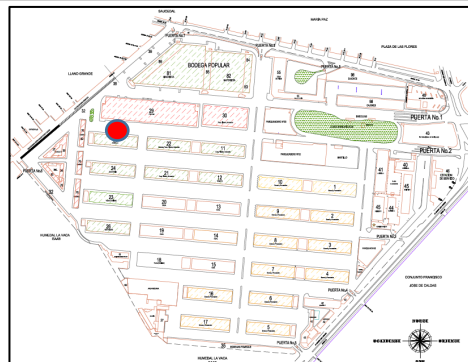
Ficha 10 de 18
Fecha de recorrido y fotografías
22 de octubre de 2019

INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre	CORABASTOS
Departamento	Cundinamarca
Municipio	Bogotá D. C.
Dirección	Carrera 80 N° 2 – 51
Ubicación	Zona norte bodega 25
Elementos	Muros mampostería

DATOS DE LAS LESIONES	TIPO			CALIFICACIÓN			
	F	M	Q	L	M	S	G
Erosión	X	X			X		
Perforaciones		X			X		

Descripción: Los muros perimetrales de la mayoría de las bodegas se encuentran con un desgaste avanzado al interior por el roce continuo con los bultos de comida, dejando casi lisos bloques con textura corrugada. En la zona externa se observa el mismo proceso por efecto del viento y la lluvia. Adicionalmente se observan múltiples agujeros o perforaciones realizadas de manera manual por los comerciantes para guardar elementos menores como esferos, o para atar cuerdas

Recomendaciones: Tapar los agujeros con mortero y hacer campañas a los comerciantes donde se les enseñe a no perforar la mampostería. Las piezas más deterioradas pueden ser reemplazadas por otras de mayor resistencia



ELABORADO POR: VIVIANA BERMÚDEZ, JHONATTAN BECERRA Y CARLOS ROJAS



FICHA PATOLOGICA
CORPORACION DE ABASTOS DE
BOGOTA S.A. – CORABASTOS

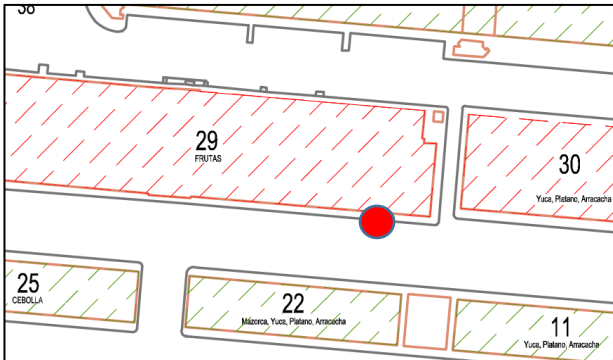
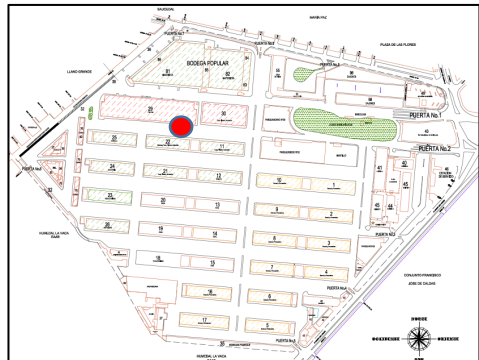
Ficha 11 de 18
Fecha de recorrido y fotografías
22 de octubre de 2019

INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre	CORABASTOS
Departamento	Cundinamarca
Municipio	Bogotá D. C.
Dirección	Carrera 80 N° 2 – 51
Ubicación	Zona sur externa bodega 29
Elementos	Columnas externas

DATOS DE LAS LESIONES	TIPO			CALIFICACIÓN			
	F	M	Q	L	M	S	G
Desprendimiento		X			X		

Descripción: Aunque la mayor parte de las bodegas tienen estructura metálica, las bodegas 29 y 30 tienen estructura en concreto. Se observa una columna con desprendimientos de material en la zona baja dejando expuesto el acero de refuerzo con varilla lisa. Pudo ocurrir por efecto de golpes, acido de los alimentos que degradan el concreto, carbonatación, o una mezcla de estos procesos. Se observa que la columna fue reforzada con perfiles metálicos en su exterior pero ya presentan ondulaciones en la misma zona baja

Recomendaciones: Hacer un encamisado en concreto de alta resistencia, impermeabilizado y con aditivos que permitan resistir los ácidos, que garantice una capa de recubrimiento de 4cm sobre el acero de refuerzo.



ELABORADO POR: VIVIANA BERMÚDEZ, JHONATTAN BECERRA Y CARLOS ROJAS



FICHA PATOLOGICA
CORPORACION DE ABASTOS DE
BOGOTA S.A. – CORABASTOS

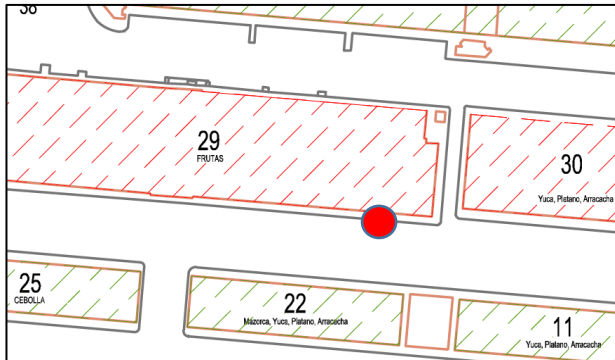
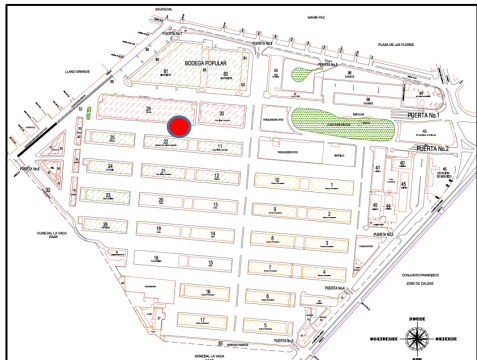
Ficha 12 de 18
Fecha de recorrido y fotografías
22 de octubre de 2019

INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre	CORABASTOS
Departamento	Cundinamarca
Municipio	Bogotá D. C.
Dirección	Carrera 80 N° 2 – 51
Ubicación	Zona sur externa bodega 29
Elementos	Columnas externas

DATOS DE LAS LESIONES	TIPO			CALIFICACIÓN			
	F	M	Q	L	M	S	G
Desprendimiento		X			X		

Descripción: Aunque la mayor parte de las bodegas tienen estructura metálica, las bodegas 29 y 30 al norte de Corabastos tienen estructura en concreto. Se observa una columna con desprendimientos de material en la zona baja dejando expuesto parte del acero de refuerzo con varilla lisa. Pudo ocurrir por efecto de golpes, acido de los alimentos que degradan el concreto, carbonatación, o una mezcla de estos procesos.

Recomendaciones: Hacer un encamisado en concreto de alta resistencia, impermeabilizado y con aditivos que permitan resistir los ácidos, que garantice una capa de recubrimiento de 4cm sobre el acero de refuerzo.



ELABORADO POR: VIVIANA BERMÚDEZ, JHONATTAN BECERRA Y CARLOS ROJAS



FICHA PATOLOGICA
CORPORACION DE ABASTOS DE
BOGOTA S.A. – CORABASTOS

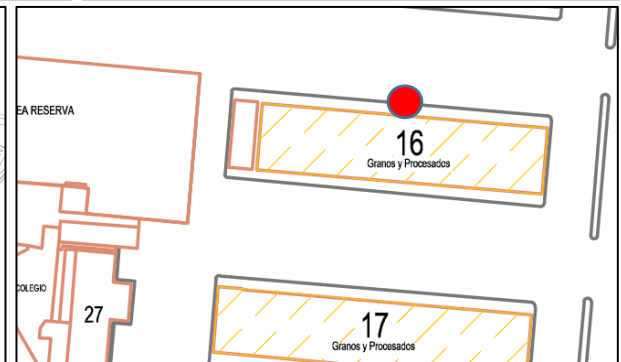
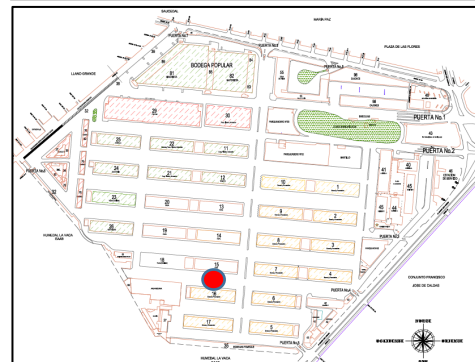
Ficha 13 de 18
Fecha de recorrido y fotografías
22 de octubre de 2019

INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre	CORABASTOS
Departamento	Cundinamarca
Municipio	Bogotá D. C.
Dirección	Carrera 80 N° 2 – 51
Ubicación	Zona norte externa bodega 16
Elementos	Columna metálica

DATOS DE LAS LESIONES	TIPO			CALIFICACIÓN			
	F	M	Q	L	M	S	G
Oxidación			X	X			

Descripción: La mayor parte de las bodegas de Corabastos tienen estructura metálica y se observa en sus columnas hechas con elementos tipo cerchas, una oxidación insipiente especialmente en las uniones de las piezas metálicas hacia la parte alta. La canal de agua lluvia presenta una oxidación en la zona de contacto con la columna por par galvánico. La zona baja tiene un pedestal en concreto que lo aleja de los lixiviados, y más que oxido presenta suciedad excesiva

Recomendaciones: aplicar grata suave y pintura anticorrosiva, especialmente en las uniones de elementos. Colocar láminas de poliuretano como separadores entre los dos metales para reducir el par galvánico



ELABORADO POR: VIVIANA BERMÚDEZ, JHONATTAN BECERRA Y CARLOS ROJAS



FICHA PATOLOGICA
CORPORACION DE ABASTOS DE
BOGOTA S.A. – CORABASTOS

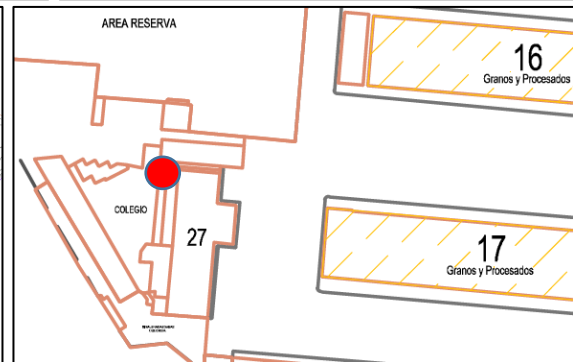
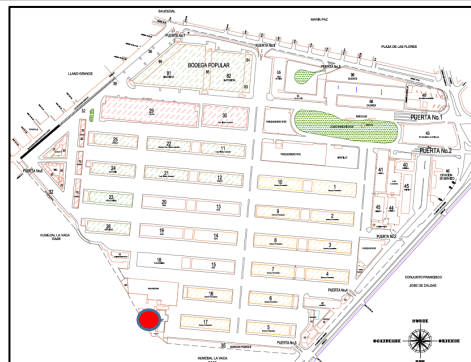
Ficha 14 de 18
Fecha de recorrido y fotografías
22 de octubre de 2019

INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre	CORABASTOS
Departamento	Cundinamarca
Municipio	Bogotá D. C.
Dirección	Carrera 80 N° 2 – 51
Ubicación	Colegio Corabastos
Elementos	Escalera y Tejados

DATOS DE LAS LESIONES	TIPO			CALIFICACIÓN			
	F	M	Q	L	M	S	G
Organismos			X	X			

Descripción: Al sur occidente de Corabastos se encuentra una pequeña estructura denominada, el colegio, la cual presenta musgo en muros, escalera y tejados, claro está que aún no hay segregación del material pues la afectación se encuentra en sus etapas iniciales.

Recomendaciones: Retirar completamente el musgo, limpiar, lavar y aplicar hidrófugo. Se debe sellar las fisuras que se presentan y hacer mantenimiento periodico



ELABORADO POR: VIVIANA BERMÚDEZ, JHONATTAN BECERRA Y CARLOS ROJAS



FICHA PATOLOGICA
CORPORACION DE ABASTOS DE
BOGOTA S.A. – CORABASTOS

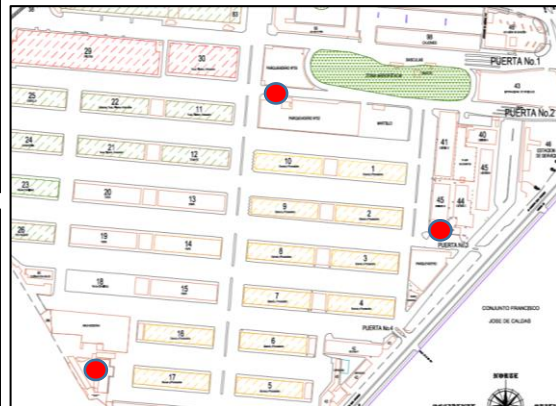
Ficha 15 de 18
Fecha de recorrido y fotografías
22 de octubre de 2019

INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre	CORABASTOS
Departamento	Cundinamarca
Municipio	Bogotá D. C.
Dirección	Carrera 80 N° 2 – 51
Ubicación	Varios puntos en Corabastos
Elementos	Placa de entrepiso y contrapiso

DATOS DE LAS LESIONES	TIPO			CALIFICACIÓN			
	F	M	Q	L	M	S	G
Desprendimiento		X			X		
Segregación			X	X			

Descripción: Se encuentran desprendimientos de fachada de placa de piso 4 en administración y piso 2 en colegio, por fisuras previas y falta de adherencia del material.
Además se observa segregación de material y pérdida de pequeñas piezas en viga de amarre a nivel del suelo en parqueadero 3, debido a la acumulación de basuras en este punto

Recomendaciones: Anclar las fachadas a la placa y hacer seguimiento a las fisuras para prevenir no solo la caída de material sino lesiones a terceros.
Demoler el recubrimiento de la viga afectada para resanar y evitar la acumulación de basuras



ELABORADO POR: VIVIANA BERMÚDEZ, JHONATTAN BECERRA Y CARLOS ROJAS



FICHA PATOLOGICA
CORPORACION DE ABASTOS DE
BOGOTA S.A. – CORABASTOS

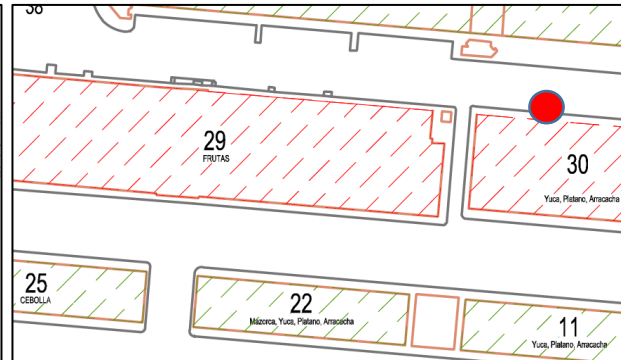
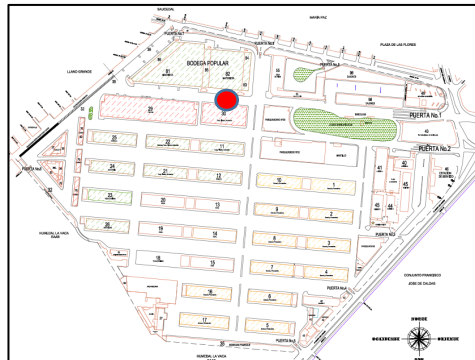
Ficha 16 de 18
Fecha de recorrido y fotografías
22 de octubre de 2019

INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre	CORABASTOS
Departamento	Cundinamarca
Municipio	Bogotá D. C.
Dirección	Carrera 80 N° 2 – 51
Ubicación	Zona norte externa bodega 30
Elementos	Columna y alfajía en concreto

DATOS DE LAS LESIONES	TIPO			CALIFICACIÓN			
	F	M	Q	L	M	S	G
Fisuras		X			X		
Desprendimiento		X			X		

Descripción: La bodega 30 ubicada al norte de Corabastos presenta fisuras en una columna, pero se desconoce su profundidad. También se observan desprendimientos en una alfajía de concreto , posiblemente por golpes , por uso de varilla lisa y no corrugada y por carbonatación

Recomendaciones: Se deben tomar núcleos o retirar el recubrimiento de la columna para determinar la profundidad de las fisuras. Frente a la alfajía al no ser un elemento estructural se recomienda demoler el sector afectado y reparar con epóxico



ELABORADO POR: VIVIANA BERMÚDEZ, JHONATTAN BECERRA Y CARLOS ROJAS



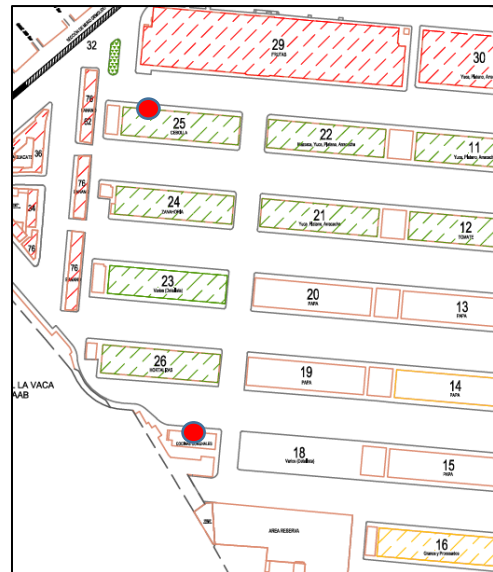
FICHA PATOLOGICA
CORPORACION DE ABASTOS DE
BOGOTA S.A. – CORABASTOS

Ficha 17 de 18
Fecha de recorrido y fotografías
22 de octubre de 2019

INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre	CORABASTOS
Departamento	Cundinamarca
Municipio	Bogotá D. C.
Dirección	Carrera 80 N° 2 – 51
Ubicación	Sindicato y bodega 25
Elementos	Tejado



DATOS DE LAS LESIONES	TIPO			CALIFICACIÓN			
	F	M	Q	L	M	S	G
Organismos			X	X			



Descripción: La bodega 25 y el sindicato ubicados al costado norte y sur respectivamente del tramo occidental de Corabastos presentan acumulación de residuos sobre el tejado de tal forma que ha crecido vegetación y algunas flores de hasta 20cm de alto, las cuales pueden debilitar el tejado por humedad, peso, disgregación de partículas por las raíces entre otras situaciones



Recomendaciones: Retirar toda la vegetación existente, limpiar, lavar y aplicar hidrófugo

ELABORADO POR: VIVIANA BERMÚDEZ, JHONATTAN BECERRA Y CARLOS ROJAS



FICHA PATOLOGICA
CORPORACION DE ABASTOS DE
BOGOTA S.A. – CORABASTOS

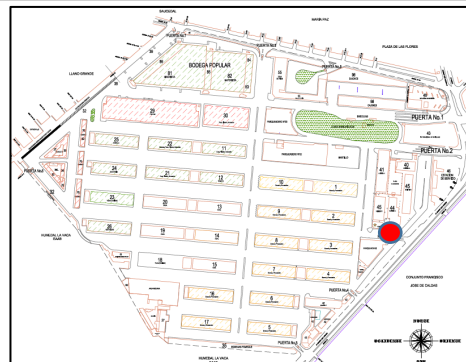
Ficha 18 de 18
Fecha de recorrido y fotografías
22 de octubre de 2019

INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre	CORABASTOS
Departamento	Cundinamarca
Municipio	Bogotá D. C.
Dirección	Carrera 80 N° 2 – 51
Ubicación	
Elementos	

DATOS DE LAS LESIONES	TIPO			CALIFICACIÓN			
	F	M	Q	L	M	S	G
Suciedad	X			X			
Fisuras		X		X			
Oxidación			X	X			

Descripción: En la zona oriental de Corabastos se encuentra el edificio de administración, el cual presenta fisuras en el muro del costado norte, oxidación del voladizo allí instalado y suciedad bajo las ventanas

Recomendaciones: Lavar y limpiar todos los elementos, colocar una alfaja baja la ventana para reducir la suciedad, aplicar grata y pintura anticorrosiva en el voladizo metálico y sellar las fisuras, con material elastico



ELABORADO POR: VIVIANA BERMÚDEZ, JHONATTAN BECERRA Y CARLOS ROJAS

ANEXO 2

PLANO GENERAL DE CORABASTOS
CON LA PLANTA ARQUITECTONICA Y
LA UBICACIÓN DE LAS LESIONES HALLADAS



PLANO GENERAL DE CORABASTOS CON LA UBICACIÓN DE LAS LESIONES HALLADAS

VIVIANA BERMÚDEZ
JHONATTAN BECERRA
CARLOS ROJAS

