



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1704



ESTUDIO PATOLOGICO EDIFICIO MULTIFAMILIAR AREIZA MOSQUERA
“MUNICIPIO DE QUIBDO-CHOCO”

ARQ. DELVIN YASIR MOSQUERA MENA.

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
ESPECIALIZACION EN PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION
BOGOTA DC
2020



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1704



ESTUDIO PATOLOGICO EDIFICIO.

ARQ. DELVIN YASIR MOSQUERA MENA.

TRABAJO PROFESIONAL INTEGRADO II

Estudio patológico del edificio Areiza Mosquera en Quibdó-choco.

WALTER BARRETO

Arq. Magister

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA

ESPECIALIZACION EN PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION

BOGOTA DC

2020



TABLA DE CONTENIDO

1	RESUMEN.....	6
2	INTRODUCCION.....	7
3	OBJETIVOS.....	8
3.1	OBJETIVO GENERAL	8
3.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	8
4	MARCO REFERENCIAL	9
4.1	MARCO TEORICO	9
4.2	MARCO LEGAL	12
5	ALCANCE Y LIMITACIONES	13
6	ANTECEDENTES	14
6.1	Terremoto de BAHÍA SOLANO-CHOCO 26 de septiembre de 1970.	14
6.2	Terremoto de MURINDO 18 octubre de 1992.	16
7	METODOLOGIA.....	17
7.1	HISTORIA CLINICA	19
7.2	DESCRIPCION DE LA EDIFICACION.....	19
7.3	Datos Del Paciente.	19
7.4	Localización.	20
7.5	SISTEMA CONSTRUCTIVO.....	22
7.6	RESEÑA HISTORICA.	24
7.7	INCIDENCIAS DEL VIENTO.....	24
7.8	CONTAMINANTES CERCANOS.	24
7.9	ASOLEACION Y VEGETACION.....	24
8	DIAGNOSTICO.....	25
8.1	DESCRIPCION DE LA LESION.....	25
8.2	LESION 1: COSTRA NEGRA.....	25
8.3	LESION 2: HUMEDAD POR FILTRACION:	27
8.4	LESION 3: VEGETACION Y CORROSION:	29
8.5	LESION 4: FISURAS Y DESPRENDIMIENTO:	31
9	ENSAYOS DESTRUCTIVOS Y NO DESTRUCTIVOS.....	33
	• FISUROMETRIAS.....	33



• POTENCIAL DE CARBONATACION.....	36
• ESCLEROMETRIAS.	38
10 ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	40
10.1 PROPUESTA DE INTERVENCIÓN Y RECOMENDACIONES.	41
10.1.1 Propuesta.....	41
10.1.2 Recomendaciones.	42
10.2 Presupuesto.....	43
11 CONCLUSIONES.....	45
12 ANEXOS.....	46
12.1 ENSAYOS DESTRUCTIVOS Y NO DESTRUCTIVOS.....	46
12.2 FICHAS DE EVALUACION	46
12.3 FICHAS TECNICAS.....	46
12.4 ENSAYOS.	46
12.4.1 Ensayos de esclerómetros	46
12.4.2 Ensayos de potencial de carbonatación.	50
12.5 FICHAS DE EVALUACION.	52
12.5.1 DAÑOS POR CORROSION GALVANICA.	52
12.5.2 DAÑOS POR MURO AISLADO O PILA FUERTE COMPORTAMIENTO DE FLEXION DUCTIL.....	53
12.5.3 DAÑOS POR MURO AISLADO O PILA FUERTE COMPORTAMIENTO DE FLEXION CON TRACCION DIAGONAL.	54
12.6 Fichas técnicas.....	55
13 Referencias Bibliográficas	58



TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Mapas Localización del choco (secretaria de planeación de Quibdó, 2018).....	20
Ilustración 2. Mapas Localización de Quibdó (secretaria de planeación de Quibdó, 2018).	20
Ilustración 3. Mapas Localización de Quibdó (secretaria de planeación de Quibdó, AutoCAD 2018).....	21
Ilustración 5. Planimetría inicial de distribución (Mosquera, 2020).....	22
Ilustración 6. Planimetría de cimentación y estructura (Mosquera, 2020).	23
Ilustración 7. Distribución actual con modificaciones funcionales (Mosquera, 2020).	23
Ilustración 8. Planimetría y fotografías de lesión costra negra (Mosquera, 2020).....	26
Ilustración 9. Planimetría y fotografía de lesión humedad por filtración (Mosquera, 2020).....	28
Ilustración 10. Planimetría y fotografía de lesión vegetación y corrosión (Mosquera, 2020).....	30
Ilustración 11. Planimetría y fotografía de lesión fisuras y desprendimiento (Mosquera, 2020). 32	
Ilustración 12. Fisuras internas (Mosquera, 2020).	34
Ilustración 13. Fisuras internas (Mosquera, 2020).	35
Ilustración 13. Fisuras internas (Mosquera, 2020).	35
Ilustración 14. Extracción de potencial de carbonatación (Mosquera, 2020).....	37
Ilustración 15. Muestra de láminas “comportamiento de fenolftaleína en el concreto” (Mosquera, 2020).....	38
Ilustración 16. Toma de muestras de esclerometría (Mosquera, 2020).....	38
Ilustración 17. Toma de muestras con esclerómetro (Mosquera, 2020).....	39

CUADRO DE TABLAS

Tabla de datos 1. Tipo de fisuras 1(Mosquera, 2020)	34
Tabla 2. Tabla de fisuras tipo n.2 (Mosquera, 2020).....	36



1 RESUMEN

El estudio patológico de la casa del señor Jesús Galindo, se busca conocer detalladamente toda la información patológica que puede presentar en su estado actual y así mismo reconocer su viabilidad de su uso futuro. Para adquirir la información se debe de realizar algunas visitas, ensayos, entre otros; ya que es una casa que tiene poca información sin datos relevantes, recordar que se utilizó medios de información como libros, páginas y otros que nos ayudaran encontrar sus posibles lesiones y soluciones. Teniendo en cuenta la norma sismo resistente actual colombiana (NSR 10).

Palabras claves: Corrosión, carbonatación, esclerometría, humedad, concreto, usos, patología



2 INTRODUCCION

El presente Trabajo Profesional Integrado de la Universidad Santo Tomás tiene como finalidad el desarrollo, la evaluación, el diagnóstico patológico y sus posibles soluciones de mejoramiento de la vivienda ubicada en la ciudad de Quibdó, logrando identificar las múltiples causas, daños presentados o enfermedades que esta puede mostrar. La característica principal de este tipo de lesiones y causas patológicas son de tipo físicas, mecánicas y químicas todas pueden ser de grado primario o secundario.

Este documento esta enlazado con puntos importantes para llevar a cabo a las soluciones como, por ejemplo: la historia del paciente, visitas, ensayos de prueba, entre otros. Esto permitirá un gran avance y respuesta satisfactoria para el documento ya que su estado actual presenta patologías tales como corrosión en placa de entrepiso, humedad por filtración, suciedad y fisuras externas e internas.

La importancia del desarrollo del TPI en la edificación Areiza Mosquera es viabilizar el desarrollo de una construcción óptima segura y efectiva donde se brinde el confort que los habitantes se merecen, colocar en práctica los conocimientos arquitectónicos adquiridos en el pregrado para darle un enfoque de limpieza y funcionabilidad a este inmueble.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar las patologías constructivas presentes en el Edificio AREIZA MOSQUERA ubicada en el municipio de Quibdó (choco) con el fin de proponer una intervención viable la cual mejore su calidad y condiciones Estructurales, Arquitectónicas, seguridad y confort de sus habitantes.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar con criterios los problemas constructivos de la edificación y realizar un levantamiento patológico (inspección preliminar y detallada de planos de daños) a la planta física del edificio de vivienda multifamiliar AREIZA MOSQUERA.
- Evaluar y elaborar un diagnóstico del edificio AREIZA MOSQUERA a causa de los agentes patológicos presentes en esta.
- Diseñar una propuesta correctiva para el reforzamiento estructural y mantenimiento del edificio AREIZA MOSQUERA que presenta el inmueble en cuanto a sus características arquitectónicas y/o estructurales.



4 MARCO REFERENCIAL

4.1 MARCO TEORICO

- **Tipos de lesiones.**

- El primer grupo son lesiones directas, las cuales son de origen físico, químico, mecánicos, materia orgánica. Afectan directamente a la estructura que se pueden dar con el tiempo.

Agentes físicos: Son alteraciones que se manifiestan directamente al material o elemento.

Agentes químicos: Son reacciones químicas que generan afectación en elementos constructivos. Ocasionando también la durabilidad del elemento.

Agentes mecánicos: Son esfuerzos mecánicos superiores a los calculados en cualquier elemento e inclusive en condiciones del cálculo del suelo que lo soporta. Provocan tales deformaciones que complican más la supervivencia de la estructura. **(Construmática, s.f.)**

- El segundo grupo son lesiones indirectas que consiste en procesos constructivos errados, materiales que no son los adecuados, fases productivas y de planeación mal hechas.

(Construmática, s.f.)

- Basado en **calavera, Ruiz (1996)**, PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN: La Patología de la construcción es el estudio de las características propias de los daños que puede sufrir una construcción, sus causas, sus consecuencias y las alternativas de rehabilitación.



- Siendo así basado en **Muñoz (2001)**, LEVANTAMIENTO PATOLÓGICO DE DAÑOS:

Es un proceso que permite observar las condiciones reales del estado constructivo de la edificación, en cuanto a características propias de los mecanismos de daño, de tal forma que dichos daños puedan ser representados gráficamente

- Basado en **Broto (2005)**, LESIONES: Las lesiones son el síntoma o enfermedad que presentan las estructuras o elementos de las edificaciones. Pueden ser provocadas por fenómenos físicos, químicos o mecánicos. Existen dos tipos de lesiones primarias y secundarias.

Primarias: Son las que surgen en primer lugar, como por ejemplo las micro fisuras.

Secundarias: Son las que surgen a partir de las lesiones primarias como la humedad por filtración.

LESIONES PROVOCADAS POR FENÓMENOS FÍSICOS:

Son las patologías que se producen por efectos de fenómenos físicos como heladas, condensaciones entre otras. Las siguientes son las lesiones físicas más comunes.

Humedad de Filtración: Se produce por la filtración de agua en los elementos constructivos, por lo general, en las fachadas y elementos que están expuestos a exterior.

- Siendo así basado en **García (2004)**, Fisuras: Son aberturas longitudinales que afectan los acabados de los elementos estructuras, los espesores son menores a 1 mm.

Fisuras por el reflejo de soporte: Se produce por una discontinuidad constructiva, por una junta, falta de adherencia o por alguna deformación.



Fisuras Inherentes al acabado: Se producen por movimientos de dilataciones contracciones y por retracción.

Desprendimientos: Se produce por la falta de adherencia y otras lesiones como humedades, grietas, fisuras o deformaciones en los elementos constructivos.

Erosiones Mecánicas: Se producen por fuerzas mecánicas como golpes y rozaduras en los elementos constructivos.

- Basado en **Broto (2005)**, LESIONES POR FENÓMENOS QUÍMICOS: Son las patologías que se producen por las reacciones químicas de los elementos constructivos y agentes químicos como sales, ácidos o álcalis, dichas reacciones producen descomposiciones que afectan la integridad de la estructura.

Organismos: Son los organismos vivos que se pueden producir al interior de las estructuras.

Vegetales: son organismos vivos como plantas, mohos y hongos que pueden producirse en las estructuras de las edificaciones.



4.2 MARCO LEGAL

Norma sismo resistente título A capítulo 10, el alcance del capítulo es la verificación de edificaciones construidas antes de la vigencia de la misma norma, así mismo tener los requisitos para evaluar, modificar, rehabilitar el sistema estructural; el análisis de vulnerabilidad, el diseño de las intervenciones de reforzamiento y rehabilitación sísmica, y la reparación de edificaciones con posterioridad a un sismo. **(Resistente, 2010)**

Es una estructura construida antes de la norma del 98 su fecha de construcción es del año 1986, esta estructura debe de regirse con la norma vigente NSR-10 que es la norma actual de Colombia. Se deben determinar las condiciones de vulnerabilidad de la estructura, además teniendo en cuenta las irregularidades en la estructura por su proceso constructivo.

Permitiendo que cumpla con la norma para salvar las vidas existentes en las que se encuentre dentro de la vivienda.

Dadas las leyes se deben cumplir las siguientes normativas en Colombia:

- Ley 400 de 1997 y en la ley 1229 de 2008, NSR-10 Título I; El cual se refiere a elementos no estructurales.
- Norma NTC 6199, 2016-12-07, Planteamiento y Diseño de ambientes para la educación inicial, en el marco de la atención integral.
- Ley 675 de 2001, Determina el reglamento en la propiedad horizontal e incluye la normativa relacionada en fachadas y antejardines.
- POT San francisco de Quibdó.
- Código Urbanístico de la ciudad de Quibdó, 009 septiembre de 2002.



5 ALCANCE Y LIMITACIONES

El alcance de dicho estudio es encaminado en el análisis de las condiciones arquitectónicas y estructurales de una edificación urbana del municipio de Quibdó-choco y la responsabilidad de buscar soluciones a dichas patologías.

Cabe resaltar que en esta investigación se espera obtener una caracterización de los daños patológicos, que presenta el edificio el cual fue inspeccionado y evaluado; junto con la identificación de sus causas, todo esto se logrará por medio de levantamientos patológicos los cuales son de mucha relevancia ya que muestran detalles específicos.

Por otro lado, se espera hacer un plan de rehabilitación; el cual se genera a partir de la información obtenida con todas las inspecciones realizadas.

Las limitaciones que se presentaron fue la recopilación de datos para el diligenciamiento de la información debido al plan sanitario y de contingencia dado por el estado colombiano (pandemia covid-19), Debido a este los propietarios del bien inmueble se negaron en muchas ocasiones al ingreso de este y recopilar información por temor a contagiarse de este virus.

No obstante con un protocolo de bioseguridad se pudo ingresar al bien inmueble para hacer levantamiento arquitectónico, registros fotográficos etc.



6 ANTECEDENTES

6.1 Terremoto de BAHÍA SOLANO-CHOCO 26 de septiembre de 1970.

El Servicio Geológico Colombiano, reconstruyó así lo sucedido el 26 de septiembre de 1970:

El sábado 26 de septiembre de 1970, tres fuertes sismos dejaron casi totalmente destruida la población de Bahía Solano (Chocó).

El primero ocurrió a las 7:02 de la mañana hora local (12:02 UT) y tuvo magnitud 6.0 (Mb); el segundo tuvo lugar a las 9:57 a.m. (14:57 UT) con magnitud 5.4 y el tercero fue a las 10:38 de la noche (03:38 UT, del 27 de septiembre) y tuvo magnitud 5.8. Entre el 26 y 27 de septiembre se registraron más de 15 réplicas con magnitudes mayores o iguales a 4; Los sismos se sintieron en el noroeste y centro del país, pero únicamente causaron daños considerables en Bahía Solano.

El sismo de las 7:02 de la mañana alarmó a los habitantes de Bahía Solano quienes se lanzaron a las calles. Se agrietaron considerablemente varios edificios, y colapsaron dos casas; también quedó completamente dañado el acueducto por lo cual se inundaron algunas zonas. El temblor de las 9:57 a.m., según los pobladores, fue sentido más fuerte que el anterior, la gente corrió por las calles buscando protegerse de la caída de ladrillos y materiales de las construcciones, colapsaron algunos edificios que se encontraban averiados, se generaron deslizamientos en las colinas vecinas y se agrietaron las vías de la población.



El sismo de las 10:38 de la noche, aunque presentó una magnitud menor al primero, fue el que las personas registraron como el más fuerte, pues terminaron de caer las construcciones que se encontraban en mal estado y otras se averiaron.

Además, la oscuridad de la noche, los ruidos producidos por los deslizamientos, los grandes agrietamientos de las calles y las constantes y fuertes réplicas a lo largo del día, hicieron que los habitantes entraran en pánico desmesurado y quisieran irse de la ciudad, Efectivamente; al día siguiente se empezó a desocupar la población por vía aérea y marítima con destino a Medellín, Quibdó y Buenaventura, principalmente.

Según datos oficiales, de las 2.500 personas que vivían en Bahía Solano, casi la tercera parte fue evacuada. No se registraron muertos, y únicamente hubo tres personas heridas en Bahía Solano y quince en el corregimiento El Valle, ya que desde la ocurrencia del primer temblor la gente estuvo alerta y permaneció fuera de las casas. En Nuquí, Apartadó, Murindó y Dabeiba se reportaron daños en algunas construcciones, pero se desconoce de qué tipo.

Los sismos fueron sentidos en Quibdó, Medellín, Manizales y con menor intensidad en Bogotá, Pereira y Cali. **(Sísmico, 2010)**



6.2 Terremoto de MURINDO 18 octubre de 1992.

El sábado 17 de octubre a las 4.32 a.m. hora local (8.32 UT) y el domingo 18 de octubre de 1992 a las 11.12 a.m. hora local (15.12 UT), se registraron dos violentos sismos superficiales uno de magnitud 6.6 (Mw) y el segundo de magnitud 7.1 (Mw), (ISC, 2001). La zona más afectada por los dos sismos fue el Atrato Medio.

Los daños causados por los sismos fueron graves, destacándose los ocurridos en Murindó y en el pueblo indígena La Isla (Murindó), donde se presentó destrucción total de casi todas las construcciones. Otros daños severos se registraron en las poblaciones de Bejuquillo, Buchadó, Cañas gordas, Dabeiba, Mutata, Pavarandocito, San José de Urama y Vigía del Fuerte en el departamento de Antioquia, y Bojayá, Belén de Bajirá, en el departamento del Chocó, donde también colapsaron viviendas. **(Sísmico, 2010)**

Se desencadenaron fenómenos en la naturaleza como licuación de suelos, grandes deslizamientos y agrietamientos, que abarcaron una extensión de cientos de kilómetros del Atrato Medio y el Urabá Antioqueño. Debido a la gran cantidad de deslizamientos que arrastraron cobertura vegetal a los ríos (Murindó, Coredó, Jiguamiandó, Amparadó, Riosucio y Atrato), se generaron empalizadas que obstruyeron los cauces, dificultando su navegabilidad. **(Maskrey, 1996).**

La licuación y agrietamiento del terreno, se presentó en áreas próximas a los ríos Atrato, Rio sucio y Murindó, donde los suelos son saturados y poco consolidados; por lo cual las viviendas localizadas en la orillas de estos ríos fueron afectadas, llegando a colapsar algunas de ellas **(Ingeominas, 1993)**



7 METODOLOGIA

En esta investigación se presentaron tres formas de recopilación de información

1. La primera fue el levantamiento patológico del edificio AREIZA MOSQUERA.
2. la segunda corresponde al plan de mejoramiento y/o rehabilitación con respecto a los daños patológicos que presenta dicho inmueble de acuerdo a dicho levantamiento.
3. La tercera parte tiene como fin generar la correlación entre los datos anteriormente adquiridos y la información teórica recopilada con el objetivo de generar un diagnóstico.

Podemos decir que la segunda forma de recopilar información es dependiente de la primera, lo que quiere decir que esta información es de tipo correlacional, como también que se realizó un levantamiento patológico, LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN ES DE TIPO EXPLICATIVO.

Una vez identificadas las lesiones se inicia el proceso de la toma de datos, de acuerdo a esto se procedió a:

1. En primera manera fue realizar una inspección visual para localizar e identificar las patológicas constructivas, entre estas encontramos y determinamos la presencia de:
 - Fisuras en las 2 fachadas del paciente y en algunos muros internos.
 - Desprendimientos en placa de entrepiso.
 - Corrosión en placa de entrepiso a causa de carbonatación.
 - Vegetación y moho en muros de fachada exterior.
 - Humedades por filtración en muros y loza de entrepiso.



Luego se procedió a realizar el levantamiento arquitectónico y patológico del paciente, las lesiones identificadas fueron escritas en un libro de datos patológicos.

2. La segunda manera es evaluar y elaborar un diagnóstico de vulnerabilidad, para esto se estudia minuciosamente el sistema estructural que tiene la edificación el cual corresponde a un sistema de pórtico con mampostería en elementos no estructurales (ENE-norma nsr-10), con el fin de informar al propietario los riesgos y anomalías encontradas en el paciente para que tomara recomendaciones de seguridad.

La mampostería interna se observa en buen estado excepto unos pocos afectados por humedad y fisurados, los cuales están propensos a una debida intervención.

3. Después del estudio exhaustivo se procede a Diseñar una propuesta correctiva para el mantenimiento, mejoramiento, reparación y/o rehabilitación del edificio con el propósito de que tenga una funcionabilidad y no haya riesgo de colapsos, mucho menos pérdida de vidas humanas. Todo esto se da mediante un diagnóstico.

La selección del paciente se dio por parte del alumno: DELVIN YASIR MOSQUERA MENA, el cual tiene conocimiento de la región en el implicado en la investigación, especialmente en el municipio de Quibdó y la cercanía para realizar dicha investigación; aunque esta se presentó con contratiempos por las visitas debido al COVID 19.



7.1 HISTORIA CLINICA

El responsable del estudio:

Es el Arquitecto. DELVIN YASIR MOSQUERA MENA con cc 1077442536- matricula profesional 325352012. La realización del estudio empezó en marzo de 2020, Con muchos inconvenientes debido al plan de contingencia por covid-19.

7.2 DESCRIPCION DE LA EDIFICACION

7.3 Datos Del Paciente.

El inmueble se encuentra localizado en Quibdó el cual es un municipio colombiano, capital del departamento del Chocó y una de las poblaciones más importantes en la Región del Pacífico Colombiano.

Esta ciudad está ubicada en una de las regiones más biodiversas de Colombia, cerca de grandes reservas ecológicas como el parque nacional natural Emberá. También es una de las regiones con mayor número de reservas indígenas.

Quibdó se encuentra situado sobre la margen derecha del río Atrato, uno de los principales afluentes del país y una de las zonas con más alta pluviosidad del mundo. Se encuentra a una altitud de 43 m s. n. m. y tiene una temperatura cuyo promedio es de 28 °C. Dista de Bogotá 557 kilómetros (346 mi).

Mencionado lo anterior es de mucha relevancia hacer una pequeña discriminación de las características del municipio y del inmueble para su buen estudio.



7.4 Localización.

DEPARTAMENTO: Choco.

MUNICIPIO: Quibdó.

INMUEBLE: Edificio familia Areiza Mosquera.

DIRECCION: Carrera 4ta con calle 22 esquina.

BARRIO: La Yesquita.

FECHA DE CONSTRUCCION: año 1986-1987.

USO ACTUAL: Comercio-Residencial.

NUMERO DE PISOS: 5 pisos.

DETERMINANTES CLIMATOLOGICOS.

TEMPERATURA: Min 27*c – Max 33*c

HUMEDAD: Min 84% - Max 90%

PRECIPITACION: promedio anual 7.328 mm

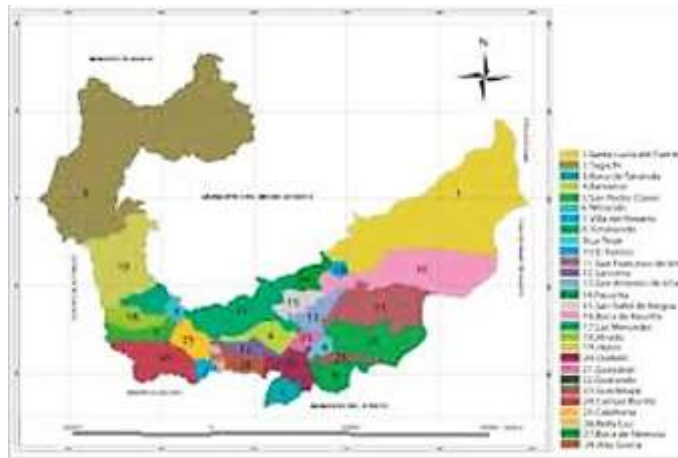


Ilustración 1. Mapas Localización del choco (secretaria de planeación de Quibdó, 2018).

Ilustración 2. Mapas Localización de Quibdó (secretaria de planeación de Quibdó, 2018).

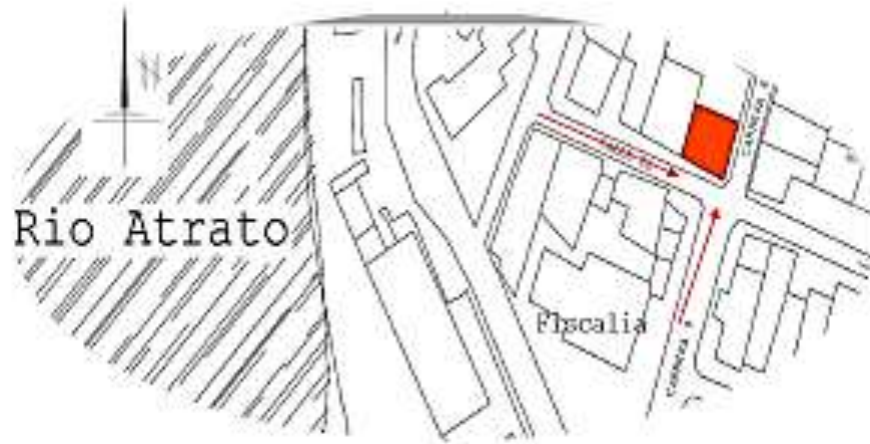


Ilustración 3. Mapas Localización de Quibdó (secretaría de planeación de Quibdó, AutoCAD 2018).

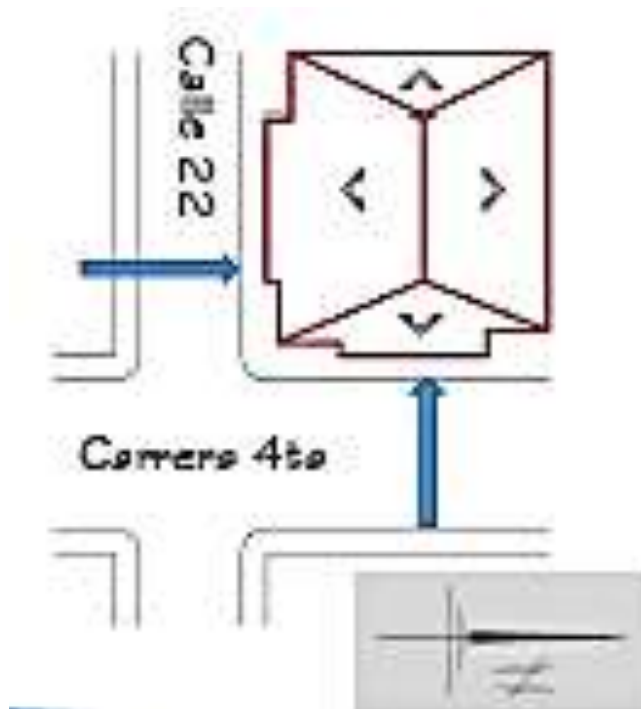


Ilustración 4. Localización del inmueble a intervenir (Mosquera, 2020).

7.5 SISTEMA CONSTRUCTIVO.

Cimentación en pilotes de 6.00-8.00m de profundidad y columnas de .50*.30 de diámetro, armando una cuadrícula entre columnas y vigas de cimentación, para el caso de los entrepisos se utilizó un sistema de losa en maciza concreto, la mampostería en ladrillo gris, para el caso de la cubierta se maneja un sistema de limatesa a 4 aguas con una canal de aguas lluvias que bordea el perímetro del edificio.

Edificación de 16.00 metros aproximadamente de altura, la cual consta de 5 niveles habitacionales cada uno,

El área construida 874,98 m², los cuales están distribuidos de la siguiente manera:

1 planta: 144,22 m²....2, 3, 4,5 planta: 182,69 m² cada una con su respectivo nivel.

La aplicación patológica para este paciente es de origen geriátrica.



Ilustración 5. Planimetría inicial de distribución (Mosquera, 2020).

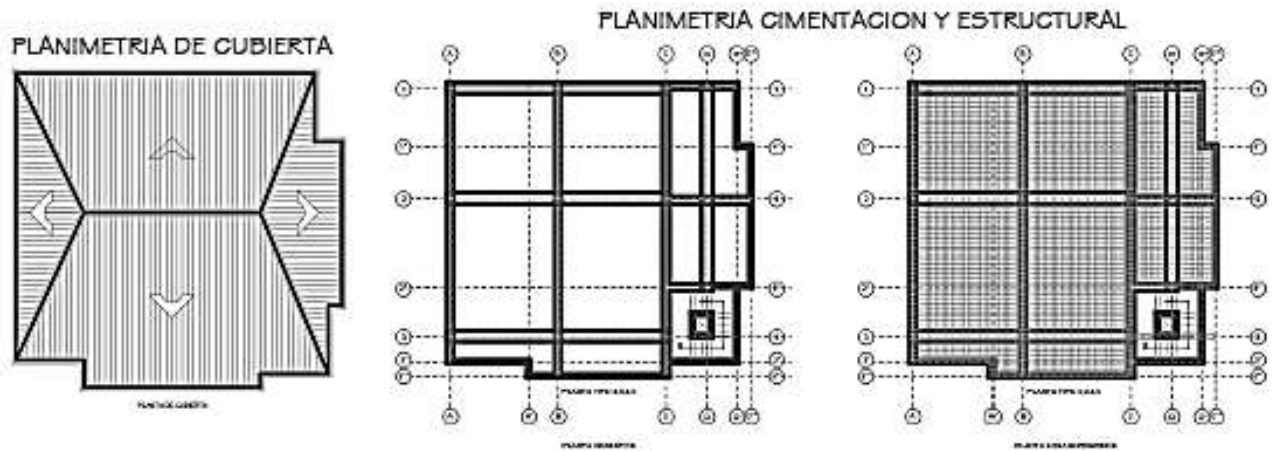


Ilustración 6. Planimetría de cimentación y estructura (Mosquera, 2020).



Ilustración 7. Distribución actual con modificaciones funcionales (Mosquera, 2020).



7.6 RESEÑA HISTORICA.

Edificio construido por el BCH (BBVA), inicialmente como sede administrativa en su primera planta y hospedaje para sus empleados con residencia en otros departamentos en las demás plantas, Desde hace aproximadamente 20 años pasó a ser propiedad de la familia AREIZA MOSQUERA, los cuales le realizaron modificaciones internas y un cambio de usos el cual quedo distribuido de la siguiente manera; En la primera planta comercial (locales comerciales y parqueadero de motos) y desde la segunda planta hasta la quinta zona de apartamentos.

7.7 INCIDENCIAS DEL VIENTO.

Los vientos predominantes vienen del sur-este de los ríos Atrato y Cabi, afectando de manera considerable las dos fachadas, ya que a la hora de las lluvias originan filtraciones en muros.

7.8 CONTAMINANTES CERCANOS.

Los agentes contaminantes más cercanos son agentes viales de la carrera 4ta y la calle 22, Estos hacen que las fachadas estén expuestas a partículas de CO₂ (dióxido de carbono) las cuales generan ensuciamiento en dichas.

7.9 ASOLEACION Y VEGETACION.

El inmueble recibe el sol sobre la carrera 4ta que es el sol naciente, con respecto a la vegetación no hay ya que estamos en una zona comercio-residencial plagado de edificaciones.

Debido a ser un lote esquinero este no presenta sombras en sus fachadas, lo que la expone a la asolación y por ende a la precipitación



La topografía del bien inmueble es plano, con edificaciones de menor tamaño en su entorno; bordeada por una vía principal (carrera 4ta) la cual es de mucho flujo vehicular y peatonal.

8 DIAGNOSTICO

8.1 DESCRIPCION DE LA LESION

8.2 LESION 1: COSTRA NEGRA.

Se observan costras negras en Muros de ambas fachadas principalmente en el Muro central, desde el segundo nivel hasta el quinto nivel del edificio, Este tipo de lesiones originarían gran daño a largo plazo y un aspecto desagradable visualmente.

CALIFICACION DE LA LESION: Este paciente presenta una calificación tipo severo para el tema de las costras negras ya que se encuentran en 50- 60% de ambas fachadas del edificio.

CAUSAS:

CAUSA DIRECTA: son los agentes atmosféricos en este caso las lluvias debido a su alta precipitación de la región.

CAUSA INDIRECTA tenemos la falta de mantenimiento evidenciado en el registro fotográfico y la intervención inapropiada de diseño arquitectónico a la hora de la ejecución de esta.

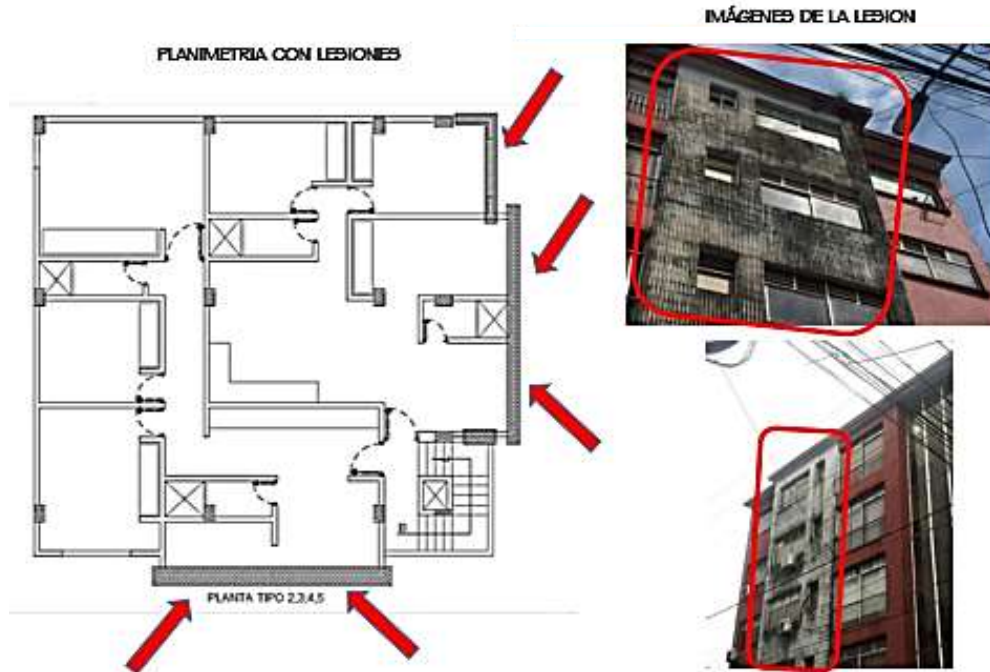


Ilustración 8. Planimetría y fotografías de lesión costra negra (Mosquera, 2020).

DIAGNOSTICO.

Se evidencia ensuciamiento dado por la acción de lluvias a falta del buen funcionamiento de bajantes en el canal de aguas, se observan aleros cortos para contrarrestar las lluvias con vientos fuertes, vanos sin alfajías para mitigar la suciedad y humedad en muros.

ELIMINACION DE LA CAUSA

- Disminuir la presencia de costras negras en los muros exteriores, mediante un sistema de elemento adosado (parasol).

REPARACION DEL EFECTO

- Realizar Limpieza Con Ácido Fluorhídrico En Las Porciones Indicadas Para La Eliminación De Costras.



PREVENCION

- Implementar Periódicamente Limpiezas A Estos Muros Con Agentes Hidrófugos Para Proveer Estas Patologías.

8.3 LESION 2: HUMEDAD POR FILTRACION:

Se observan humedades en los muros internos, externos de diferentes alturas y en distintos lugares del edificio, lo mismo ocurre con la losa de entrepiso del segundo nivel la cual tiene oxidación-corrosión y desprendimiento de pintura.

CALIFICACION DE LA LESION: Este paciente presenta una calificación tipo severo para el tema de las humedades por filtración en muros interiores, placa de entre piso.

CAUSAS

Esta edificación presenta como CAUSA DIRECTA: son los agentes atmosféricos en este caso las lluvias debido a su alta precipitación de la región.

INDIRECTAS: Como CAUSA INDIRECTA tenemos la falta de mantenimiento evidenciado en el registro fotográfico y la intervención inapropiada de diseño arquitectónico y la rotura y pandeo de canal de aguas lluvias.

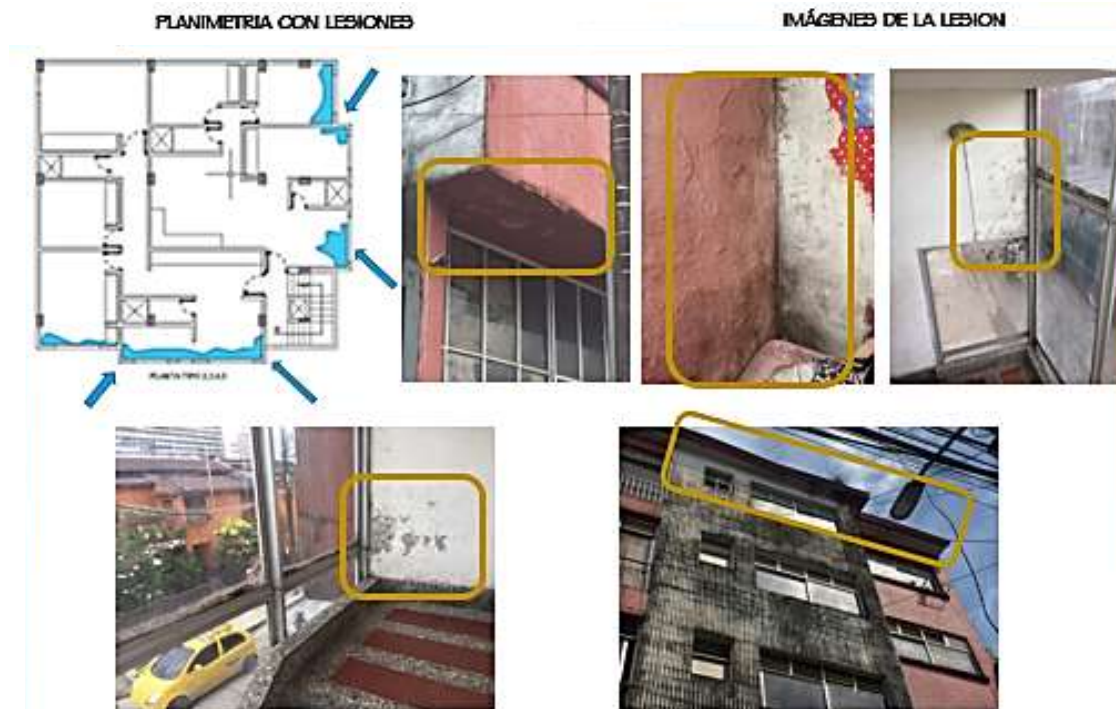


Ilustración 9. Planimetría y fotografía de lesión humedad por filtración (Mosquera, 2020).

DIAGNOSTICO

Humedad ocasionada por el taponamiento y pandeo de canal de aguas lluvias, se produce un escurrimiento de aguas lluvias ante precipitaciones constantes, Ensuciamiento de muros externos.

ELIMINACION DE LA CAUSA

Se debe realizar un mantenimiento exhaustivo al sistema de aguas lluvias (canal, bajantes), que incluya inspección, limpieza y evacuación de elementos que perjudiquen el estado de la cubierta.

REPARACION DEL EFECTO

- Realizar Limpieza resane y sustitución de la pintura.
- Reemplazar canal de aguas lluvias con sus accesorios para su buena evacuación de aguas.



PREVENCION

- Implementar Periódicamente chequeo a la canal de aguas lluvias.
- Definir limpiezas en tiempos determinados a los muros externos e internos.

8.4 LESION 3: VEGETACION Y CORROSION:

Se observa presencia de mohos y vegetación en distintos puntos de la fachada, lo mismo pasa con el ventanal en doble sentido localizado en la esquina del edificio, también se presenta corrosión en la losa entre piso de 2 nivel.

CALIFICACION DE LA LESION: Este paciente presenta una calificación tipo MEDIANO para el tema de las vegetaciones en fachadas y corrosión debido al acero expuesto a causa de la humedad por filtración.

CAUSAS

DIRECTAS: Esta edificación presenta como CAUSA DIRECTA: son los agentes atmosféricos en este caso las lluvias y humedad constante en la fachada.

INDIRECTAS: Como CAUSA INDIRECTA tenemos la falta de mantenimiento evidenciado en el registro fotográfico.

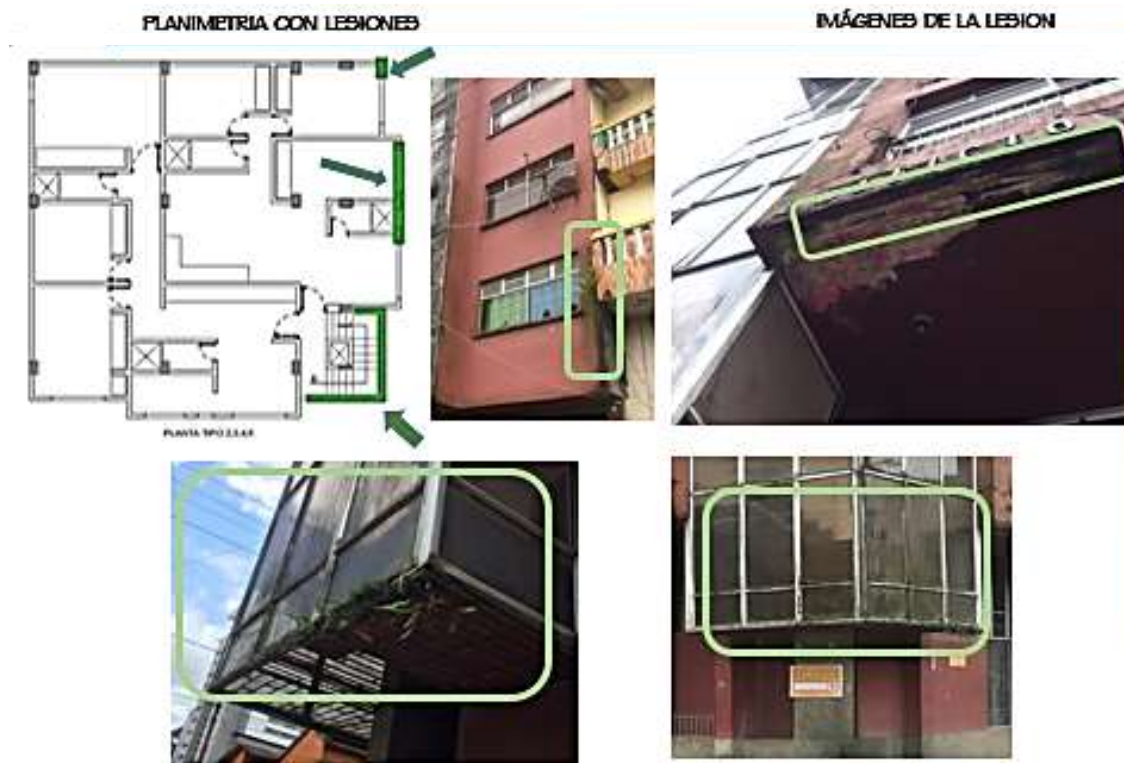


Ilustración 10. Planimetría y fotografía de lesión vegetación y corrosión (Mosquera, 2020).

DIAGNOSTICO

La ausencia de aleros pronunciados en cubierta para la protección contra las inclemencias del clima ha hecho que la humedad en edificación genere la presencia de suciedad, Vegetación, mohos y corrosión.

ELIMINACION DE LA CAUSA

-Se debe realizar un mantenimiento periódicamente para que la edificación este en estado óptimo.

REPARACION DEL EFECTO

-Eliminar organismos o plantas sobre la superficie afectada.

-aplicar un producto biosida que impida su reaparición.



-limpiar y reparar la corrosión-oxidación presente en la losa.

PREVENCION

Definir un control, inspección y limpieza constantes ya que la precipitación es alta, con elementos suaves que ayuden a su buen aspecto.

8.5 LESION 4: FISURAS Y DESPRENDIMIENTO:

Se observa presencia de fisuras en las fachadas en los elementos no estructurales, también se presenta desprendimiento de concreto en la losa entrepiso de 2 nivel.

CALIFICACION DE LA LESION: Este paciente presenta una calificación tipo SEVERO para el tema de las fisuras en fachadas y desprendimiento en placa de entrepiso.

CAUSAS

DIRECTAS: Esta edificación presenta como CAUSA DIRECTA: son mecánicas por acabado, mecánicas por desprendimiento de acabado por elementos y pérdida de adherencia en la fachada y la placa de entrepiso.

INDIRECTAS: Como CAUSA INDIRECTA tenemos la intervención inapropiada (Uniones constructivas mal resueltas), falta de anclajes o ausencia de estos. Evidenciado en el registro fotográfico.



PLANIMETRÍA CON LESIONES



IMÁGENES DE LA LESIÓN



Ilustración 11. Planimetría y fotografía de lesión fisuras y desprendimiento (Mosquera, 2020).

ELIMINACION DE LA CAUSA.

-Estabilizar y detener los movimientos que presentan los muros y estructura.

REPARACION DEL EFECTO.

-Limpiar y resanar fisuras y desprendimientos.

-Disponer de juntas de dilatación para garantizar los movimientos por dilatación y contracción.

PREVENCION.

-Monitoreo y chequeo constante, exhaustivo a las afectaciones reparadas en el inmueble.



9 ENSAYOS DESTRUCTIVOS Y NO DESTRUCTIVOS.

Los siguientes ensayos que se realizarán son ensayos no destructivos ya que no se puede modificar ni destruir algún elemento de la vivienda, estos ensayos se harán para verificar algunas condiciones de estado del paciente y así mismo diagnosticarlo. El objetivo de estos ensayos es saber que, si la vivienda que se estudia tiene condiciones óptimas, teniendo en cuenta que su sistema constructivo y forma de construcción fue una forma desprotegida para la integridad de las personas que viven o laboran allí y tanto así para el propietario que no pierda su patrimonio.

De acuerdo a las lesiones presentadas en el paciente se toma la determinación de realizarle los siguientes ensayos:

- **FISUROMETRIAS.**

Se realizan Fisurimetrías en muros externos (fachadas) y en muros internos con la intención de determinar si lo percibido ante la visual del humano son fisuras o grietas, Se hace un mapeo y se abordan las más relevantes para dar un veredicto convincente con respecto a estas. La medición se realizó con un flexómetro en muros internos. Con un rango de medición de fisuras de 0,1 mm a 2,0 mm,

Se encontraron fisuras de tamaño $>2,00$ mm pero que no son grietas, ya que no cortan la sección transversal de la mampostería solo se observa la anomalía en el pañete por retracción del material, estas se presentaron en fachadas. Para el tema de mampostería interior las fisuras son $<2,00$ mm por lo que no tienen mucha injerencia en la edificación y lo que hay que revisar es el material de construcción, la hidratación y la buena aplicación de estos.

Son lesiones que afectan solo la parte superficial del elemento, también por temperaturas que hace que se contraiga y retrae el material o así mismo la calidad del material que tenga el elemento como tales “acabados o mampostería”. **(Huasca, 2019)**

Fisuras tipo n.1	Ubicada en muro de mampostería interno	Medición: En todo su recorrido mide 1 mm de ancho. Aun no persiste la fisura de tener profundidad.	Observación: La fisura se manifiesta pasivamente, no generó cambios en la medición de la fisura. Por lo cual no fue conveniente realizar un ensayo extensivo con el fisurómetro ya que el edificio solo presenta una fisura en dicho muro y en otro piso pero diferente muro. Al parecer la fisura se manifestó por el tipo de material que tiene el muro.
----------------------------	---	--	--

Tabla de datos 1. Tipo de fisuras 1(Mosquera, 2020)



Ilustración 12. Fisuras internas (Mosquera, 2020).



Ilustración 13. Fisuras internas (Mosquera, 2020).



Ilustración 13. Fisuras internas (Mosquera, 2020).



Fisuras tipo n.2	Ubicada en muro de mampostería no estructural de fachadas.	Medición: se realizó medición en 4 puntos de las fachadas con anchos de 4 mm. Las fisuras no presentan profundidades.	Observación: las fisuras se presentan pasivas, no genero cambios en la medición de esta, debido al ancho de estas fisuras toco realizar regatas exploratorias en los puntos de ensayo para determinar la gravedad de estas; como resultado arrojo que las fisuras solo había afectado el pañete pero no la mampostería. De acuerdo a esto se deduce que las fisuras se dieron por contracción y retracción del material de construcción, otro detonante de este es la exposición de la fachada a las fuertes temperaturas de la región, pero por falta de mantenimiento las fisuras tomaron la dimensión mencionada anteriormente.
-------------------------	--	--	---

Tabla 2. Tabla de fisuras tipo n.2 (Mosquera, 2020).

- **POTENCIAL DE CARBONATACION.**

Este ensayo es una prueba cualitativa que permite identificar las condiciones de PH del elemento y si el elemento tiene el proceso de carbonatación, ya que es un proceso que genera otro proceso de oxidación en la armadura del elemento. Esto hace que su estado de durabilidad y de resistencia disminuya por este contacto de carbonatación.

Su aplicación es por medio del químico Fenolftaleína sobre el elemento a estudiar, se debe primero limpiar la zona de estudio quitar todo tipo de suciedad y así rociar la fenolftaleína en el elemento, esperar que este reaccione y de un color incoloro (no hay

carbonatación) o rosado (si hay carbonatación), esta reacción representa la condición del PH del concreto. **(IMCYC, 2012)**



Ilustración 14. Extracción de potencial de carbonatación (Mosquera, 2020).

INDICADOR DE pH DISOLUCIÓN DE FENOLFTALEÍNA

El indicador de pH de fenolftaleína permite diferenciar tres zonas de pH, inferior a 8, donde la disolución se torna incolora, entre 8 y 9.5, donde adquiere una tonalidad rosa suave, y mayor de 9,5, donde adquiere un color rojo púrpura intenso. **(IDICOL, 2020)**

PROCESO DE REALIZACIÓN SEGÚN LA NORMA UNE 112-011-94.

El ensayo de coloración por fenolftaleína se realizó perforando sobre la estructura de concreto, según la norma UNE 112-011-94. Se retiró el polvo superficial de las caras recién fracturadas con un pincel e inmediatamente se aplicó mediante un aspersor la disolución de fenolftaleína al 1% en alcohol etílico. En pocos minutos se produce la coloración de las diferentes zonas y mediante un pie de rey se mide la profundidad de carbonatación. Con gusto daremos información adicional o aclaración a cualquier inquietud relacionada con este informe. **(IDICOL, 2020)**

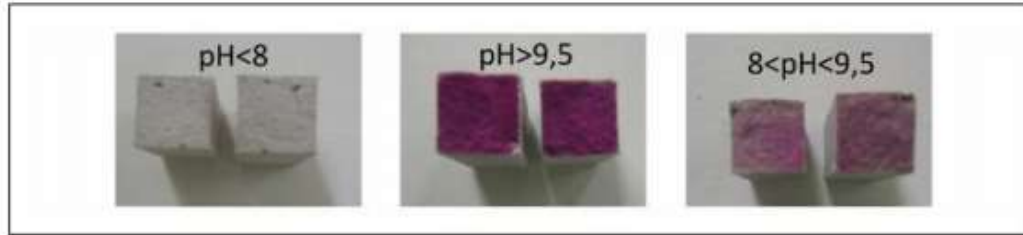


Ilustración 15. Muestra de láminas “comportamiento de fenolftaleína en el concreto”

(Mosquera, 2020).

- **ESCLEROMETRIAS.**

El ensayo de esclerometría, es un ensayo no destructible que determina la resistencia del concreto que tiene dichos elementos estructurales o como en otras referencias se puede encontrar la medición de la dureza superficial del concreto. A su misma vez determina la uniformidad del concreto como lo estima la norma INV-E413-07. **(Huasca, 2019)**

- PROCESO A REALIZAR CON RESPECTO A LA NORMA INVE-413-07.

A. Selección de los elementos para el ensayo. En este caso los elementos a estudiar es la placa de entrepiso. Se identificaron en la placa de entrepiso 3 sitios para la toma de muestra.

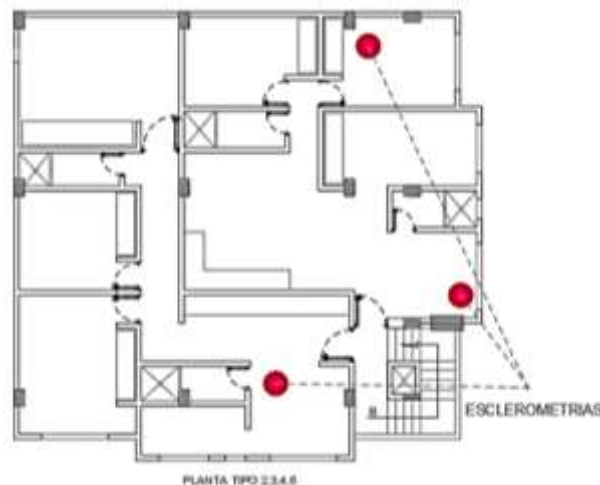


Ilustración 16. Toma de muestras de esclerometría (Mosquera, 2020).

- B. Se deben realizar 3 puntos en cada sitio para determinar la resistencia.
- C. Se limpia con la piedra abrasiva donde se va a realizar la toma de los 9 puntos en las dos columnas, ya que estas columnas presentan suciedad y superficies no uniformes.
- D. Se inicia la toma de cada punto, teniendo los criterios que pide la norma ya que no se pueden tomar puntos en sitios donde presente acero, orificios y demás.
- E. Los puntos realizados en las placas de la siguiente manera se ejecutaron, se realizaron por tres caras de la placa en cada lugar destinado.
- F. El siguiente proceso es la toma de los 9 puntos en la placa de entrepiso y se procede a hacer el procedimiento de los cálculos para su previo resultado.

(Huasca, 2019)



Ilustración 17. Toma de muestras con esclerómetro (Mosquera, 2020).

Este ensayo se realizó con el ánimo de saber la dureza-resistencia del concreto en la placa de entrepiso ya que presenta lesiones, Para la selección de la zona de ensayo se tendrán en cuenta



entre otros factores, los siguientes: resistencia del hormigón, tipo de superficie, tipo de hormigón, humedad de la superficie, carbonatación y dirección del ensayo.

10 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados de esclerómetro se realizaron por medio de (IDICOL S.A.S ingeniería, infraestructura y laboratorio); fue la empresa que brindó la realización de los ensayos en el edificio Areiza Mosquera.

- Dado lo anterior se tomaron 3 muestras de esclerometría en distintas zonas de la placa de entrepiso lo que arrojó un porcentaje de **19.2 mpa** con una regla de 3 se hace la conversión a psi y nos da una totalidad de **2.784 psi** lo que nos determina una resistencia buena para una losa de entrepiso con 34 años de edad aproximadamente. No obstante por tratarse de una edificación con tantos años y su resistencia no apta para este tipo de edificaciones es recomendado hacer una intervención en la en la cual el entrepiso se puedan obtener cargas más altas en este sector de la placa.
- La carbonatación en placa de entrepiso. Este ensayo se realizó por el desprendimiento que presenta el paciente en una sección de la placa de entrepiso, el acero no presenta concreto de recubrimiento por lo tanto está expuesto al CO₂ originado por los vehículos dado por la exposición al ambiente, el paciente está ubicado en el centro de la ciudad y es una zona muy concurrida por los vehículos.

La idea de este ensayo es determinar la vida útil de la edificación y saber qué riesgo presenta esta lesión patológica, Dado lo anterior se puede determinar que como resultado del potencial de corrosión; se encontró en la edificación en un margen de recubrimiento de 7cms



tiene una carbonatación máxima de 1,5 cms, por lo que se encuentra en condiciones aceptables pero que hay que tratar de mitigar el riesgo que presentan estas patologías ya que tendría consecuencias nefastas de no tratarse oportunamente.

10.1 PROPUESTA DE INTERVENCIÓN Y RECOMENDACIONES.

10.1.1 Propuesta

Por la magnitud de patologías que se observó en la placa de entrepiso en el cual se vio la carbonatación indicándonos que aunque no está débil la edificación y que los resultados de los ensayos realizados fueron positivos ya hubo muestra de falta de pH causada por la misma, este edificio tiene muchos años de construido (34 años) y tiene alta exposición al CO₂. Es mejor realizar un encamisado o reforzamiento estructural en esa zona de la placa.

Se debe hacer el recalce porque la zona afectada ha ido perdiendo resistencia del concreto con el pasar del tiempo, esto permitirá generar otra sección en el elemento estructural, la incorporación de nuevos aceros los cuales cumplan con la norma vigente y asegurar la existencia de la estructura. Al final de realizar el encofrado y vaciado para su reforzamiento estructural de los elementos constitutivos de la estructura, realizar una debida impregnación de sikadur 32 en 1 de sika u otro tipo de polímero que permita la conservación de la edificación.

Las fisuras en fachadas es recomendable realizar un pañete estructural para evitar ese tipo de fisuraciones que aunque no tienen injerencia estructural tienen un aspecto desagradable y causan humedades en esta; para los muros internos realizar el sello de las fisuras con epoxicos los cuales garanticen su adherencia en la mampostería.



Con respecto a las humedades por filtración cambiar canal de aguas lluvias, bajantes y aleros más extensos.

10.1.2 Recomendaciones.

- Realizar periódicamente inspecciones y mantenimientos preventivos a la estructura tales como: lavado y limpieza de los elementos estructurales y no estructurales e incorporar en estos productos que impidan el acceso de agentes como el CO₂ que puedan ocasionar la carbonatación. **(Huasca, 2019)**
- Estar asesorado por personal calificado a la hora de hacer las intervenciones de reforzamiento estructural ya que el encofrado, la nueva disposición del acero y el recubrimiento de esta son muy importantes para una buena corrección del problema.
- Utilizar materiales de buena calidad para las nuevas intervenciones y seguir las normas colombianas para obtener resultados de alta calidad.

10.2 Presupuesto



PRESUPUESTO EDIFICIO AREIZA MOSQUERA. QUIBDO - CHOCÓ						
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	V. UNITARIO	V. TOTAL	V. ITEM
1	OBRAS PRELIMINARES					\$ 1.229.771
1.01	Localizacion, trazado y replanteo	m2	146,98	\$ 7.338	\$ 1.078.554	
1.02	cerramiento provisional en lona verde	m1	18,00	\$ 8.401	\$ 151.217	
2	DESMONTES Y DEMOLICIONES					\$ 4.093.972
2.01	Escarificacion de pañete en muros de fachada	m2	26,42	\$ 16.890	\$ 446.234	
2.02	Desmote del canal de aguas lluvias y bajantes	m1	47,00	\$ 11.500	\$ 540.500	
2.03	Escarificacion y demolicion de placa de entrepiso .	m2	8,00	\$ 12.792	\$ 102.332	
2.04	apuntalamientos y alzaprimados para reforzamientos.	G1	1,00	\$ 3.004.906	\$ 3.004.906	
3	ESTRUCTURA					\$ 710.000
3.01	suministro e instalacion de malla electrosoldada para piso y pañete	UNIDAD	2,00	\$ 100.000	\$ 200.000	
3.02	acero de 60000 psi para reforzamiento estructural	kgs	30,00	\$ 17.000	\$ 510.000	
4	PAÑETE ESTRUCTURAL					\$ 6.930.811
4.01	Pañetes estructurales en fachadas.	m2	26,42	\$ 116.091	\$ 3.067.119	
4.02	concreto de 3000 psi y recalce de losa entrepiso	m3	1,00	\$ 850.000	\$ 850.000	
5	CUBIERTA					\$ 7.497.492
5.01	Suministro e instalacion de bajantes de aguas lluvias.	m1	50,00	\$ 60.274	\$ 3.013.692	
5.02	suministro e instalacion de canal de aguas lluvias.	m1	47,00	\$ 95.400	\$ 4.483.800	
6	ALFAJIAS					\$ 3.320.898
6.01	alfajias y goteros en vanos de fachadas	m1	45,46	\$ 73.051	\$ 3.320.898	
7	PUNTURA					\$ 5.458.054
7.01	pintura sobre muro fachada e interior similar a la existente	m2	72,42	\$ 64.320	\$ 4.658.054	
8	ACABADO					\$ 800.000
8.01	suministro e instalacion de ceramica similar a la existente	m2	8,00	\$ 100.000	\$ 800.000	
9	ASEO Y LIMPIEZA					\$ 1.161.400
9.01	Limpieza general	gl	1,00	\$ 1.161.400	\$ 1.161.400	
VALOR TOTAL ITEMS						\$ 23.704.906
ADMINISTRACIÓN					17%	\$ 4.029.834
IMPREVISTOS					3%	\$ 711.147
UTILIDAD					5%	\$ 1.185.245
VALOR TOTAL OBRA						\$ 29.631.133
VALOR TOTAL PROYECTO						\$ 29.631.133

PRESUPUESTO ELABORADO POR:

ARO. DELVIN YASIR MOSQUERA MENA
ESTUDIANTE DE PATOLOGIA DE CONSTRUCCION



11 CONCLUSIONES

En la actualidad se evidencian las considerables estructuras que son hechas en procesos constructivos antiguos que no cumplen con las normas vigentes, sin calidad y sin otros factores que por su mala planificación e información se originan este tipo de edificaciones tan susceptibles para la comunidad. El propietario del bien inmueble nos otorgó permiso cauteloso para hacer la inspección y ensayos en su edificio con el fin de mitigar el riesgo y mal funcionamiento que este presenta.

- Se identificó presencia de corrosión lo que originó la patología de carbonatación en la placa de entrepiso.
- Disminución de resistencia de la losa con respecto al ensayo de esclerometría.
- Presencia de suciedad y humedades en toda la fachada de la estructura.
- Deficiencia en el proceso constructivo e insumos de mala calidad.
- La propuesta y las recomendaciones generaran la eficiencia de la estructura para que el propietario pueda tener uso de su vivienda.

12 ANEXOS.

12.1 ENSAYOS DESTRUCTIVOS Y NO DESTRUCTIVOS

12.2 FICHAS DE EVALUACION

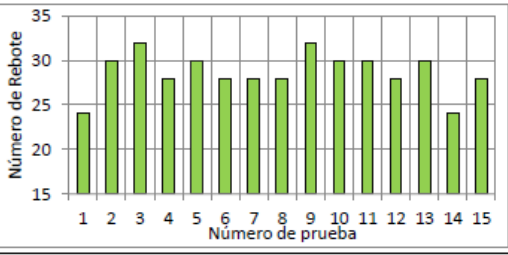
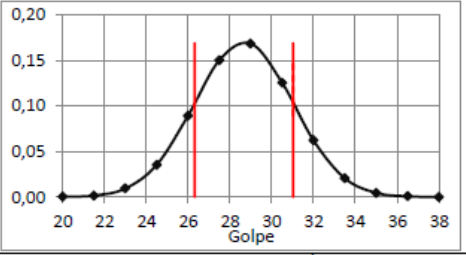
12.3 FICHAS TECNICAS.

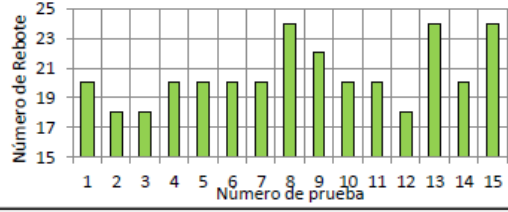
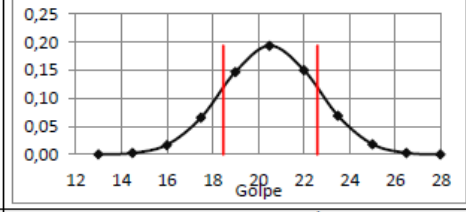
12.4 ENSAYOS.

12.4.1 Ensayos de esclerómetros

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO									
MÉTODO DE ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO							 Ingeniería, Infraestructura y Laboratorio		
NTC 3692									
Código	NTC 3692	Versión	1.0 <th>Actualización</th> <td>22/01/2017 <th>Página</th> <td colspan="3">1 de 1</td> </td>	Actualización	22/01/2017 <th>Página</th> <td colspan="3">1 de 1</td>	Página	1 de 1		
ID Informe	GC-1208-2020	Fecha de recepción	29/09/2020	Fecha de ensayo	29/09/2020	ID Laboratorista	Lab 001		
Cliente	DELVIN YASIR MOSQUERA MENA								
Dirección	CARRERA 4 CON CALLE 22 ESQUINA	Ciudad	QUIBDÓ	Departamento	CHOCÓ	País	COL		
ID Obra	OB-000188	Obra	EDIFICIO AREIZA MOSQUERA						
ELEMENTO TESTIGO SELECCIONADO									
ID Prueba	Tipo de elemento	Elemento auscultado	Índice esclerométrico	Resistencia Compresión (MPa)		Observaciones			
RESUMEN DE RESULTADOS									
ID Prueba	Tipo de elemento	Elemento auscultado	Índice esclerométrico	Resistencia Deducida (MPa)		Observaciones			
1	PLACA PUNTO 1	Si	28,9	21,6		-			
2	PLACA PUNTO 2	Si	20,2	18,3		-			
3	PLACA PUNTO 3	Si	20,9	17,8		-			

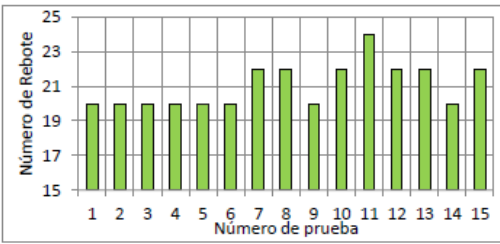
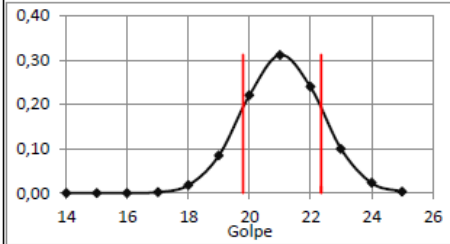


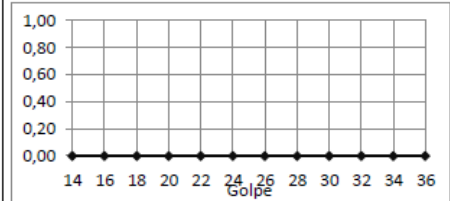
INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO														
MÉTODO DE ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO														
NTC 3692														
Código	NTC 3692	Versión	1.0	Actualización	22/01/2017	Página	1 de 1							
ID Informe	GC-1208-2020	Fecha de recepción	29/09/2020	Fecha de ensayo	29/09/2020	ID Laboratorista	Lab 001							
Cliente	DELVIN YASIR MOSQUERA MENA													
Dirección	CARRERA 4 CON CALLE 22 ESQUINA	Ciudad	QUIBDÓ	Departamento	CHOCÓ	País	COL							
ID Obra	OB-000188	Obra	EDIFICIO AREIZA MOSQUERA											
INFORMACIÓN DEL ENSAYO														
Localización		PLACA PUNTO 1												
ID Prueba	1	Elemento para auscultación	SI	Elemento Testigo	NO	Dirección ensayo	↑	Resistencia diseño MPa	-					
PROCESAMIENTO														
Promedio	28,7	Desv. Estándar	2,4	Coefic. Variación	8,2%	Límite Superior	31,0	Límite Inferior	26,3	Promedio Ajustado	28,9			
RESULTADOS DE MEDICIONES														
24	30	32	28	30	28	28	28	32	30	30	28	30	24	28
														
MEDICIONES						PROCESAMIENTO: DISTRIBUCIÓN NORMAL								
OBSERVACIONES														

INFORMACIÓN DEL ENSAYO														
Localización		PLACA PUNTO 2												
ID Prueba	2	Elemento para auscultación	SI	Elemento Testigo	NO	Dirección ensayo	↑	Resistencia diseño MPa	-					
PROCESAMIENTO														
Promedio	20,5	Desv. Estándar	2,1	Coefic. Variación	10,1%	Límite Superior	22,6	Límite Inferior	18,5	Promedio Ajustado	20,2			
RESULTADOS DE MEDICIONES														
20	18	18	20	20	20	20	24	22	20	20	18	24	20	24
														
MEDICIONES						PROCESAMIENTO: DISTRIBUCIÓN NORMAL								
OBSERVACIONES														
FIN DEL INFORME DE ENSAYO														

Los resultados reportados corresponden fielmente a las características de la muestra de ensayo entregada.
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad sin la autorización escrita del laboratorio
IDICOL S.A.S - Cra 69G - No 69-94 Barrio La Estrada - Bogotá - Colombia / PBX 7551341
www.idicol.com - email: contactecnos@idicol.com



INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO														
MÉTODO DE ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO														
NTC 3692														
Código	NTC 3692	Versión	1.0	Actualización	22/01/2017	Página	1 de 1							
ID Informe	GC-1208-2020	Fecha de recepción	29/09/2020	Fecha de ensayo	29/09/2020	ID Laboratorista	Lab 001							
Cliente	DELVIN YASIR MOSQUERA MENA													
Dirección	CARRERA 4 CON CALLE 22 ESQUINA	Ciudad	QUIBDO	Departamento	CHOCO	País	COL							
ID Obra	OB-000188	Obra	EDIFICIO AREIZA MOSQUERA											
INFORMACION DEL ENSAYO														
Localización		PLACA PUNTO 3												
ID Prueba	3	Elemento para auscultación	SI	Elemento Testigo	NO	Dirección ensayo	↑	Resistencia diseño MPa	-					
PROCESAMIENTO														
Promedio	21,1	Desv. Estándar	1,3	Coeffic. Variación	6,1%	Límite Superior	22,3	Límite Inferior	19,8	Promedio Ajustado	20,9			
RESULTADOS DE MEDICIONES														
20	20	20	20	20	20	22	22	20	22	24	22	22	20	22
														
MEDICIONES						PROCESAMIENTO: DISTRIBUCIÓN NORMAL								
OBSERVACIONES														

INFORMACION DEL ENSAYO											
Localización											
ID Prueba		Elemento para auscultación		Elemento Testigo		Dirección ensayo		Resistencia diseño MPa			
PROCESAMIENTO											
Promedio		Desv. Estándar		Coeffic. Variación		Límite Superior		Límite Inferior		Promedio Ajustado	
RESULTADOS DE MEDICIONES											
											
MEDICIONES						PROCESAMIENTO: DISTRIBUCIÓN NORMAL					
OBSERVACIONES											

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

Los resultados reportados corresponden fielmente a las características de la muestra de ensayo entregada.
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad sin la autorización escrita del laboratorio
IDICOL S.A.S - Cra 69G - No 69-94 Barrio La Estrada - Bogotá - Colombia / PBX 7551341
www.idicol.com - email: contactecnos@idicol.com



REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LAS ACTIVIDADES ADELANTAS							
REGISTRO DE EXPLORACIÓN DE CAMPO						 Ingeniería, Infraestructura y Laboratorio	
Código	GC-1208-2020	Versión	1.0	Actualización	22/01/2017	Página	1 DE 1
ID Informe	GC-1208-2020	Fecha Inicio	29/09/2020	Fecha Informe	29/09/2020	Ingeniero	J. RODRIGUEZ
Cliente	DELVIN YASIR MOSQUERA MENA						
Dirección	CARRERA 4 CON CALLE 22 ESQUINA	Ciudad	QUIBDO	Dpto	CHOCÓ	País	COL
ID Obra	OB-000188	Obra	EDIFICIO AREIZA MOSQUERA				
Descripción	REGISTRO FOTOGRÁFICO ENSAYOS DE ESCLERÓMETRO						

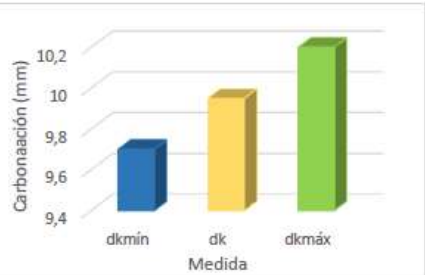
FECHA	DESCRIPCIÓN	REGISTRO FOTOGRÁFICO
29/09/2020	EJECUCIÓN DE ENSAYO DE ESCLERÓMETRO	
29/09/2020	EJECUCIÓN DE ENSAYO DE ESCLERÓMETRO	

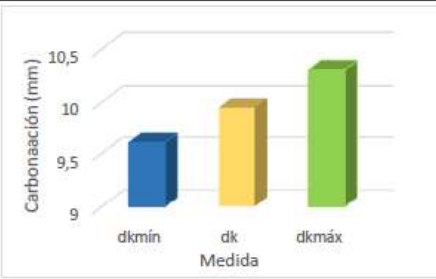


ING. JOHN ALEXANDER RODRÍGUEZ
Director de Laboratorio
Autorizó



12.4.2 Ensayos de potencial de carbonatación.

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO									
CORROSIÓN EN ARMADURAS. DETERMINACIÓN DE LA PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN EN HORMIGONES ENDURECIDOS Y PUESTOS EN SERVICIO									
UNE 112-011									
Código	UNE 112-0101	Versión	1.0	Actualización	22/01/2017	Página	1 de 2		
ID Informe	GC-1209-2020	Fecha de recepción	29/09/2020	Fecha de ensayo	29/09/2020	ID Laboratorista	LAB003		
Cliente	DELVIN YASIR MOSQUERA MENA								
Dirección	CARRERA 4 CON CALLE 22 ESQUINA	Ciudad	QUIBDÓ	Departamento	CHOCÓ	País	COL		
ID Obra	OB-000188	Obra	EDIFICIO AREIZA MOSQUERA						
INFORMACIÓN DEL ENSAYO									
Localización	PUNTO 1								
ID Prueba	1	Elemento para análisis	SI	Tipo de elemento	Núcleo concreto	Reactivo	Fenolftaleína 1%		
RESULTADOS DE MEDICIONES									
Penetración media (mm)	dk	10,0	Penetración máxima (mm)	dk máx	10,2	Penetración mínima (mm)	dk mín	9,7	
GRAFICAS									
									
MEDICION					MEDICION CARBONATACIÓN				
OBSERVACIONES									

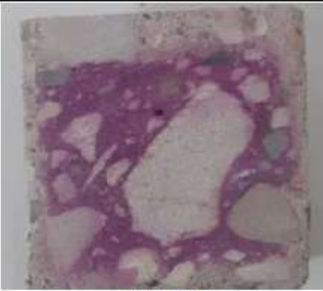
INFORMACIÓN DEL ENSAYO									
Localización	PUNTO 2								
ID Prueba	2	Elemento para análisis	SI	Tipo de elemento	Núcleo concreto	Reactivo	Fenolftaleína 1%		
RESULTADOS DE MEDICIONES									
Penetración media (mm)	dk	10,0	Penetración máxima (mm)	dk máx	10,3	Penetración mínima (mm)	dk mín	9,6	
									
MEDICION					MEDICION CARBONATACIÓN				
OBSERVACIONES									

FIN DEL INFORME DE ENSAYO

Los resultados reportados corresponden fielmente a las características de la muestra de ensayo entregada.
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad sin la autorización escrita del laboratorio

IDICOL S.A.S - Cra 69G - No 69-94 Barrio La Estrada - Bogotá - Colombia / PBX 7551341
www.idicol.com - email: contactecnos@idicol.com



INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO									
CORROSIÓN EN ARMADURAS. DETERMINACIÓN DE LA PROFUNDIDAD DE CARBONATACIÓN EN HORMIGONES ENDURECIDOS Y PUESTOS EN SERVICIO									
UNE 112-011									
Código	UNE 112-0101	Versión	1.0	Actualización	22/01/2017	Página	2 de 2		
ID Informe	GC-1209-2020	Fecha de recepción	29/09/2020	Fecha de ensayo	29/09/2020	ID Laboratorista	LAB003		
Cliente	DELVIN YASIR MOSQUERA MENA								
Dirección	CARRERA 4 CON CALLE 22 ESQUINA	Ciudad	QUIBDO	Departamento	CHOCÓ	País	COL		
ID Obra	OB-000188	Obra	EDIFICIO AREIZA MOSQUERA						
INFORMACIÓN DEL ENSAYO									
Localización		PUNTO 3							
ID Prueba	1	Elemento para análisis	SI	Tipo de elemento	Núcleo concreto	Reactivo	Fenofaleína 1%		
RESULTADOS DE MEDICIONES									
Penetración media (mm)	dk	10,2	Penetración máxima (mm)	dk máx	10,3	Penetración mínima (mm)	dk min	10,1	
GRAFICAS									
									
MEDICION					MEDICION CARBONATACIÓN				
OBSERVACIONES									

INFORMACIÓN DEL ENSAYO									
Localización		PUNTO 4							
ID Prueba	2	Elemento para análisis	SI	Tipo de elemento	Núcleo concreto	Reactivo	Fenofaleína 1%		
RESULTADOS DE MEDICIONES									
Penetración media (mm)	dk	9,8	Penetración máxima (mm)	dk máx	10,2	Penetración mínima (mm)	dk min	9,3	
									
MEDICION					MEDICION CARBONATACIÓN				
OBSERVACIONES									
FIN DEL INFORME DE ENSAYO									

Los resultados reportados corresponden fielmente a las características de la muestra de ensayo entregada.
Se prohíbe la reproducción del informe de ensayo, excepto en su totalidad sin la autorización escrita del laboratorio
IDICOL S.A.S - Cra 69G - No 69-94 Barrio La Estrada - Bogotá - Colombia / PBX 7551341
www.idicol.com - email: contactecnos@idicol.com



12.5 FICHAS DE EVALUACION.

12.5.1 DAÑOS POR CORROSION GALVANICA.

DAÑO	DESCRIPCIÓN DEL DAÑO
Leve	• Criterio: • carbonatación en placa entrepiso • Descascaramiento o deslaminacion a causa de carbonatación. • Perdida de hormigón de recubrimiento en placa. • Apariencia típicas: 



12.5.2 DAÑOS POR MURO AISLADO O PILA FUERTE COMPORTAMIENTO DE FLEXION DUCTIL.

DAÑO	DESCRIPCIÓN DEL DAÑO
Leve	• Criterio: • Fisuras <6 mm • No hay refuerzo pandeado o fracturado. • No hay desplazamiento residual significativo • No hay descascaramiento ni fisuras verticales. • Fisuras en sentido arranque de muro a diagonal • Apariencia típicas: 

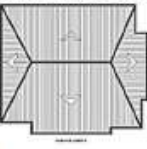
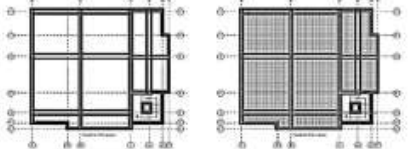


12.5.3 DAÑOS POR MURO AISLADO O PILA FUERTE COMPORTAMIENTO DE FLEXION CON TRACCION DIAGONAL.

DAÑO	DESCRIPCIÓN DEL DAÑO
MODERADO	• Criterio: • Fisuras de corte <3 mm. • Fisuras de flexión <6mm • No hay refuerzo pandeado o fracturado. • No hay desplazamiento residual significativo • Fisuras de corte >1.5 mm, descascaramiento parcial. • Apariencia típicas: 



12.6 Fichas técnicas

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS -SEDE BOGOTÁ ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN II	
	PROYECTO:	ESTUDIO PATOLÓGICO EDIFICIO AREIZA MOSQUERA
	CATEDRA:	HUMEDADES Y FISURAS
	DOCENTE:	ING. LUCAS MONTAÑA ACEVEDO
	ELABORO:	ARG. DELVIN YASIR MOSQUERA MENA
		LOCALIZACIÓN: BARRIO YESQUITA-QUIBDO-CHOCO FICHA N.º 1 FICHA DE LEVANTAMIENTO FECHA: OCTUBRE DE 2020
DATOS DEL PACIENTE		
DEPARTAMENTO:	CHOCO	PLANIMETRÍA DE CUBIERTA 
MUNICIPIO:	QUIBDO	
INMUEBLE:	EDIFICIO AREIZA MOSQUERA	
DIRECCIÓN:	CARRERA 4TA CON CALLE 22 ESQUINA	
BARRIO:	LA YESQUITA	
FECHA DE CONSTRUCCIÓN:	AÑO 1906-1907	
USO ACTUAL:	COMERCIAL-RESIDENCIAL	PLANIMETRÍA CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAL 
NÚMERO DE PISOS:	6 PISOS	
DETERMINANTES CLIMATOLÓGICOS.		
TEMPERATURA:	MIN 27°C - MAX 33°C	
HUMEDAD:	MIN 84% - MAX 90%	
PRECIPITACIÓN:	PROMEDIO ANUAL 7920 mm	
SISTEMA CONSTRUCTIVO.		
CIMENTACIÓN:	PILOTES 0.00 M DE PROFUNDIDAD	
COLUMNAS:	1.80*3.00 M	
TIPO DE ENTREPISO:	LOSA MACIZA	
MAMPOSTERÍA:	MAMPOSTERÍA NO ESTRUCTURAL (ENE)	
CUBIERTA:	LIMATESA A 4 AGUAS	
FACHADA:	PARETE Y PINTADA	
CARPINTERÍA:	CARPINTERÍA METÁLICA	
ÁREA CONSTRUIDA:	074,90 M ²	
DISTRIBUCIÓN PLANTAS:	1 PLANTA: COMERCIAL: 144,22 M ² 2-6 PLANTA: RESIDENCIAL: 102,69 M ² /C. PISO	
SISTEMA ESTRUCTURAL		
SISTEMA ESTRUCTURAL DE PORTICO		

56



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS -SEDE BOGOTÁ ESPECIALIZACIÓN EN PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN II			
 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA	PROYECTO:	LOCALIZACIÓN: BARRIO	
		ESTUDIO PATOLÓGICO EDIFICIO AREIZA MOSQUERA	YESQUITA-QUIBDO-CHOCO
	CATEDRA:	HUMEDADES Y FISURAS	FICHA N.4
	DOCENTE:	ING. LUCAS MONTAÑA ACEVEDO	FICHA DE INTERVENCIÓN
			FECHA:
	ELABORÓ:	OCTUBRE DE 2020	
	ARQ. DELVIN YASIR MOSQUERA MENA		
INTERVENCIÓN		TIPO DE INTERVENCIÓN	
		INTERVENCIÓN ARQUITECTÓNICA	
TIPO DE LESIÓN 1: FÍSICAS	HUMEDADES POR FILTRACIÓN	1. PROLONGACIÓN DE ALEROS EN CUBIERTA HACIA AMBAS FACHADAS.	
PRESENTA HUMEDADES POR FILTRACIÓN EN MUROS DE FACHADAS E INTERNOS Y PLACA ENTREPISO.		2. CAMBIO DE CANAL DE AGUAS LLUVIAS Y BAJANTES DESAGUES DE ESTA.	
		3. CONSTRUCCIÓN DE ALFAJAS EN VANOS DE FACHADAS.	
INTERVENCIÓN		TIPO DE INTERVENCIÓN	
		INTERVENCIÓN POR DISEÑO	
TIPO DE LESIÓN 2: MECÁNICAS	DESPRENDIMIENTOS Y FISURAS	1. REFORZAMIENTO DEL ELEMENTO NO ESTRUCTURAL (ENE), INSTALACIÓN DE MALLA CON CONCRETO LANZADO EN EL REVESTIMIENTO DE LOS MUROS DE LA FACHADA E INTERNO.	
PRESENTA FISURAS EN FACHADAS Y MURO INTERNO, DESPRENDIMIENTOS EN LOSA DE ENTREPISO.		2. REFUERZO ESTRUCTURAL MEDIANTE RECÁLCE DE ELEMENTO ESTRUCTURAL (LOSA DE ENTREPISO).	
INTERVENCIÓN		TIPO DE INTERVENCIÓN	
		INTERVENCIÓN POR DISEÑO Y MANTENIMIENTO.	
TIPO DE LESIÓN 3: QUÍMICAS	CORROSIÓN Y ORGANISMOS	1. REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL MEDIANTE RECÁLCE DE ELEMENTO ESTRUCTURAL (LOSA DE ENTREPISO)-REEMPLAZO DE ACERO CORROÍDO Y FUNDIDO DE CONCRETO NUEVO.	
PRESENTA CORROSIÓN EN PLACA DE ENTREPISO, ORGANISMOS EN AMBAS FACHADAS. (MOHOS-VEGETACIÓN).		2. MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MITIGAR LOS MOHOS Y PRESENCIA DE VEGETACIÓN.	



13 Referencias Bibliográficas

- BROTO, CARLES (2005). *Enciclopedia Broto De Patología De La Construcción*. Link international, 2005
- CALAVERA RUIZ, JOSÉ (1996). *Patología de estructuras de hormigón armado y pretensado*, Bogotá 1996
- CONSTRUMÁTICA. CATEGORÍA: PATOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS.
Recuperado de URL

https://www.construmatica.com/construpedia/Categor%C3%ADas:Patolog%C3%ADas_Constructivas
- INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, NORMA INV E-413-07. MÉTODO PARA DETERMINAR EL ÍNDICE ESCLEROMÉTRICO EN EL CONCRETO ENDURECIDO.
- EL RIESGO SÍSMICO EN EL DEPARTAMENTO DEL CHOCÓ | CHOCÓ: INVESTIGACIÓN EN CIENCIA, TECNOLOGÍA Y BIODIVERSIDAD.

<file:///C:/Users/User/Documents/2020/PATOLOGIA%20DE%20LA%20CONSTRUCCION/USTA%20II/vulnerabilidad%20sismica/El%20riesgo%20s%C3%ADsmico%20en%20el%20departamento%20del%20Choc%C3%B3%20-%20CHOC%C3%93%20-%20Investigacion%20en%20Ciencia%20,%20Tecnolog%C3%ADay%20Biodiversidad.pdf>
- MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. COMISIÓN ASESORA PERMANENTE PARA EL RÉGIMEN DE CONSTRUCCIONES SISMO RESISTENTE (CREADA POR LA LEY 400 DE 1997). NSR 10.
- IDICOL S.A.S
- (Huasca, 2019) <http://repository.usta.edu.co/handle/11634/22403>