

**Estudio patológico del Centro Administrativo Municipal de Túquerres, Departamento de
Nariño - Colombia**

Mauricio Alejandro Díaz Santacruz

Universidad Santo Tomas

Decanatura Universidad Abierta y a Distancia

Especialización Patología de la Construcción

Bogotá

2022

**Estudio patológico del Centro Administrativo Municipal de Túquerres, Departamento de
Nariño - Colombia**

Mauricio Alejandro Díaz Santacruz

**Informe final presentado como requisito para optar al título de
Especialista en Patología de la Construcción**

Asesor:

Arq. Walter Mauricio Barreto Castillo

Trabajo Profesional Integrado

Universidad Santo Tomas

Decanatura Universidad Abierta y a Distancia

Especialización Patología de la Construcción

Bogotá

2022

Contenido

	Pág.
1. Introducción	12
2. Justificación	13
3. Objetivos	14
3.1 Objetivo general	14
3.2 Objetivos específicos.....	14
4. Marco referencial	15
4.1 Marco teórico	15
4.2 Marco legal.....	17
5. Alcance del proyecto.....	18
6. Metodología propuesta.....	19
6.1 Descripción de la selección del paciente.....	20
6.2 Preparación y planteamiento del estudio.....	20
6.2.1 Inspección preliminar del paciente	20
6.2.2 Recopilación de información necesaria para estudio	20
6.2.3 Permisos y autorizaciones para abordar el estudio del paciente.....	21
6.2.4 Definición del equipo de trabajo que realizara el estudio	21
6.2.5 Definición de los medios para realizar la investigación	21
6.3. Historia clínica	21
6.3.1. Responsable del estudio.....	21
6.3.2. Fecha realización del estudio.....	22
6.3.3. Datos generales del paciente.....	22

6.3.4. En la edificación	27
6.3.5. Aplicación patológica	28
6.3.6. Datos específicos de las lesiones	29
6.3.7. Descripción de la patología más relevante del paciente	29
6.3.8. Clasificación y origen de las patologías	29
6.3.9. Datos generales del entorno.....	29
6.3.10. Arquitectura	30
6.3.11. Cimentacion.....	31
6.3.12. Estructura.....	32
6.4. Suelos y cimentaciones	33
6.4.1. Estudio de suelos	<u>33</u>
6.4.2. Geología y Geomorfología	34
6.4.3.Exploracion de suelo	35
6.4.4. Ensayos de Laboratorio	35
6.4.5.Tipo perfil del suelo.....	<u>35</u>
7. Vulnerabilidad Sismica.....	36
7.1. Componente Geologico - Geotecnico.....	<u>37</u>
7.2. N.S.R. 10	40
7.3. Componente estructural.....	41
7.4. Calificacion del Paciente	48
8. Diagnostico	52
8.1 Lesiones Fisicas, Mecanicas y Quimicas	52
8.1.1 Lesiones Fisicas	52

8.1.2 Lesiones Mecanicas	59
8.1.3 Lesiones Biologicas	66
8.2 Origen de las Causas	68
8.3 Evolucion	69
8.3.1 Estado actual	70
8.4 Ensayos Destructivos y No Destructivos	70
8.4.1 Calidad del Concreto	70
8.4.2 Ensayo con el martillo de Rebote	70
8.4.3 Deteccion de Acero de Refuerzo	74
8.4.4 Extraccion de Nucleos	75
8.4.5 Carbonatacion del Concreto	77
8.4.6 Compresion de probetas de Concreto	78
8.4.7 Composicion Granulometrica del Concreto Explorado.....	81
8.5 Dictamen	83
9. Propuesta de Intervencion.....	84
9.1 Lesion Principal.....	84
9.1.1 Antecedentes.....	84
9.1.2 Datos Basicos	85
9.1.3 Especificaciones de Diseño	86
9.1.4 Propuesta de Intervencion	86
9.1.5 Eliminacion de la Causa	89
9.2 Lesion Secundaria	89
9.2.1 Antecedentes.....	89

9.2.2 Datos Basicos	90
9.2.3 Propuesta de Intervencion	90
10. Presupuesto	94
11. Cronograma de Actividades.....	96
12. Plan de Mantenimineto	98
12.1 Mantenimineto de Fachadas.....	99
12.2 Mantenimineto de Cubiertas	99
12.3 Mantenimineto de Redes y Equipos.....	100
12.4 Mantenimineto de Urbanismo	100
12.5 Mantenimineto de Estructuras Metalicas	100
12.6 Carnet de Identidad	101
12.7 Recomendaciones de Uso	102
12.8 Calendario de Mantenimineto	104
13. Conclusiones.....	105
13. Recomendaciones	107
Referencias.....	108
Anexos	110

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1 Estado general estructura	33
Tabla 2 Profundidad de Apiques.....	34
Tabla 3 Matriz de Vulnerabilidad Sismica	49
Tabla 4 Matriz de Vulnerabilidad Sismica – Fallas Geologicas.....	50
Tabla 5 Resultados Esclerometria Columna D4	71
Tabla 6 Resultados Esclerometria Columna D6	72
Tabla 7 Resultados Esclerometria Columna C4	72
Tabla 8 Resultados Esclerometria Columna C7	73
Tabla 9 Resultados Esclerometria Columna D4 – Segundo Nivel	73
Tabla 10 Reglamento Colombiano de construccion sismo Resistente	85
Tabla 11 Reglamento Colombiano de construccion sismo Resistente	85
Tabla 12 Areas de Cubierta a intervenir	91
Tabla 13 Presupuesto de Obra	94
Tabla 14 Cronograma de Obra.....	96
Tabla 15 Carnet de Identidad.....	101
Tabla 16 Recomendaciones de Uso	102
Tabla 17 Calendario de Mantenimiento.....	104

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1 Vista general C.A.M Tuquerres (N) Fuente: el autor	22
Figura 2 Extracción página Alcaldía Mncpal	23
Figura 3 Extracción de ubicación Google Earth.....	23
Figura 4 Extracción planos Alcaldía Mncpal	24
Figura 5 Extracción Arq. y Estructural.....	25
Figura 6 Extracción levantamiento Arq. y Estructural	25
Figura 7 Encofrado de elementos estructurales (columnas) Extraído de repositorio Sena	26
Figura 8 Extraccion Planos cimentacion	31
Figura 9 Conformacion Estructural	32
Figura 10 Vista General Conformacion Estructural	32
Figura 11 Estudio de Suelos	34
Figura 12 Volcanes Presentes en Region	37
Figura 13 Destruccion Parcial por sismo.....	39
Figura 14 Mapa Colombiano de Amenaza Sismica	41
Figura 15 Mapa Amenazas Locales	43
Figura 16 Vista interna general de estructura.....	44
Figura 17 Irregularidades en Planta.....	45
Figura 18 Vista interna area de sistemas	46
Figura 19 Vista externa - Losa de contrapiso	46
Figura 20 Vista extrena - columna B2	47
Figura 21 Vista Interna - Concejo Municipal.....	48
Figura 22 Erosion de Morteros losa de cubierta.....	52
Figura 23 Ausencia de Flanches.....	53
Figura 24 Vista general Muros timpanos cubierta	53
Figura 25 Daño general - Losa de cubierta	54
Figura 26 Marquesinas de Cubierta.....	54
Figura 27 Vista general junta constructiva losa de cubierta.....	55
Figura 28 Vista general Fachada Principal.....	55

Figura 29	Suciedades y Ampollamientos, Hall de recepcion - segundo nivel	56
Figura 30	Ampollamiento de Estucos Concejo Municipal.....	56
Figura 31	Filtraciones en area de servicio - primer nivel	57
Figura 32	Ampollamineto en hall principal - Despacho Alcalde	57
Figura 33	Suciedades en oficinas espacio publico	58
Figura 34	Desprendiminetos hall principal - segundo nivel.....	58
Figura 35	Lesion en marquesina cubierta.....	59
Figura 36	Deficiencias en soldaduras y conexiones mecanicas, redes presion - cubierta.....	60
Figura 37	filtraciones - cubierta	60
Figura 38	Lesion por redes electricas - segundo nivel	61
Figura 39	Lesion oficina de contabilidad	61
Figura 40	Lesion en Marquesina - cubierta, Hall de Acceso	62
Figura 41	Fracturas en enchape hall de acceso - segundo nivel.....	62
Figura 42	Micro fisuras Columna estructural D4 - segundo nivel	63
Figura 43	Lesion hall acceso segundo nivel.....	63
Figura 44	Fisuracion por angulos retrans, oficina de registro	64
Figura 45	Fisuracion en area circulacion principal - primer nivel	64
Figura 46	Desprendiminetos area de circulacion - primer nivel	65
Figura 47	Fisuracion area de servicio - segundo nivel	65
Figura 48	Lesion tragantes de cubierta.....	66
Figura 49	Lesion en Marquesina principal	67
Figura 50	Lesion Biologica en cubierta principal	67
Figura 51	Lesion biologica en muros timpanos de cubierta.....	68
Figura 52	Ensayo esclerometria columna D4 "Primer Nivel"	71
Figura 53	Ensayo esclerometria columna D6 "Primer Nivel"	72
Figura 54	Ensayo esclerometria columna C4 "Primer Nivel"	72
Figura 55	Ensayo esclerometria columna C7 "Primer Nivel"	73
Figura 56	Ensayo esclerometria columna D4 - "Segundo Nivel"	73
Figura 57	Ensayo Deteccion de acero de Refuerzo columna D4	74
Figura 58	Profundidad acero de refuerzo Columna D4.....	75
Figura 59	Ensayo extraccion de nucleo Columna D6	76

Figura 60	Extraccion de nucleo columna E4	76
Figura 61	Ensayo carbonatacion de concreto Columna D6	77
Figura 62	Ensayo carbonatacion de concreto Columna E4.....	77
Figura 63	Referente corrosion de acero en estructuras en Concreto	78
Figura 64	Ensayo compresion de probeta concreto Columna D6	79
Figura 65	Modulo de Rotura Columna D6.....	79
Figura 66	Ensayo compresion de probeta concreto Columna E4.....	80
Figura 67	Modulo de rotura Columna E4.....	80
Figura 68	Probeta de concreto Columna E4.....	82
Figura 69	Elementos estructurales a Intervenir	86
Figura 70	Encamisado de Zapatas	87
Figura 71	Encamisado de Columnas	88
Figura 72	Esquema fibras de Carbono	88
Figura 73	Intervencio Estructural a Nivel General.....	89
Figura 74	Aplicación de recubriminetos Elasticos	91
Figura 75	Instalacion de Cubiertas Traslucidas.....	92
Figura 76	Instalacion de Flanches Galvanizados	93
Figura 77	Instalacion de Morteros de Baja Retraccion	93

Lista de anexos

	Pág.
Anexo A. Fichas de estudio patológico.	111
Anexo B. Fichas de Vulnerabilidad sismica.	123
Anexo C. Resumen Matriz de Vulnerabilidad.	133
Anexo D. Informe Ensayo de Compresion Probetas de Concreto.	135
Anexo E. Fichas de Productos recomendados para el paciente.	138

1. Introducción

El presente documento técnico tiene como base la investigación patológica del paciente Centro Administrativo Municipal de Túquerres (N), construido en el año de 1937, en el cual se determina mediante inspección ocular inicial diferentes lesiones constructivas que están afectando la estabilidad física del inmueble como la de los usuarios que allí laboran, es por esto que se toma la decisión de aportar mediante este análisis patológico sustentado en la recolección de información técnica, en la cual la observación e investigación de las afectaciones patológicas que se evidencian traerán consigo una serie de alternativas y tesis sanatorias para el paciente.

La decisión de realizar el estudio a este paciente en particular es debido a las connotaciones funcionales y a la importancia de este para el correcto funcionamiento de todo un municipio en el cual todas las determinaciones políticas y administrativas en el campo del, ordenamiento, planificación y la promoción del desarrollo se concentran en el recinto en mención, albergando toda una dinámica ejercida por un mandatario que tiene bajo su responsabilidad la de liderar un equipo de funcionarios que se desempeñan laboralmente en diferentes espacios de esta edificación en la que se debe garantizar el correcto funcionamiento de sus usuarios.

Dicho lo anterior es indispensable garantizar la salud física e integral del paciente a valorar ya que de este depende la consolidación armónica y eficiente de un grupo de personas residentes y visitantes que ejercen un diario uso y por la cual hay que asegurar y brindar espacios sanos, de este modo se proyecta aplicar y fundamentar mediante los conocimientos adquiridos en los diferentes escenarios que proyecta la especialización en Patología de la Construcción donde se obtendrá un análisis concreto y real de las determinaciones que se deben tomar con respecto al mismo.

2. Justificación

El Centró administrativo Municipal de Túquerres (N), es una edificación en la cual se desarrollan y se definen actividades de ordenamiento territorial de un municipio en la dirección trazada por el mandatario local en cuanto a inversión de los recursos físicos y financieros, es por este motivo y a la importancia que tiene este recinto para una población en particular del departamento de Nariño que hay garantizar el correcto funcionamiento de este inmueble el cual ha venido prestando el servicio institucional desde épocas antañas a toda una comunidad que así lo exige y que actualmente viene presentando una serie de deterioros en su infraestructura física que pone en riesgo la estabilidad y la sana habitabilidad de la estructura.

El paciente cuenta con 84 años de edad, lo que nos infiere y como es común e inevitable en toda infraestructura civil indiferente del uso que tenga, está destinada a sufrir a lo largo del tiempo diferentes tipos de lesiones constructivas que si bien pueden ser derivadas por la concepción misma del proyecto, también están sujetas a la inclemencia de los agentes atmosféricos, el tiempo y el mismo uso, es por este motivo y analizando la importancia de este recinto, la vida útil y las condiciones actuales en las que se encuentra que se adopta una postura investigativa ya que los traumas que vienen aquejando al paciente son diversos y considerables encontrándose distribuidos en diferentes espacios de usos diversos. El inmueble está constituido por tres niveles de los cuales encontramos en los dos primeros usos administrativos y funcionales al público y la cubierta que actualmente no tiene función alguna salvo la de albergar tanques de almacenamiento y unos cuantos paneles solares.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Elaborar un estudio Patológico con el fin de analizar las lesiones presentes basado en un proceso investigativo que se presente adelantar en el paciente cuyo eje estructura está enmarcado en el estudio de las diferentes causas que conducen a las sintomatologías que se pudieran estar presentando en el Centro Administrativo Municipal de Túquerres (N), este desarrollo nos permitirá generar un diagnóstico general y puntual precedido de métodos de reparación y prevención encaminado a garantizar la estabilidad y sana habitabilidad del recinto.

3.2 Objetivos específicos

- Elaborar la historia clínica del paciente.
- Evaluar las propiedades mecánicas del suelo de fundación.
- Evaluar las condicionantes de riesgo que presenta el paciente, con base al estudio de vulnerabilidad.
- Identificar el origen de las lesiones más representativas dentro del paciente.
- Identificar objetivamente si las lesiones a estudiar son por causas Directas o Indirectas,
- Clasificar las lesiones más representativas en el orden de estructural y no estructural con el propósito de direccionar según corresponda la especialidad.
- Proponer ensayos destructivos y no destructivos con el fin de realizar una evaluación con criterios técnicos y científicos.
- Realizar un diagnóstico cuya base sea la interpretación de los diferentes ensayos practicados, para posteriormente sugerir con conocimiento de causa mecanismos de intervención y prevención para las lesiones más representativas.
- Establecer un presupuesto de intervención acompañado de su respectivo cronograma.

4. Marco referencial

4.1 Marco teórico

El proyecto de investigación es la identificación de las patologías y lesiones que se están presentando en el Centro Administrativo Municipal de Túquerres, departamento de Nariño, para ello es necesario plantear un proceso patológico que orienten el estudio para comprender de manera global y general todo lo concerniente a las patologías, en cuanto a las causas, origen, diagnósticos y posibles tratamientos de las mismas.

Lesiones: las lesiones son cada una de las manifestaciones de un problema constructivo, es decir el síntoma final del proceso patológico, es de primordial importancia conocer la tipología de las lesiones por que es el punto de partida de todo estudio patológico de su identificación depende la elección del tratamiento correcto. (Broto, 2006)

Entre los diferentes tipos de lesiones encontramos:

- Físicas
- Químicas
- Mecánicas
- Biológicas

Lesiones físicas: son todas aquellas en que la problemática patológica se produce de fenómenos físicos como heladas, condensaciones, etc., normalmente su evolución dependerá también de estos procesos físicos, las causas físicas más comunes son: (Broto, 2006)

- Humedad (condensación, filtración, de obra, capilaridad accidental, etc)
- Erosión (erosión atmosférica)
- Suciedad (por deposito, por lavado diferencial)

Lesiones mecánicas: aunque las lesiones mecánicas se podrían englobar entre lesiones físicas puesto que son consecuencia de acciones físicas suelen considerarse un grupo aparte debido a su importancia, se define como lesión mecánica aquella en la que predomina un factor mecánico que provoca movimientos, desgaste, aberturas o separaciones de materiales o elementos constructivos, entre los cuales encontramos: (Broto, 2006)

- Deformaciones (flechas, pandeos, desplomes, alabeos)
- Grietas (por exceso de carga, por dilataciones o contracciones)
- Fisuras (reflejo, inherente al acabado)
- Desprendimiento
- Erosiones mecánicas

Lesiones químicas: son lesiones que se producen a partir de un proceso patológico de carácter químico y aunque este no tiene relación alguna con los restantes procesos patológicos y sus lesiones correspondientes, su sintomatología en muchas ocasiones se confunde. El origen de las lesiones químicas suelen ser la presencia de sales, ácidos o álcalis que reaccionan provocando descomposiciones que afectan a la integridad del material y reducen su durabilidad, entre las que encontramos: (Broto, 2006)

- Eflorescencias (sales cristalizadas fuera del material, sales cristalizadas debajo del material.)
- Oxidaciones y corrosión (oxidación, corrosión)
- Organismos (animales, plantas)
- Erosiones

Causa de la lesión: si la lesión es la que origina el proceso patológico la causa es el primer objeto de estudio porque es el verdadero origen de las lesiones. Un proceso patológico no

se resolverá hasta que no sea anulada la causa, cuando únicamente nos limitamos a resolver la lesión, descartando la causa la lesión acabar apareciendo de nuevo.

Una lesión puede tener una o varias causas por lo que es imprescindible su identificación y un estudio tipológico de las mismas, las causas se dividen en don las cuales son: (Broto, 2006)

- Directa (cuando son el origen inmediato del proceso patológico como esfuerzos mecánicos, agentes atmosféricos, contaminación etc.)
- Indirecta (cuando se trata de errores y defectos de diseño y ejecución, son las que primero se deben tener en cuenta a la hora de prevenir)

4.2 Marco legal

Durante el presente estudio de investigación se tuvo como base legal las siguientes normativas que rigen los procesos constructivos dentro del territorio colombiano:

- Ley 400 de 1.997. De agosto 19, por la cual se adoptan normas sobre construcciones Sismo resistentes. Igualmente establece los criterios para la supervisión técnica de las edificaciones.
- Norma NTC 6199, 2016-12-07, Planteamiento y Diseño de ambientes para la educación inicial, en el marco de la atención integral.
- Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10. Promulgada mediante el decreto 926 del 19 de marzo de 2010. Establece las condiciones de las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable.
- E.O.T Túquerres – Departamento de Nariño

5. Alcance del proyecto

El alcance del presente estudio investigativo es enfocado en el área técnica, científica y funcional del “C.A.M. Túquerres (N)”, donde se pretende desarrollar en dos etapas las cuales se constituyen en una primera fase que corresponde el realizar el estudio patológico de las lesiones que se están presentando en el paciente en la totalidad de su ocupación y construcción acompañado de su respectivo proceso investigativo el cual involucra el análisis de la estructura portante y no portante de la edificación, cuya base será la recopilación o levantamiento de información planimétrica enmarcado en los antecedentes, estudios técnicos y ensayos de laboratorio que determinaran el origen y la sintomatología, para posteriormente establecer la segunda etapa la cual se direcciona en formular el diagnóstico del paciente con la finalidad de establecer tratamientos de intervención que se fundamenten en procedimientos integrales y eficientes a las diferentes lesiones que pudiesen encontrarse en cuanto a causas de orden estructural y no estructural dejando claridad que muy probablemente se encontraran diferentes especialidades las cuales se relacionaran y se dejara establecido las consideraciones según se establezca en la presente investigación.

6. Metodología propuesta

A través de la recopilación de la información concerniente al paciente “Centró administrativo Municipal de Túquerres (N)”, se esperan obtener una evaluación precisa y concreta del estudio patológico que se encuentra enmarcado dentro de los siguientes lineamientos como ejes estructurantes de la investigación:

1. Visita inicial para determinar mediante una inspección ocular el estado actual del paciente para validar si requiere un estudio de esta magnitud.
2. Una vez validado el requerimiento y la eminente necesidad de realizar el estudio, se procede con el levantamiento arquitectónico y estructural de la edificación con el propósito de localizar exactamente cada una de las lesiones que se presentan.
3. Se deberá realizar un estudio de vulnerabilidad sísmica del paciente, investigando las características geológicas apoyadas en el estudio de suelos de la zona para tener en consideración el comportamiento mecánico, características puntuales de la conformación de los perfiles estratigráficos, composición mineralógica de los estratos y capacidad portante del mismo.
4. Se realizará la práctica de ensayos Destructivos y No Destructivos para validar las características mecánicas, así como la estabilidad e integridad de sus componentes estructurales.
5. Se procederá a la clasificación de las lesiones presentes, catalogando su origen la evolución y resultado final con el propósito recolectar la información base continuamos con el diagnóstico con el fin de conformar la historia clínica, en donde agrupamos toda una cantidad de variables que nos llevan a conclusiones puntuales

acerca de las afectaciones con resultados integrales en sintomatología y posibles tratamientos.

Finalmente, con la obtención de los resultados se procederá a organizar de manera coherente y metodológica en un documento físico y digital en el cual se expondrá un análisis clínico consecuente al estudio, diagnóstico y propuesta de intervención.

6.1 Descripción de la selección del paciente

La elección del paciente “C.A.M Túquerres (N)”, se fundamenta en la importancia de este dentro de un municipio del departamento de Nariño, en donde toda una comunidad requiere el correcto funcionamiento de la edificación ya que la prestación de los servicios se realiza de manera integral dado por entendido que el recinto en estudio es el núcleo de un municipio donde se organiza periodo a periodo el desarrollo del mismo.

6.2 Preparación y planteamiento del estudio

6.2.1 Inspección preliminar del paciente

La inspección preliminar del paciente se realiza en compañía del Arq. Jhonny Legarda Caicedo, secretario de obras del municipio el cual conoce de primera mano las afectaciones que tiene el recinto teniendo este profesional nociones técnicas de lo que conllevan los traumas que se pudieron evidenciar, se encuentra un paciente que requiere un estudio inmediato por las diferentes lesiones encontradas.

6.2.2 Recopilación de información necesaria para estudio

La recopilación de información se torna compleja en la parte planimétrica ya que no existen planos arquitectónicos y en el campo estructural se encuentra un estudio de vulnerabilidad para la construcción de un tercer nivel fechado en el año 2006 que nos arroja un reforzamiento que nunca se realizó y por ende no será de gran ayuda para el estudio que nos

aqueja, dicho la anterior se procede a realizar el levantamiento arquitectónico y estructural de la edificación, se programan 14 visitas en las cuales se obtiene registro fotográfico del estado actual, inspeccionado de manera rigurosa cada espacio desde su nivel inferior hasta superior.

6.2.3 Permisos y autorizaciones para abordar el estudio del paciente

El permiso fue concedido y avalado por el alcalde del municipio el Dr. Juan Fernando López Meneses.

6.2.4 Definición del equipo de trabajo que realizara el estudio

La investigación está bajo la responsabilidad del Arquitecto Mauricio Alejandro Díaz Santacruz, especialista en gerencia de construcciones con más de ocho años de experiencia en el sector de la construcción y que actualmente se desempeña como Gerente general de la constructora “Diacon, Diseño, Gerencia y Construcción s.a.s” localizada en la ciudad de Pasto (N).

6.2.5 Definición de los medios para realizar la investigación

Los medios requeridos para elaborar la investigación en primera instancia es el de un vehículo que transporte al profesional al sitio destinado encontrándose a más de una hora de la ciudad de residencia, decámetro para la toma de datos puntuales y levantamientos arquitectónicos y estructurales requeridos, cámara fotográfica con buena resolución, equipo de cómputo e impresión.

6.3. Historia clínica

6.3.1. Responsable del estudio

El responsable del estudio es el Arquitecto Mauricio Alejandro Díaz Santacruz, estudiante de la especialización en Patología de la Construcción.

6.3.2. Fecha realización del estudio

El estudio e inspección ocular inicial fue el día tres (3) de septiembre de 2021, a partir de esta fecha se programan visitas periódicas con el fin de obtener mayor información del paciente.

6.3.3. Datos generales del paciente

Nombre: Centro Administrativo Municipal – Túquerres, Nariño.

Figura 1

Vista general C.A.M Túquerres (N) Fuente: el autor



Localización: municipio de Colombia ubicado en el departamento de Nariño, se sitúa a setenta y dos km de San Juan de Pasto, capital del departamento. El acceso físico al inmueble es a través de vías asfaltadas las cuales se encuentran en buenas condiciones, la cabecera se encuentra enclavada en un plano inclinado en la parte alta de la sabana y al pie del volcán semi activo Azufral cuya altura alcanza los 4.070 metros sobre el nivel del mar

Túquerres es la cabecera municipal más alta de Colombia con más de 10.000 habitantes, situada a 3.070 metros sobre el nivel del mar, el municipio en general es conocido como la “sabana de Túquerres, debido a que desde su base se puede apreciar la cumbre de los volcanes más cercanos y representativos de Nariño, como lo son el Chiles, Cumbal y Azufral.

Figura 2

Extracción página Alcaldía Municipal (Dpto. de Nariño – Colombia)

**Figura 3**

Extracción de ubicación Google Earth (Cabecera Municipal Túquerres)

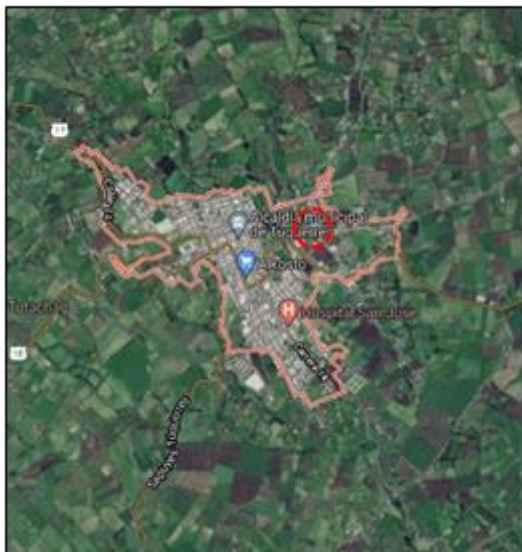


Figura 4

Extracción planos Alcaldía Municipal (Alcaldía Municipal de Túquerres)



Uso: El uso del paciente es **Institucional** el cual tiene la función de administrar asuntos municipales y prestar los servicios públicos que determine la ley, ordenar el desarrollo de su territorio y construir las obras que demande el progreso municipal, además de gestionar la consecución de los recursos físicos y financieros, el ente territorial tiene como principio disponer de personal capacitado con el fin de satisfacer las necesidades y expectativas que la comunidad demande.

Fecha de construcción: la Alcaldía municipal de Túquerres inicio su proceso de construcción en el año de 1937, según escritura aportada por el ente.

Sistema constructivo: de acuerdo con la inspección ocular realizada en el paciente y según el levantamiento arquitectónico y estructural del mismo se determina que el sistema constructivo que se empleó para la construcción del recinto es convencional o comúnmente llamado tradicional, el cual es conformado por pórticos en concreto reforzado “Constituido por estructura de paredes portantes (ladrillos, piedra, o bloques etc.); u hormigón. Paredes de mampostería: ladrillos, bloques, piedra, o ladrillo portante, etc. revoques interiores, instalaciones

hidrosanitarias, eléctricas y techo de tejas cerámicas, mínimo a dos o más aguas, o losa plana” (SENA, 2014).

Figura 5

Extracción Arq. y Estructural

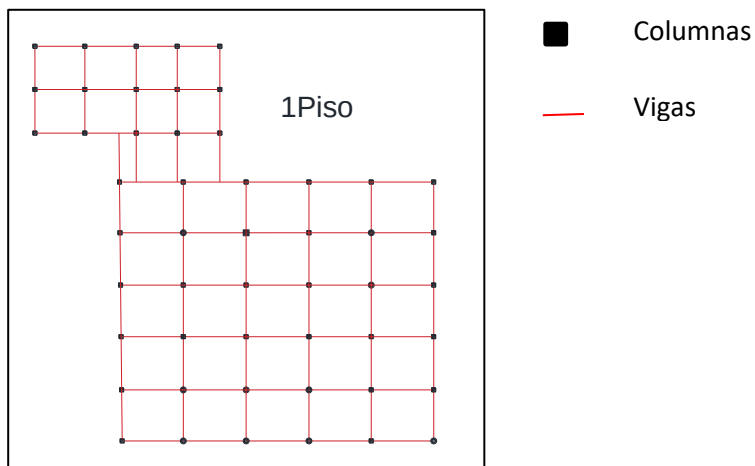
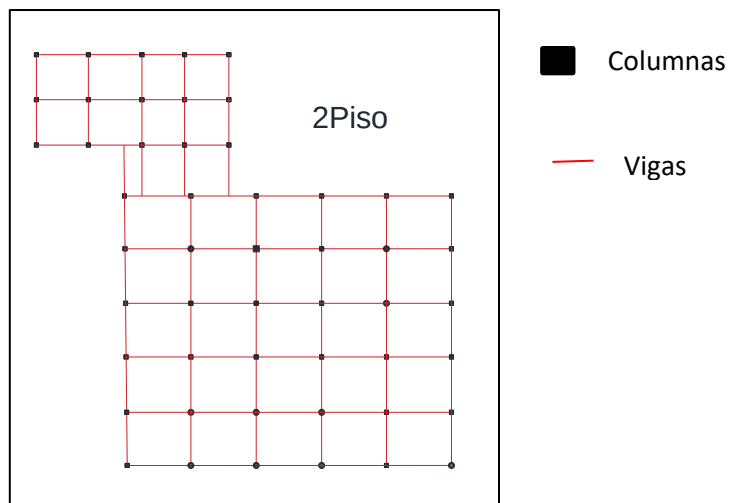


Figura 6

Extracción levantamiento Arq. y Estructural

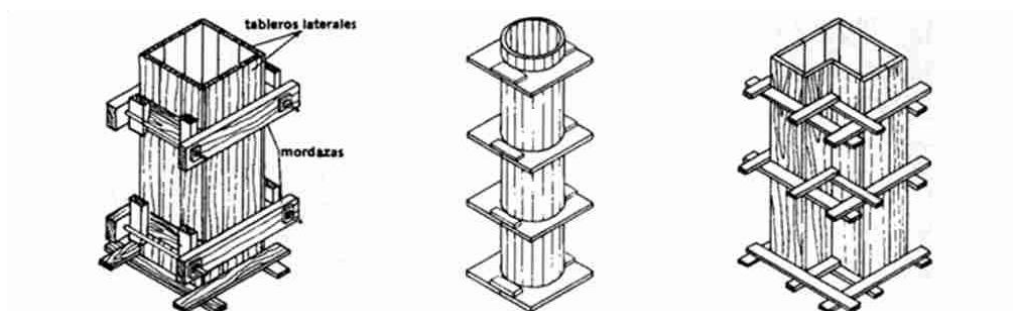


Técnica constructiva: por la edad del paciente se puede inferir que la técnica constructiva empleada para la ejecución de la obra civil fue mediante el llamado “encofrado al molde destinado a darle al hormigón la forma y la dimensión deseada que se compone de dos

tipos de elementos distintos contruidos para que el desencofrado resulte fácil y cómodo; estos son los elementos de molde y los elementos de refuerzo. Estos dos elementos deben estar en condiciones de soportar, sin deformación perjudicial o visible, las cargas a que se les someta durante la ejecución” (SENA, 2014)

Figura 7

Encofrado de elementos estructurales (columnas) Extraído de repositorio Sena



Uso actual y previsto del sector: el uso del paciente desde el mismo momento en que fue concebido hasta la fecha del presente documento, ha sido el de prestar servicios institucionales y administrativos al municipio y a la comunidad en general, el inmueble es destinado para albergar a los gobernantes de turno con su respectivo gabinete y contratistas para garantizar el adecuado funcionamiento de la Alcaldía Municipal.

Es importante mencionar que debido a las diferentes lesiones que se desglosaran en el presente documento, la alcaldía del municipio considera cambiar de uso a la edificación en investigación esto generado por las diferentes patologías que aquejan de manera traumática la salud de los usuarios y comunidad en general.

Importancia del paciente: de acuerdo a la **NSR 10** el paciente se encuentra tipificado en el **grupo No. III - Edificaciones de Atención a la Comunidad**; (en el palacio municipal se encuentra la sede de oficina de prevención y atención de desastres)

Sistema estructural y constructivo: el paciente está constituido por sistema **Aporticado** definido en la NSR 10 como **“sistema estructural por un pórtico espacial, resistente a momentos, esencialmente completo, sin diagonales, que resistente todas las cargas verticales y fuerzas horizontales”**

Normativa actual que lo rige: la normativa actual que rige al paciente es la **Norma Sismo Resistente del 2010**

Propietario: el propietario del paciente es el Municipio de Túquerres (N)

6.3.4. En la edificación

Tipo de cimentación: conformado por **Cimentación Superficial**, empleo de zapatas aisladas y vigas de cimentación a un metro y medio de desplante (sub estructura convencional)

Altura: la edificación cuenta con una altura máxima de siete metros con quince centímetros (7.15 mts)

Área: el área del paciente es de 1.247 m² discriminados de la siguiente manera:

- *Primer piso: 618.07 m²*
- *Segundo piso: 629.12 m²*

La cubierta es un área no techada, por lo que la podemos catalogar como zona no construida, esta tiene un área libre de 566.12 m², el número de pisos o niveles de la edificación es de dos (2) y cubierta.

Estado general de la edificación: debido a la edad del paciente y la falta de mantenimiento, este presenta severas lesiones en su infraestructura física, a nivel general se

puede evidenciar que lastimosamente no se le ha prestado los tratamientos indicados en los tiempos correctos ya que si bien se evidencian lesiones que requieren tratamientos especiales debido a la complejidad de algunos traumas también se perciben algunas sintomatologías que fácilmente pueden ser tratadas si se ejecutaran de manera oportuna, se pre diagnostica un paciente enfermo por lesiones físicas, químicas y mecánicas, entre las que encontramos humedades por filtraciones, presencia de fisuras y grietas entre estructura portante y no portante, suciedades en áreas externas e internas y presencia de agentes biológicos en fachada y cubierta del inmueble.

Información existente: para la elaboración de la presente investigación los recursos existentes son escasos, no existe ningún tipo de información planimétrica ni técnica salvo planos estructurales realizados en el año 2006 para realizar la ampliación del inmueble pero que finalmente terminaron en archivo por la no ejecución, se constata la inexistencia de bitácoras, informes u otra documentación que nos permita investigar más a profundidad el recinto.

Fidelidad de los planos: debido a la inexistencia de los mismos se descarta información errónea en estos o incongruencias espaciales.

Constatación del estado del paciente: la unidad constructiva presenta lesiones que se las puede clasificar desde leves hasta severas con el agravante que se evidencia falta de mantenimiento que deteriora aún más la estructura portante y no portante del paciente, en general cuenta con múltiples lesiones en su infraestructura general que pueden ser tratadas y curadas con un adecuado plan.

6.3.5. Aplicación patológica

Teniendo en cuenta la edad del paciente, la ausencia de mantenimiento parcial o total, se procede a realizar el estudio de aplicación e investigación con el fin de tener un hilo conductor

del proceso patológico que nos conduce por la línea investigativa ***Geriátrica***, en la cual nos remitimos a la selección de materiales, el mantenimiento y el uso de la construcción.

6.3.6. Datos específicos de las lesiones

Ver anexo 1 “FICHAS HISTORIA CLINICA”

6.3.7. Descripción de la patología más relevante del paciente

La patología más relevante y que más aqueja al paciente objeto de estudio la encontramos en lesiones mecánicas y físicas, más puntalmente en traumas relacionados por la capacidad portante de la estructura, seguido por humedades en cubierta donde se aprecia una gran variedad de síntomas entre los que podemos evidenciar la presencia de humedades por Capilaridad y filtraciones, estas lesiones las clasificamos en el orden de leves, moderadas y severas, determinando afectaciones que desde su origen se encuentran en categoría de primarias y secundarias.

6.3.8. Clasificación y origen de las patologías

Ver anexo 1 “FICHAS HISTORIA CLINICA”

6.3.9. Datos generales del entorno

Edificaciones u obras vecinas: el paciente se encuentra bordeado a nivel general por un contexto urbano de baja densidad, el uso del suelo del área de influencia es de carácter mixta (residencial y comercial) aunque también se evidencia la presencia de algunos inmuebles de uso institucional y religioso, ahora bien, la infraestructura de los colindantes aledaños y adosados al CA.M. La podemos catalogar de bajo impacto, en la calle 16 encontramos como colindante un parqueadero de automóviles que el uso es relativo y dependiente del reciento en estudio, por la calle 14 encontramos un establecimiento comercial de baja demanda y posteriormente unidades residenciales y hotelería.

Medio ambiente: las condiciones medias ambientales del municipio nos reflejan “veranos cortos, frescos y nublados, los inviernos son cortos, fríos y parcialmente nublados, durante el transcurso del año la temperatura generalmente varía de 5 °C. a 15 °C., rara vez baja a menos de 3 °C. o sube a más de 17 °C.” (Spark, s.f.)

Temperatura: la sabana de Túquerres se encuentra integrada al altiplano de Túquerres – Ipiales y está localizada al sur occidente de la república de Colombia, al sur del departamento de Nariño pertenece a la zona de transición entre el piso térmico frío y el páramo bajo. La temporada “templada dura 1,3 meses desde el 30 de agosto hasta el 7 de octubre, la temperatura máxima promedio es de 15 grados °C.” (gonzales, 1972)

Precipitaciones: la región se encuentra “ubicada a 3.000 m.s.n.m con temperatura que oscila entre 6°C y 11°C, la precipitación es de 500 a 1.000 mm/año las condiciones y probabilidad de un día mojado varía considerablemente en un año, la temporada más mojada dura 8,1 meses que va desde el 29 de septiembre hasta el 1 de junio, con una probabilidad de más del 33% de que cierto día será un día mojado,” (gonzales, 1972)

Nivel freático: las condiciones del suelo de la “sabana son de origen volcánico, con textura gruesa y mediana, alto contenido de materia orgánica, PH ácido, permeabilidad adecuada, presenta un nivel freático alto, las capas subyacentes son depósitos de arena y arcilla” (gonzales, 1972)

6.3.10. Arquitectura

Estilo arquitectónico: el paciente no se encuentra catalogado como edificio de interés cultural, podemos apreciar que no se denota un estilo claro o corriente arquitectónica en la fachada del inmueble por lo cual no se puede tipificar dentro de un grupo específico, se observa el manejo de geometrías en sus fachadas principales por medio de ejes estructurantes como losas

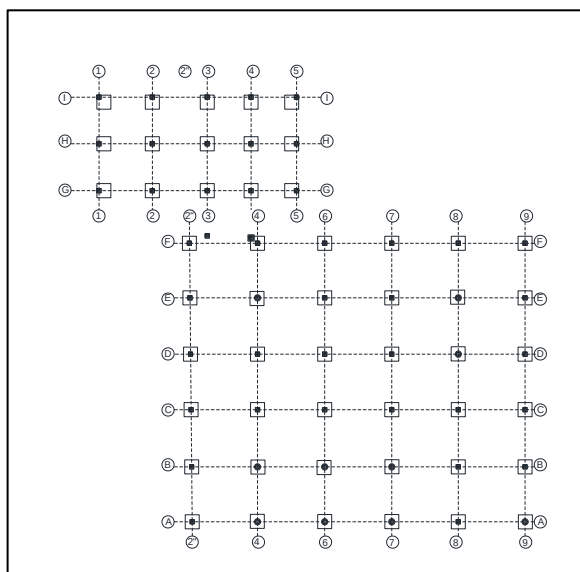
de entrepisos que marcan claramente áreas horizontales de gran envergadura, internamente el planteamiento espacial a pesar de que no es el más adecuado funcionalmente se evidencia la presencia de vacíos internos, circulaciones y permanencias que están acorde a algunas características de confort y habitabilidad en espacios institucionales.

Materiales constructivos: los materiales y el sistema constructivo empleado para la construcción del paciente son convencionales y de la región, aquí se describe algunos de los materiales que se destacan por su gran presencia en la edificación; concretos, mampostería, pañetes, estucos (seguramente fueron aplicados e instalados en los años 90 en adelante), ventanas metálicas, pasamanos en acero, pisos en cerámicas y madera.

6.3.11. Cimentación: la cimentación del paciente es superficial conformada por zapatas aisladas amarradas por vigas de cimentación que en conjunto transfieren los esfuerzos verticales y horizontales de la estructura al suelo de fundación.

Figura 8

Extracción Planos de Cimentación –C.A.M Túquerres (N) Fuente: el autor.



6.3.12. Estructura

La estructura del **C.A.M** está clasificada en pórticos resistentes a momentos (NSR 10) en concreto reforzado, se encuentra constituida por dos niveles y cubierta, su losa de contrapiso es maciza al igual que el diafragma del último nivel, losa de entrepiso aligerada con casetones y muros en mampostería en sistema convencional, la circulación vertical es por medio de escaleras vaciadas en concreto reforzado y esta se Evalúa a nivel general en **buenas condiciones** a pesar de la avanzada edad, presenta redundancia estructural, secciones correctas de elementos verticales de carga (columnas - según el capítulo C.21.6 de la NSR 10) y elementos estructurales horizontales (vigas). Debido a las condicionantes de tiempo y espacio en el cual se construyó la edificación, esta no se encuentra vigente con la norma sismo resistente colombiana para elementos portantes y elementos no portantes, se observa la ausencia de columnetas y viguetas que dilaten y generen juntas constructivas con la estructura principal, deduciendo como una falla constructiva entendible a la época en que se ejecutó el C.A.M. y que ha traído consigo una serie de lesiones mecánicas estudiadas en el presente documento.

Figura 9 – Figura 10

Conformación Estructural, Pórticos resistentes a momentos- Fig. 10 Vista general conformación estructural –C.A.M Túquerres (N) Fuente: el autor.

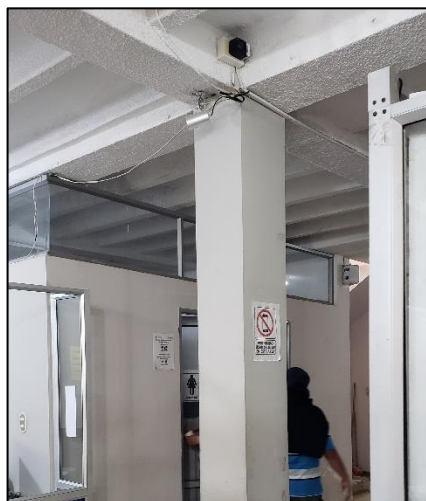
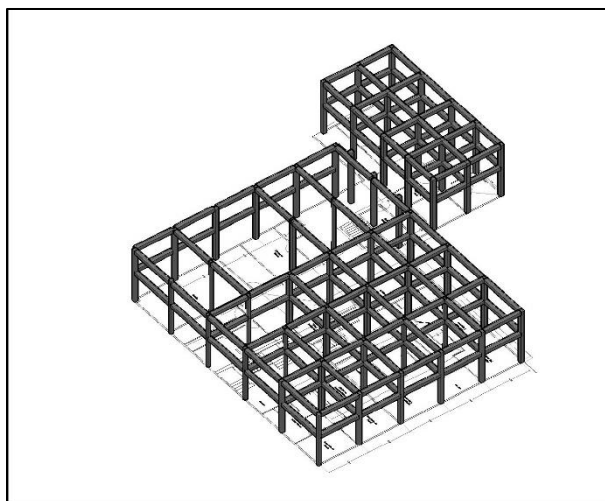


Tabla 1***Estado general estructura***

Estado de la estructura	sismos	fisura	corrosión	asentamientos diferenciales	reformas	deflexiones excesivas	estado den uniones
Bueno	x		x			x	
Regular		x		x			x
Malo					x		
trabajo campo autor							

La estructura se califica de 7/10, según el análisis elaborado.

Se deduce según la tabla No. 1 del estado general de la estructura que esta se ha comportado de manera apropiada a pesar de no cumplir la norma colombiana de sismo resistencia (NSR 10). A continuación, se realizará un estudio de vulnerabilidad sísmica acompañada de ensayos Destructivos y No Destructivos de la edificación con el objetivo de evaluar la capacidad portante de la estructura en concreto y de los elementos no estructurales que hacen parte integral del paciente donde se espera según los resultados obtenidos realizar las recomendaciones que sean necesarias según la especialidad que aplique.

6.4. Suelos y Cimentaciones

6.4.1. Estudio de Suelos: Entrando en el área de la Geología y Geotécnica del sitio específico de localización y construcción se procede a realizar el estudio de suelos del paciente en un parqueadero paralelo a la estructura con fin de establecer particularidades específicas donde es imperioso remitirnos al tipo de terreno en el cual se encuentra cimentada la estructura mediante la ejecución de apiques y sondeos que nos entregaran resultados concretos de las características y propiedades del material granulométrico encontrado.

Figura 11

Estudio de suelos – Parqueadero paralelo - C.A.M Túquerres (N) Fuente: el autor.



6.4.2. Geología y Geomorfología: el suelo explorado se encuentra conformado por estructuras de precámbrico, paleozoico, mesozoico y material reciente de tipo sedimentario, constituido por rocas magmáticas las cuales cuentan con estructuras conformadas por composición mineralógica.

6.4.3. Exploración del suelo: exploración de terreno a través de 2 apiques a una profundidad aproximada de 6 metros en suelo de consistencia media compacta.

Tabla 2

Profundidad de apiques – Fuente, el autor

Numero de apiques	Profundidad
1	6.00 metros
2	6.00 metros

Estratigrafía: la investigación permite concluir tipo de perfil de **Arenas Limosas color café con betas negras.**

Nivel freático: No se reporta niveles freáticos hasta la profundidad de los apiques

6.4.4. Ensayos de laboratorio y pruebas de campo: se recuperan muestras alteradas hasta la profundidad de excavación de apiques donde se determina:

- Suelos A1 clasificados como arenas limosa color café con betas negras, humedad natural de 37.30% y limite liquido NL, bajo un material de relleno de 0.40 mts
- Suelos A2 clasificados como arenas limosas color café con betas negras, humedad natural de 67% y limite liquido NL, bajo un material de relleno de 0.60 mts

Lo anterior nos lleva a determinar las propiedades físicas y mecánicas del suelo planteando el siguiente perfil estratigráfico.

Tabla 2

Propiedades físicas y mecánicas - Fuente, el autor

tipo	Profundidad	Estrato / Material	ϕ (°)	c' (t/m ²)
A-1	0.40 - 6.00 metros	Arena limosa	29	8.9
A-2	0.60 - 6.00 metros	Arena limosa	31	9,0

6.4.5. Tipo de perfil de Suelo: el perfil de suelo se lo categoriza en **Tipo D** en donde las características según la NSR 10 lo describe como perfiles rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de onda cortante.

Con los ensayos de laboratorio podemos tener claridad del tipo de cimentación y cálculo de capacidad pórtate del terreno acompañado de los estimados de asentamientos previstos para la fundación, concluyendo que cualquier tipo de intervención en la que se vea comprometida la estructura y estabilidad de la misma deberá tener como requisito las recomendaciones del estudio elaborado:

- Desplantes a 1.30, garantizar que las estructuras de fundación queden cimentadas en suelo homogéneo.
- Realizar un mejoramiento de terreno con espesor mínimo de 1.50, el remplazo deberá ser con concreto ciclópeo de 0.50 mts, construcción de material granular grueso con tamaños entre 3” y 5” de diámetro.
- Capacidad portante de 14.01 ton/m²

Con la anterior caracterización se concluye y se recomienda que en un eventual reforzamiento estructural las propiedades mecánicas estarán sujetas a:

- **Suelo con alta capilaridad:** se deberá realizar tratamientos de impermeabilización adecuados para evitar la ascensión de humedad por capilaridad, se recomienda tratamientos en la sub-estructura con productos diseñados para estar en contacto con terreno natural con alta capacidad de absorción.
- **Suelos susceptibles a licuación:** suelos saturados no cohesivos, pérdida de resistencia al corte generado por vibraciones que amplifican el movimiento, cimentar por debajo de material licuable, emplear material flexible al movimiento.

7. Vulnerabilidad Sísmica

Vulnerabilidad Sísmica “C.A.M Túquerres”: la investigación sobre vulnerabilidad sísmica considera el análisis e interpretación de las condiciones en las que se encuentra el paciente objeto de análisis dentro del contexto, condiciones geográficas, geológicas y volcánicas como base histórica y presente del estudio en donde se espera tener por métodos cualitativos y métodos experimentales el grado de compromiso e integralidad estructural de la edificación, se tendrá que analizar las diferentes variables que nos permitirán **determinar y calificar de manera específica el grado de vulnerable o menos vulnerable** la edificación ante un evento sísmico o

erupción volcánica (emisión de lava, gases ceniza y piro clastos volcánicos) , por consiguiente se realizara un tejido teniendo en cuenta las el estudio según la clasificación que corresponda en el campo de:

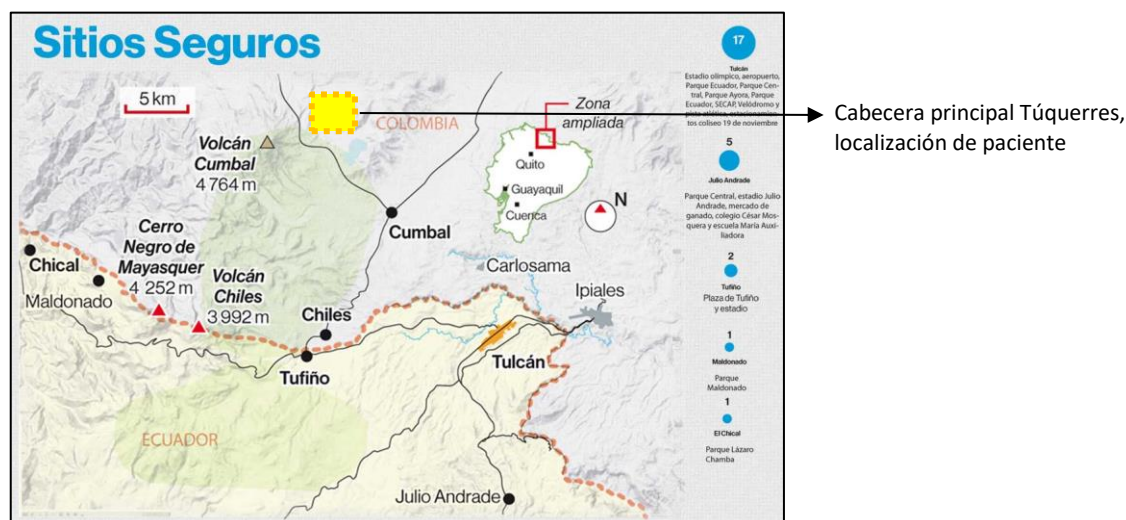
1. Vulnerabilidad de elementos estructurales
2. Vulnerabilidad de elementos No estructurales
3. Vulnerabilidad de equipos, muebles, enseres, mobiliario etc.)

El estudio y clasificación de los tres tipos de vulnerabilidad nos permitirán atender y valorar la estabilidad de la estructura de manera integral y con ello garantizar la seguridad de los usuarios y el comportamiento de esta frente a un contexto que se encuentra directamente involucrado frente a la acción de cualquier tipo de amenaza sísmica donde encontramos los siguientes componentes

7.1 Componente Geológico Geotécnico.

Figura 12

Volcanes presentes en región sur colombiana - C.A.M Túquerres (N) Fuente: página internet “especiales. Comercio”



Volcanes y fallas Geológicas presentes en el contexto inmediato: La sabana de Túquerres se encuentra en un contexto montañoso donde la presencia de volcanes y fallas geológicas activas del pacífico conocidas como fallas de subducción es una determinante crucial para realizar cualquier estudio de riesgo que se quiera adelantar en el paciente, es imperioso remontar acontecimientos catastróficos que sucedieron en esta región del país asociados a estructuras geológicas que las podemos agrupar a continuación:

1. **Zona de subducción:** se presenta en los años de 1906, 1958, 1979 en donde el grado de destrucción es significativa en el litoral como en la región andina precedido de licuación de suelos y tsunamis. (Ingeominas)
2. **Fallas geológicas:** en el altiplano nariñense agrupadas con el sistema Cauca-Romeral en donde se presentaron sismos en los años de 1923, 1933, 1935, **1936**, 1947, 1953, estos últimos con alta frecuencia y con magnitud moderada. (Ingeominas)
3. **Volcanes activos en zona de estudio:** los volcanes que encontramos en la zona de investigación conforman una cadena montañosa del área andina limítrofe con Ecuador entre los que encontramos el Volcán Cumbal, Volcán Chiles y Cerro Negro como fuentes directas de pasados, presentes y futuros movimientos telúricos.

Dicho lo anterior debemos considerar el acontecimiento ocurrido en el año de 1936 que hasta el momento es considerado el más destructivo en la zona de estudio (Túquerres - Nariño) el cual causó la destrucción parcial de la cabecera principal en la cual se encuentra localizado el paciente y municipios aledaños (Mallama, Sapuyes, Ospina, Iles y Santacruz) este con magnitud de 6.3 (M.W) a una profundidad de 10 km y con intensidad máxima (EMS – 98) 8, (Ingeominas)

En paciente **C.A.M Túquerres**, fue construido (según información suministrada por alcaldía municipal) un año después de la catástrofe la cual genero colapso parcial de viviendas, Perdida de 10 vidas humanas y varios heridos, lo que conllevó a emigrar a gran parte de la población (2.350 personas aproximadamente).

Se clasifica la región como zona de amenaza sísmica alta ya que se encuentra con altas probabilidad de movimientos telúricos por fallas tectónicas y adicional a ello existe alto riesgo de amenaza volcánica generada por el cinturón de volcanes que pueden ocasionar flujo de escombros piro clastos y sismos de muy largo periodo documentados por el instituto geológico colombiano.

Figura 13

Dstrucción Parcial de la cabecera municipal Túquerres por sismo 1936 - Túquerres (N)

Fuente: Servicio Geológico Colombiano



En este orden descriptivo de las amenazas sísmicas que eventualmente puedan afectar al paciente se **recomienda** realizar una **evaluación** con modelados reales teniendo como guía el código sismo resistente colombiano del año 2010 con el fin de establecer las características y comportamiento de la estructura de elementos portantes y no portantes de la edificación en aras de garantizar la seguridad de los funcionarios que allí laboran y de la comunidad en general.

7.2 NSR 10.

El paciente como muchas edificaciones en el territorio colombiano no cumple con la **Norma sismo Resistente del 2010** básicamente por la época en la que esta fue construida, de este modo y por la región en la cual se localiza dentro del mapa de la norma se deberá reestructurar o rehabilitar con el propósito de incrementar su resistencia, reducir movimientos logrando una correcta homogeneidad de las fuerzas que actúan sobre esta. La estructura se localiza en la región No 5 en categoría de riesgo Alto, lo cual conlleva una serie de lineamientos y requisitos constructivos para el diseño de edificaciones nuevas, en el caso puntual del paciente la dinámica a emplear es la Evaluación de **vulnerabilidad sísmica** ya que es infraestructura consolidada que exige el estudio de:

- Efectos de columnas débiles
- Configuración geométrica – Irregularidades en Planta
- Configuración geométrica – Irregularidades en altura
- Concentración de esfuerzos
- Flexibilidad de losas o diafragmas
- Flexibilidad estructural

Con los anteriores criterios se espera que los movimientos telúricos ocasionen una excitación en la estructura en un periodo determinado que pongan a prueba la capacidad de disipación y estabilidad de la edificación en la cual se verán comprometidos todos los componentes en el área estructural y con esto poder valorar el posible daño que se espera tener.

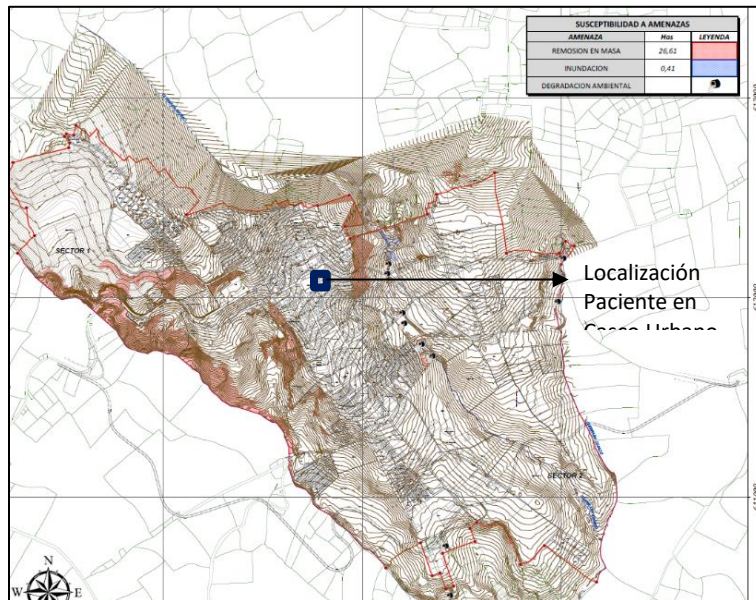
- **Coeficiente de aceleración horizontal** *“Aa”: 0.25 (para ampliaciones o reforzamientos estructurales)*
- **Coeficiente de velocidad horizontal** *“Av”: 0.25 (para ampliaciones o reforzamientos estructurales)*
- **Coeficiente de amplificación periodos cortos** *“Fa” 1.3 (para ampliaciones o reforzamientos estructurales)*
- **Coeficiente de amplificación periodos intermedios** *“Fv” 1.9 (para ampliaciones o reforzamientos estructurales)*
- **Capacidad de disipación de energía Especial (DES)**
- **Irregularidades en Planta:** *Retrocesos excesivos en las esquinas*

Esta serie de información recopilada de la **NSR 10** deberá ser empleada para cualquier tipo de actuación que se desee realizar en aras de garantizar estricto cumplimiento de las normas vigentes y que en definitiva son la guía de profesionales en las diferentes disciplinas que involucra el estudio de las enfermedades que afectan las Edificaciones y obras civiles en las cuales se deberá garantizar la la integridad del paciente pensando en garantizar la vida de sus ocupantes y contexto inmediato por medio del correcto comportamiento de la estructura ante eventos sísmicos que como bien lo estudiamos son de gran impacto en esta región del país.

Amenazas Locales: otro aspecto fundamental en el estudio de vulnerabilidad del paciente lo vemos reflejado en amenazas de carácter local donde encontramos otra serie de variables que deberán ser tenidas en cuenta a la hora de trabajar la estructura de la edificación en las que encontramos:

Figura 15

Mapa susceptibilidad a amenazas – casco urbano Fuente: Planos planeación – alcaldía municipal



Localización del paciente en casco urbano

Como se puede apreciar en el mapa suministrado por la secretaria de planeación de Tuquerres la localización puntual del paciente no está bajo amenaza de remoción en masa o inundaciones, esto significa que se puede adelantar tratamientos de reforzamiento para posibles ampliaciones o remodelaciones sin riesgo de eventuales deslizamientos o desbordamientos por fuentes hídricas, el municipio clasifico y estudio los suelos de tal manera que garantiza la correcta implantación y localización dentro del casco urbano.

Con las características del suelo, la investigación y recomendaciones aplicaremos al paciente la **Evaluación** con el fin de establecer el comportamiento de la estructura ante un evento sísmico contando con las condicionantes constructivas.

7.3 Componente estructural.

Vulnerabilidad Estructural: se evalúa en sitio el comportamiento que ha tenido la edificación a través del tiempo mediante inspección ocular de los elementos estructurales en donde encontramos Columnas como elementos sometidos a cargas axiales, vigas de carga como elementos diseñados para transmitir esfuerzos horizontales y finalmente la losa de contrapiso y entrepiso donde se corrobora un buen desempeño de los componentes portantes del paciente, estos elementos carecen de afectaciones tales como fisuras, grietas, deflexiones, torsiones o asentamientos diferenciales.

Figura 16

Vista Interna general estructura primer nivel, Estructura en buenas condiciones (ausencia parcial de fisuras, grietas, etc.) I - C.A.M Túquerres (N) Fuente: el autor



De esta manera es preciso mencionar que la estructura a largo de su vida útil se ha comportado de manera eficiente ante los sismos generados por fallas tectónicas y por el cordón volcánico del altiplano Nariñense, tal como lo señala el Instituto Colombiano de Geología y Minería.

Figura 17***Irregularidades en planta – Retrocesos en las esquinas***

La estructura se configura con irregularidades geométricas en las esquinas ya que están superando el 15% establecido en la NSR 10, se recomienda realizar juntas constructivas entre el bloque principal y el secundario para garantizar que este tipo de irregularidades se comporten de manera apropiada en un eventual sismo trabajando de manera independiente en la cual cada unidad perciba los momentos de energía sísmica de manera apropiada según las características volumétricas de cada uno si afectar a su par.

En elementos no estructurales se observa fisuras locales debido a la ausencia de elementos constructivos tales como columnetas y viguetas en muros elaborados en mampostería encargados de cerrar y forrar la estructura de la edificación que se ven sometidos a esfuerzos de la misma estructura en los cuales encontramos desprendimientos y dilataciones entre elementos portantes y no portantes causados desplazamientos horizontales que deberán repararse para evitar accidentes ocasionados por la destrucción parcial o total de muros de envolventes.

Figura 18

Vista Interna general área de sistemas primer nivel - C.A.M Túquerres (N) Fuente: el autor



Fisuración y micro fisuración por desplazamientos cíclicos de la estructura, acompañado de la ausencia de columnetas constructivas que absorban estos esfuerzos.

Figura 19

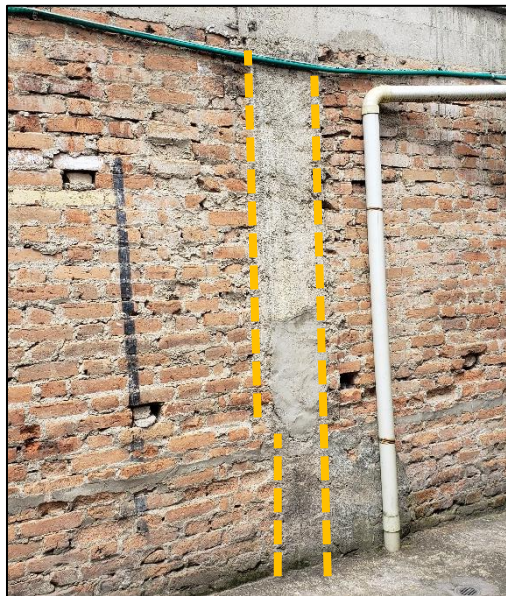
Vista externa de losa de entrepiso – tomada desde parqueadero paralelo - C.A.M Tuq. (N)



Irregularidades en sección de losa de entrepiso

Figura 20

Vista externa columna B2 – zona parqueadero paralelo - C.A.M Tuq. (N) Fuente: el autor.



Discontinuidades en columnas, falta de supervisión y criterio técnico que comprometen la estructura del paciente de los elementos verticales de carga.

Vulnerabilidad Elementos No Estructurales: continuando con la evaluación de elementos no estructurales tales como muros en drywall, divisiones internas de oficina, fachadas, equipos especiales entre otros, en los que podemos apreciar físicamente que algunos de los elementos de cierre lateral se encuentran con un aceptable grado de fracturas generadas por la falta de concepción constructiva y de los movimientos sísmicos que actúan en la zona de influencia como podemos apreciar en algunas zonas del recinto, en donde la estabilidad de estos elementos se ve comprometido ante un eventual sismo que pone sin lugar a dudas la integralidad de los usuarios que se encuentran haciendo uso de la edificación, se recomienda el correcto anclaje de todo tipo de elementos que generan carga viva en la estructura y que se encuentran en condiciones de riesgo.

Realizar dilataciones entre elementos estructurales y no estructurales configurara la estructura para que los esfuerzos dinámicos los absorba cada material de manera independiente.

Figura 21

Vista Interna de salón, equipos de audio sin anclajes adecuados – zona concejo municipal -

C.A.M Tuq. (N) Fuente: el autor



Estudios de vulnerabilidad sísmica: el paciente objeto del presente estudio carece de algún tipo de peritaje sísmico y de planimetría arquitectónica actualizada a la realidad.

7.4. Calificación del paciente: se puede catalogar el paciente de **vulnerable** por criterios tales como; avanzada edad (85 años) ya que si bien la estructura no presenta fallas oculares que comprometan la estructura, los métodos constructivos de la época dejaron deficiencias técnicas que deberán ser corregidas para evitar algún tipo de catástrofe.

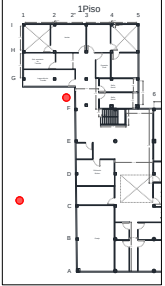
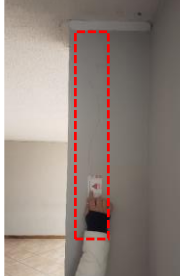
Adicionalmente se cataloga el territorio en riesgo alto y la historia ha comprobado que la región por las características estudiadas es susceptible a estar en constante amenaza telúrica por fallas tectónicas presentes en la región nariñense y caucana, paralelo a ello el sistema montañoso

que conforma cinturones volcánicos que por su actividad activa es considerada una amenaza constante en cualquier territorio donde exista la presencia de una estructura geológica.

El paciente se verá más propenso a sufrir daños en su estructura si se presentan movimientos de terreno de periodos cortos por la configuración y altura del mismo, se solicita tener en cuenta esta condicionante para su modelación.

Tabla No 3

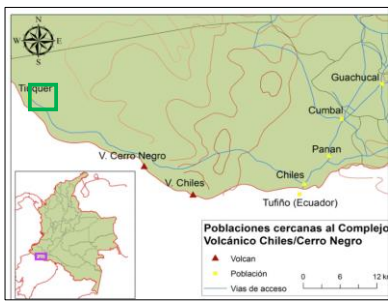
Matriz de Vulnerabilidad sísmica

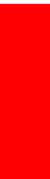
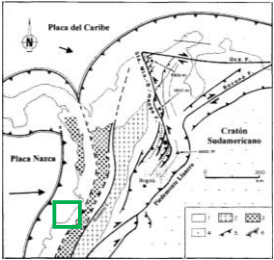
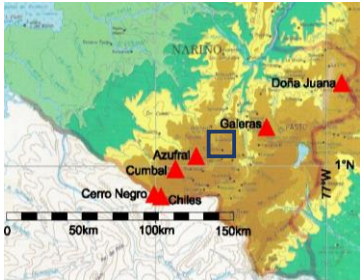
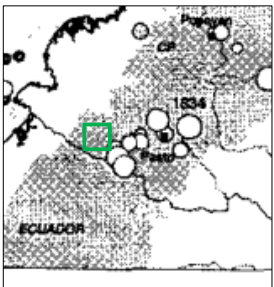
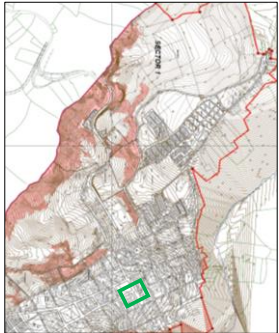
MATRIZ DE VULNERABILIDAD No. 1- PACIENTE- C.A.M TUQUERRES - NARIÑO						
ESTRUCTURA	SUELOS	MATERIALES	SISMO	CALIFICACION	CATEGORIA	COLOR
SISTEMA ESTRUCTURAL DE PORTICOS RESISTENTES A MOMENTOS: presencia de agrietamientos en area de cortante del elemnto estructural (presencia de microfisuras)	Localizacion de apiques realizados en la zona para determinar las características del suelo	Columnas, Vigas, Jolas y escaleras en Concreto Reforzado, muros en mamposteria convencional con pañete y terminado final con estucos plasticos.	Terremoto en tuquerres zona donde esta localizado el paciente, evento fechado del año de 1920, acontecimiento que sucedió 17 años atrás de la construcción del C.A.M	2	A	
   						
Microfisuras en elementos estructurales verticales (columnas) 0.05 mm en escala de fisurometro	SUELO TIPO D : Constituido por rocas magmaticas, presencia de arenas limosas color café con betas negras, particulas finas <2.00 mm	Pisos en ceramica que se han visto afectados por asentamientos diferenciales de la estructura , fisuración entre 1.00 mm hasta 1.40 mm	1936, destrucción de varios municipios del departamento de nariño, el sismo se presento un año antes de realizar la construcción por consiguiente vamos deduciendo la magnitud de la fuerza devastadora en la zona de estudio.	2	B	
   						

Fallas de conceptualización y construcción estructural (conexiones entre elementos verticales y horizontales que presentan irregularidades en sección de empalmes)	la profundidad de los apiques se realizó a una profundidad de 6 metros donde se encontro suelo de consistencia media compacta	Muros timpanos fisurados en zonas donde se relacionan elementos portantes y elementos no portantes, pueden repercutir desprendimientos ante eventuales sismos	sismo del 14 de Julio de 1947 en el municipio de Pasto (N) donde se presento el colapso de varias viviendas, iglesias y el agrietamiento de edificaciones de uso institucional y comercial	2	B				
	Ensayos practicados a muestras tomadas (Granulometria por mallas, Limites de consistencia, Compresion simple, Expansion libre en probeta) <table border="1"><thead><tr><th>No Apiques</th><th>Profundidad (metros)</th></tr></thead><tbody><tr><td>A1</td><td>6.0</td></tr><tr><td>A2</td><td>6.0</td></tr></tbody></table> <i>Tabla 4.1 Profundidad de apiques</i>	No Apiques	Profundidad (metros)				A1	6.0	A2
No Apiques	Profundidad (metros)								
A1	6.0								
A2	6.0								
Desprendimientos de elementos no estructurales, morteros no adheridos a losa de entrepiso que estan en riesgo de colapso	la zona de estudio es relativamente estable por sus condiciones intrinsecas y características geológico-geotecnico, pero es necesario realizar soluciones puntuales de estabilizacion de carácter preventivo y estudios sismo-geotecnico de detalle, ya que el suelo presenta características plasticas y porcentajes de expansion altos que pueden comprometer la capacidad de soportar cargas por bajos parametros al corte	Estucos y pinturas en elementos estructurales que estan generando deterioro de las mismas y lesiones que pueden traducirse en problemáticas complejas para la estabilidad del acero y concreto	sismo del 22 de diciembre de 1953 en el municipio de Guaitarilla, area inmediata de influencia al paciente objeto de estudio (destruccion gran numero de viviendas, puentes, planta electrica bloqueando carreteras y caminos de herradura)	1	B				
									

Tabla No 4

Matriz de Vulnerabilidad - Fallas Geológicas

AGRIETAMINETO	FALLAS	CORDON VOLCANICO	CALIFICACION	CATEGORIA	COLOR
EN MUROS DE MAMPOSTERIA: Presencia de fisuras en muros, generados por moviminetos teluricos (Ofc. Sistemas)	FALLAS DE SUBDUCCION: la presencia de las tres fallas geológicas (Nazca, placa suramericana y caribe) generan deformaciones en la corteza, actividad volcánica e intensa actividad sísmica	FALLAS GEOLOGICAS. Cordon volcanico localizado en la cordillera occidental de Colombia y Ecuador donde existe la presencia de volcanestales (Chiles, Cerro Negro, Azufral, Cumbal, doña Juana y Tajunbina)	2	C	
					

Fisuras y microfisuras en mampostería generadas por asentamientos diferenciales, fisuración encontrada entre 1.30 mm y 2.00 mm	falla del romeral que involucra el departamento del Cauca y Nariño, es una de las fallas más activas a nivel local	El departamento de Nariño y más específicamente la región donde se encuentra localizado el paciente se ha visto afectado por intensos movimientos telúricos que amenazan la estabilidad de cualquier edificación de la zona	2	A	
					
Fisuración en muros en mampostería que están permeando líquidos desde áreas externas, pañetes y estucos sin adherencia a material cerámico.	sismos que se han presentado en la región nariñense que superan una magnitud de 7.0 en la escala de Richter, influenciado por la cordillera occidental y cordón volcánico	Dentro del cordón volcánico estudiado se destaca el Volcán Azufra como la estructura geológica más activa y más peligrosa del territorio Nariñense, localizado a pocos kilómetros de la zona de estudio lo cual nos condiciona cualquier tipo de construcción.	3	B	
		 Foto: Universi			
Agrietamiento en muros timpanos, localizados en cubierta que están generando problemas de filtraciones y desprendimientos internos, deterioro de elementos portantes de la estructura (Columnas y vigas)	Fallas de Remoción en Masa e Inundaciones: Aunque el paciente no se encuentre vulnerable a este tipo de fallas si se requiere estudios sismo-geotécnicos al detalle con el fin de validar la estabilidad de las estructuras vecinas.	la zona de influencia se encuentra con pendientes entre el 0% y 6% que nos aporta mejores condiciones físico espaciales para futuros planes de evacuación y puntos de encuentro para la comunidad en general.	1	B	
					

(Ver anexo – Matriz resumen)

(Ver anexo – Fichas Vulnerabilidad Sísmica)

8. Diagnostico

8.1. Lesiones físicas, mecánicas y Químicas (origen, causa, evolución y estado actual de las lesiones.

Partiendo del estudio que se adelantó en las instalaciones físicas del paciente y con base al proceso patológico que se llevó a cabo en la presente investigación se encuentra que los traumas que aquejan al paciente son de tipo:

8.1.1. Lesiones Físicas:

En inspección preliminar y estudio general del paciente se observa que gran parte de los traumas físicos que están afectando al paciente de tipo físico son originados por la edad avanzada del inmueble, la ausencia de mantenimiento preventivo y correctivo que está generando la presencia de lesiones primarias y secundarias en toda la integridad de la edificación como refleja a continuación:

Figura 22

Erosión de morteros, losa de cubierta C.A.M Túquerres (N) Fuente: el autor



Desprendimientos de morteros en losa de cubierta que están generando empozamientos y retenciones de agua lluvias. (Lesión Primaria)

Figura 23

Ausencia de Flanches con Edificaciones vecinas - C.A.M Túquerres (N) Fuente: el autor



Ausencia de protección perimetral tipo “flanche” contiguo a las edificaciones adyacentes que están ocasionado filtraciones considerables de agua lluvias al interior de la edificación.

(Lesión Primaria)

Figura 24

Suciedades y fracturas en muros tímpanos de cubierta - C.A.M Túquerres (N) Fuente: el autor



Presencia de fisuras en muros tímpanos de cubierta generados por retracción del mortero originado por un cambio de temperatura y calidad del material empleado. (Lesión Primaria)

Figura 25

Suciedades y erosión, Daño general losa de cubierta - C.A.M Túquerres (N) Fuente: el autor



Presencia de suciedades y erosión en losa de cubierta que está generando filtraciones en áreas internas del segundo nivel. (Lesión Primaria)

Figura 26

Erosión en sellos, Marquesinas de cubierta - C.A.M Túquerres (N) Fuente: el autor



Cristalización de sellos elásticos en marquesinas de cubierta y ausencia de morteros impermeables en muros tímpanos que soportan marquesina generadores de filtraciones y deterioro por aguas lluvias en despacho del alcalde (lesión Primaria)

Figura 27

Suciedades y erosiones, Vista general junta constructiva losa de cubierta - C.A.M Túquerres

(N) Fuente: el autor



Deterioro de juntas constructivas en cubierta, aislamientos deficientes que ocasionan retención de aguas lluvias y posteriores filtraciones en áreas internas. (Lesión Primaria)

Figura 28

Suciedades y desprendimientos, Fachada principal - C.A.M Túquerres (N) Fuente: el autor



Desprendimientos de morteros y estucos de elementos estructurales horizontales (Vigas) falta de adherencia que generan hongos y suciedades en cavidades estructurales. (Lesión Primaria)

Figura 29

Suciedades y ampollamiento, Hall de recepción, segundo nivel - C.A.M Túquerres (N) Fuente: el autor



Presencia de hongos, suciedades y fisuraciones de estucos y morteros ocasionados por filtraciones de aguas lluvias de cubierta (lesión Secundaria)

Figura 30

Ampollamiento Concejo Municipal, segundo nivel - C.A.M Túquerres (N) Fuente: el autor



Ampollamientos de estucos y morteros en elementos estructurales y no estructurales generados por filtraciones en tímpanos (fisuración) y losa de cubierta (lesión Secundaria)

Figura 31

Filtraciones en área de servicio, primer nivel - C.A.M Túquerres (N) Fuente: el autor



Deterioro generalizado de morteros, estucos y pinturas en áreas internas del paciente, generadas por filtraciones que provienen desde cubierta y juntas constructivas con edificaciones colindantes (lesión Secundaria)

Figura 32

Ampollamineto en Hall principal, Despacho de alcalde- C.A.M Túquerres (N) Fuente: el autor



Desprendimientos de estucos en losa de cubierta por filtraciones de aguas lluvias (lesión Secundaria)

Figura 33

Suciedades en Oficinas espacio Público- C.A.M Túquerres (N) Fuente: el autor



Presencia de suciedades y filtraciones de agua en cielo raso de losa de cubierta generada por empozamientos de placa (lesión Secundaria)

Figura 34

Desprendimientos en Hall principal, segundo nivel- C.A.M Túquerres (N) Fuente: el autor



Deterioro superficial de vigas estructurales por falta de protección en elementos de cubierta – Marquesinas con deficiente sección en aleros (lesión Secundaria)

8.1.2. Lesiones Mecánicas.

Igualmente se evidencia lesiones de tipo mecánico en cubierta y en áreas internas del inmueble que están tipificadas en este orden ya que están relacionadas a fracturas, desprendimientos, fisuras en elementos portantes y no portantes generadas por eventos sísmicos, asentamientos diferenciales, consolidación del suelo, discontinuidades estructurales, ausencia de dilataciones constructivas en elementos portantes y no portantes además de la baja capacidad técnica en la instalación de redes eléctricas e hidrosanitarias que han traído como secuela un deterioro generalizado del inmueble que deberá ser corregido a través de los diferentes métodos de reparación en aras de garantizar la estabilidad integral de la estructura.

Figura 35

Lesión en Marquesina traslúcida y cubierta en teja de Fibrocemento, despacho del alcalde - C.A.M Túquerres (N):- el autor



Empalmes deficientes, fijaciones y secciones de marquesinas inadecuadas, presencia de filtraciones a espacios internos (lesión Primaria)

Figura 36

Deficiencias en Soldaduras y conexiones mecanicas, cubierta principal - C.A.M Túquerres (N)



Conexiones y recubrimientos de redes hidrosanitarias deterioradas que generan pérdidas considerables de agua y filtraciones por losa de cubierta, falta de protección y correcta fijación a estructura (lesión Primaria)

Figura 37

Filtraciones y fugas en tanques de almacenamiento, cubierta principal - C.A.M Túquerres (N)



Deficiencias mecánicas en tanques de almacenamiento, deterioro de herrajes y ausencia de empaques, filtraciones y empozamientos constantes en cubierta, filtraciones de agua en losa. (Lesión Primaria)

Figura 38

Lesión en redes eléctricas y datos Hall principal, segundo piso – localizaciones inadecuadas, ausencia de protección - C.A.M Túquerres (N)



Conexiones eléctricas y voz y datos en lugares de tránsito, falta de protección y planificación de cableado estructurado, presencia de organismos biológicos y capilaridad descendente en cableado. (Lesión Secundaria)

Figura 39

Lesión, oficina de contabilidad- grietas originadas por desplazamientos horizontales- C.A.M Túquerres (N)



Presencia de grietas entre elementos portantes y no portantes generados por desplazamientos cíclicos de la estructura principal. (Lesión Primaria)

Figura 40

Lesión en Marquesina traslucida, Hall de acceso, Segundo nivel- C.A.M Túquerres (N)



Fracturas múltiples en cubierta traslucida, aleros insuficientes de sección longitudinal, filtraciones y deterioro constantes de aguas lluvias. (Lesión Secundaria)

Figura 41

Fracturas en Enchape, Hall de acceso, Segundo nivel- C.A.M Túquerres (N)



Fisuras inactivas, deterioro de enchape en área de circulación en segundo nivel, oscilan entre 1mm y 1,9 mm de espesor, producidas por asentamientos consecuencia de movimientos telúricos originados en el tiempo. (Lesión Primaria)

Figura 42

Micro fisuras, Columna estructural (D4), Segundo nivel- C.A.M Túquerres (N)



Fisuras inactivas, localizadas en elementos portantes de la edificación producidas por eventos sísmicos. (Lesión Primaria)

Figura 43

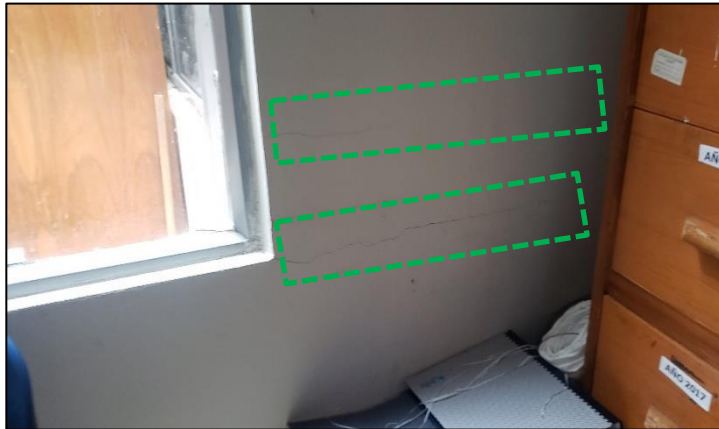
Lesión, Fisuración entre viga estructural y tímpano de cubierta, Hall de acceso, Segundo nivel- C.A.M Túquerres (N)



Dilataciones y fisuración entre elementos estructurales y No estructurales generadas por desplazamientos de la estructura, desprendimientos de morteros y filtraciones externas. (Lesión Primaria)

Figura 44

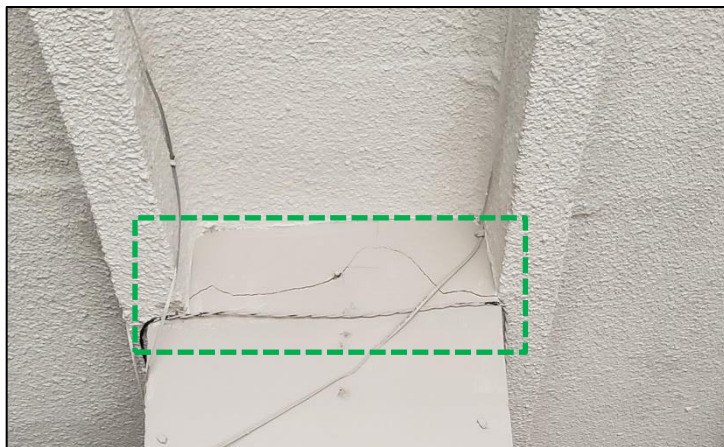
Fisuración generada en ángulos rebrantes carpintería metálica y mampostería, oficina de registro, Segundo nivel- C.A.M Túquerres (N)



Micro fisuración de elementos no estructurales generados por ausencia de columnetas y viguetas constructivas entre llenos y vacíos. (Lesión Primaria)

Figura 45

Fisuración generada en estructura Portante, área de circulación principal, primer nivel- C.A.M Túquerres (N)



Fisuración entre elementos estructurales principales (columnas y viguetas) fallas mecánicas producidas por efecto de cortante ante la respuesta de la estructura a sismos. (Lesión Primaria)

Figura 46

Desprendimientos de estructura portante con estructura No Portante, área de circulación primer nivel- C.A.M Túquerres (N)



Desprendimiento de mampostería de elementos Portantes de la edificación, ausencia de columnetas de confinamiento y absorción de deformaciones. (Lesión Primaria)

Figura 47

Fisuración en estructura No Portante, área de servicios generales, segundo nivel- C.A.M Túquerres (N)



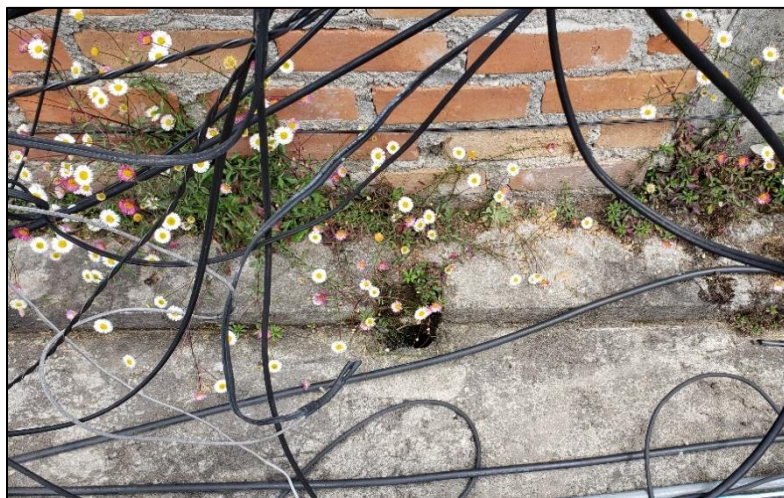
Fisuración en elemento no estructural (muros en Mampostería y pañete) generada por apertura y espesores de vanos, desprendimientos de morteros. (Lesión Primaria)

8.1.3. Lesiones Biológicas

La presencia de lesiones físicas, mecánicas y la ausencia de mantenimiento originaron en el paciente lesiones de tipo biológico que están afectado el correcto funcionamiento de la misma, las redes sanitarias y cableado estructurado han sufrido un deterioro considerable por este tipo de lesión donde la presencia de organismos biológicos en cubierta, fachada y áreas internas deterioran paulatinamente las condiciones físicas del inmueble, agravando aún más las lesiones de tipo físico y mecánico que se evaluaron anteriormente, este tipo de lesiones producen en el paciente detrimento por la presencia de organismos que traen consigo suciedades, humedades, sales solubles contenidas, organismos y vegetación que florecen en cualquier tipo de material y zona de la edificación.

Figura 48

Organismos biológicos en tragantes de cubierta - C.A.M Túquerres (N)



Presencia de organismos biológicos en tragantes de agua lluvias en cubierta que están generando obstrucciones para bombeo de aguas lluvias por gravedad, colmatación de tubería sanitaria reduciendo la capacidad efectiva de caudal, deterioro de redes y erosión de tuberías en concreto. (Lesión Primaria)

Figura 49

Presencia de organismos biológicos en marquesinas de cubierta principal- C.A.M Túquerres (N)



Presencia de organismos biológicos en marquesinas de cubierta, presencia de suciedades y obstrucción de canales internos para una correcta evacuación de aguas lluvias. (Lesión Primaria)

Figura 50

Presencia de organismos biológicos en cubierta principal - C.A.M Túquerres (N)



Organismos biológicos en crecimiento, área de cubierta principal, retención de agua, filtraciones en losa, peso extra en estructura y suciedades por acumulación. (Lesión Primaria)

Figura 51***Organismos biológicos en fisuras de tímpanos, cubierta principal- C.A.M Túquerres (N)***

Proliferación de organismos biológicos en fisuras de muros tímpanos en cubierta, retención de agua, expansión de fisuras y micro fisuras. (Lesión Primaria)

8.2 Origen de las causas

El origen o causas de las diferentes lesiones que se encontraron en el paciente se distinguen en primarias y secundarias, como generalidad se concluye que las áreas expuestas a agentes atmosféricos tales como la exposición a rayos solares, vientos, lluvias y heladas, en su contexto tienen mayor grado de incidencia a afectaciones físicas en fachadas, cubiertas y patios internos, ocasionando daños primarios, por consecuente áreas internas de la edificación poseen lesiones físicas y químicas de tipo secundario que son el reflejo de las inicialmente mencionadas, ahora bien se afirma esta teoría debido a las lesiones predominantes en el paciente, cabe resaltar que las lesiones mecánicas encontradas son de tipificación primaria.

Lesiones físicas: entre las lesiones físicas encontradas podemos apreciar:

- Humedades en cubierta de origen capilar.
- Suciedades en cubierta por material depósitos orgánicos.

- Erosión en losa de cubierta por agentes atmosféricos.
- Humedades internas por filtraciones.
- Suciedades internas por filtraciones y por depósitos

Lesiones químicas y biológicas: entre las lesiones químicas y biológicas encontradas podemos apreciar:

- Eflorescencias en cubierta y áreas internas consecuentes de lesiones físicas
- Presencia de organismos en cubierta consecuentes de mantenimiento.

Lesiones mecánicas: entre las lesiones mecánicas encontradas podemos apreciar:

- Grietas en áreas internas generadas asentamientos diferenciales
- Fisuras en cubierta y áreas internas ocasionadas por contracciones naturales de elementos portantes y no portantes.
- Desprendimientos en cubierta y en fachada por adherencia de materiales constructivos y por agentes atmosféricos.

8.3. Evolución

La evolución sintomática del paciente se la puede catalogar como severa ya que al no aplicar los tratamientos adecuados y correctivos para cada una de las lesiones anteriormente mencionadas la salud de la edificación ha ido empeorando paulatinamente a través del tiempo como causa natural del abandono de la misma, es imperioso mencionar que si la situación persiste los traumas de este paciente irán avanzando con más determinación afectando elementos estructurales y no estructurales que pone en riesgo la estabilidad del paciente y de los usuarios que allí laboran.

8.3.1. Estado actual

La situación actual de las lesiones es relativa a la localización dentro del paciente y las características puntuales de cada una de ellas, por lo que se las catalogo y clasifico mediante el proceso patológico que se puede estudiar en el (Anexo No 1) de la presente investigación.

8.4. Ensayos Destructivos y No Destructivos

8.4.1 Calidad del Concreto: Mediante la inspección visual se espera determinar las propiedades de composición de la mezcla empleada, verificar frente de carbonatación del hormigón, cualidades de su composición granulométrica en donde paralelamente se espera determinar la calidad del concreto empleado en el paciente con la práctica de ensayos destructivos tales como la extracción de núcleos donde se determinara la resistencia mecánica de este cuando se somete a compresión a través de la prensa hidráulica acompañado de ensayos No destructivos tales como el martillo de rebote o esclerómetro para determinar la resistencia del concreto sin la necesidad de extraer muestras para ser analizadas en laboratorio.

Finalmente, a la estructura **C.A.M Túquerres** se le practicaran ensayos de **Detección de acero de refuerzo, Martillo de Rebote, Extracción de Núcleos y Carbonatación del concreto.**

8.4.2 Ensayo con el martillo de rebote (Esclerómetro): Con el fin de determinar la resistencia mecánica del hormigón endurecido que se empleó en el C.A.M Túquerres (Nariño) se practicó el ensayo No Destructivo mediante el **Esclerómetro Digital** de Marca **HT-225D.**

Las mediciones se realizarán en el bloque principal en la estructura de primer y segundo nivel de la edificación objeto de estudio en elementos estructurales verticales que reciben cargas axiales (columnas) en los ejes G3 (primer piso), C4 (primer piso), B9 (primer piso), D4 (segundo piso) y E3 (segundo piso) esto para obtener muestras representativas, heterogéneas y equivalentes de todo el paciente dejando claridad que se sigue las recomendaciones dadas por la

NTC 3692 para este tipo de procedimiento en estructuras de concreto donde se espera realizar un comparativo de integral del inmueble, dejando claridad que no es un ensayo de determinación real y confiable de la capacidad portante de la misma ya que depende de muchos factores técnico-operativos

En las columnas se tomó un mínimo de 16 datos (según recomendaciones del fabricante) para obtener un valor promedio que se relacionan a continuación:

Figura 52

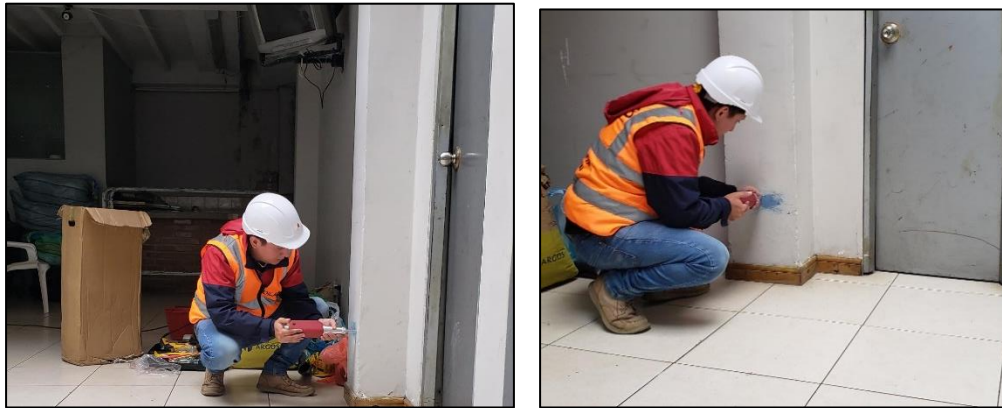
Ensayo Esclerometria, Columna D4 - Primer nivel.



Tabla No 5

Resultados Esclerometria Columna D4

Punto	Estado superficie	Edad del concreto (dias)	Tipo de Cemento	Curado	Formaleta	Inclinacion Esclerometro	Numero de Rebote Promedio	Resistencia a Compresion (Mpa)	Resistencia en PSI
Columna D4 Primer Piso	Seca	> 28	Desconocido	Desconocido	Madera	Horizontal (0°)	22	12.5	1812

Figura 53**Ensayo Esclerometria, Columna D6 - Primer nivel****Tabla No 6****Resultados Esclerometria Columna D6**

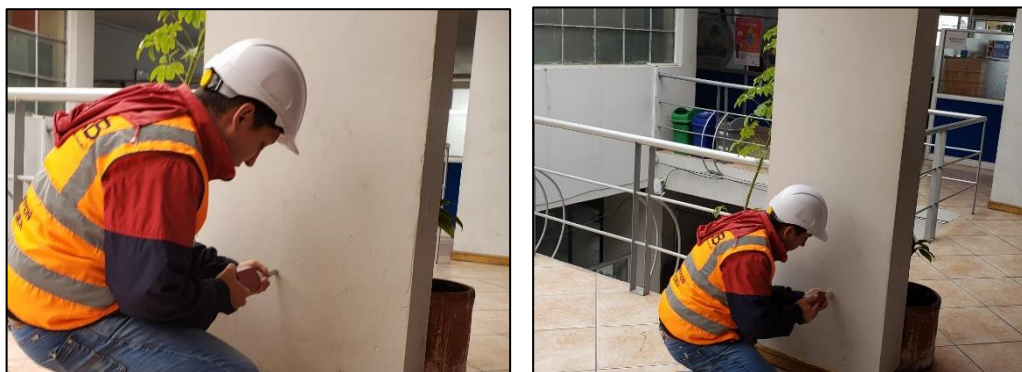
Punto	Estado superficie	Edad del concreto (dias)	Tipo de Cemento	Curado	Formaleta	Inclinacion Esclerometro	Numero de Rebote Promedio	Resistencia a Compresion (Mpa)	Resistencia en PSI
Columna D6 Primer Piso	Seca	> 28	Desconocido	Desconocido	Madera	Horizontal (0°)	20	10.3	1493

Figura 54**Ensayo Esclerometria, Columna C4 - Primer nivel****Tabla No 7****Resultados Esclerometria Columna C4**

Punto	Estado superficie	Edad del concreto (dias)	Tipo de Cemento	Curado	Formaleta	Inclinacion Esclerometro	Numero de Rebote Promedio	Resistencia a Compresion (Mpa)	Resistencia en PSI
Columna C4 Primer Piso	Seca	> 28	Desconocido	Desconocido	Madera	Horizontal (0°)	24	14.9	2161

Figura 55**Ensayo Esclerometria, Columna C7 - Primer nivel****Tabla No 8****Resultados Esclerometria Columna C7**

Punto	Estado superficie	Edad del concreto (dias)	Tipo de Cemento	Curado	Formaleta	Inclinacion Esclerometro	Numero de Rebote Promedio	Resistencia a Compresion (Mpa)	Resistencia en PSI
Columna C7 segundo Piso	Seca	> 28	Desconocido	Desconocido	Madera	Horizontal (0°)	23.6	13.7	1897

Figura 56**Ensayo Esclerometria, Columna D4 – Segundo Nivel****Tabla No 9****Resultados Esclerometria Columna D4**

Punto	Estado superficie	Edad del concreto (dias)	Tipo de Cemento	Curado	Formaleta	Inclinacion Esclerometro	Numero de Rebote Promedio	Resistencia a Compresion (Mpa)	Resistencia en PSI
Columna D4 segundo Piso	Seca	> 28	Desconocido	Desconocido	Madera	Horizontal (0°)	21	11.4	1653

Las áreas ensayadas cumplen con lo establecido en la norma con superficies iguales o superiores a 150 mm, se pule la zona de elementos estructurales ensayados con piedra abrasiva, estos resultados que serán comparados con ensayos a la compresión de cilindros

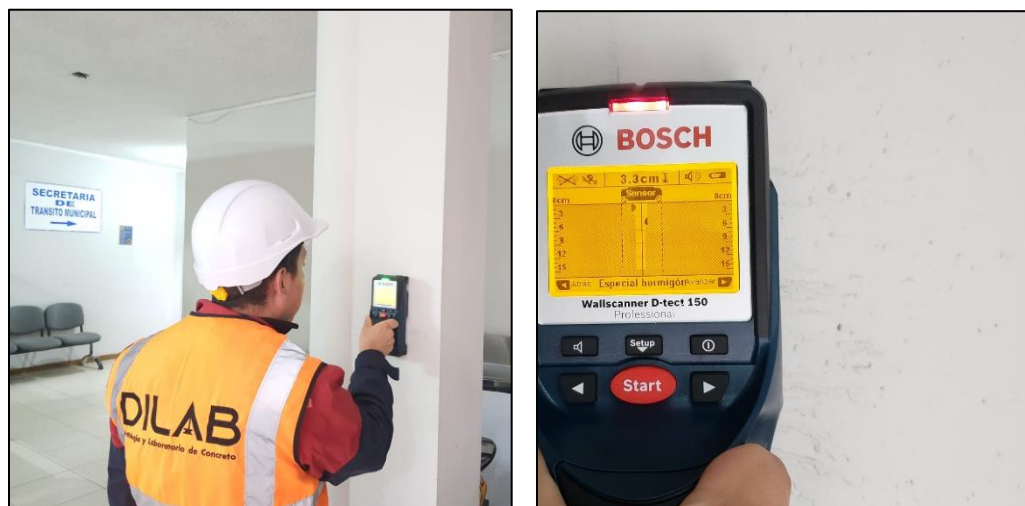
8.4.3 Detección de acero de Refuerzo: Con el fin de localizar el acero de refuerzo en la estructura en concreto y garantizar una correcta extracción de núcleos que no comprometa el comportamiento mecánico de la estructura objeto de investigación se procede a practicar ensayo No Destructivo mediante el empleo de Detector de Materiales de referencia Bosch D-tect 150 el cual nos arroja la localización exacta de las barras longitudinales y transversales que se encuentran en el elemento estructural escaneado permitiendo tomar áreas libres de acero y poder así realizar una correcta intervención en el paciente.

Figura 57

Ensayo Detección Acero de Refuerzo Longitudinal y Trasversal Columna D4



Con el ensayo practicado se establece la localización puntual del acero de refuerzo y la profundidad aproximada del mismo.

Figura 58**Ensayo Profundidad del Acero de Refuerzo Longitudinal y Trasversal**

El acero de refuerzo longitudinal se encuentra a una profundidad promedio de entre 2.5 cm a 3.5 cm lo cual **No cumple con la normativa (NSR 10) en cuanto a recubrimientos para concreto construido en sitio Capítulo C (C.7.7.2) “Concreto no expuesto a la intemperie ni en contacto con el suelo en Vigas o Columnas”**

- Refuerzo Principal: 40 mm (4 cm)
- Estribos o espirales: 25 mm (2.5 cm)

“La medición se toma desde la superficie del concreto hasta la superficie exterior del acero”

(10)

8.4.4. Extracción de Núcleos: Con la aplicación de este tipo de ensayo **Destructivo** que se le realiza al paciente se pretende validar la resistencia real y comprobada por medio la extracción de cilindros de concreto a la estructura portante de la edificación, en donde nos concentraremos en la toma de muestras en elementos verticales de carga encargadas de transmitir las fuerzas verticales y horizontales de la edificación al suelo.

Se realiza la toma del ensayo a la columna estructural con nomenclatura D6 (localizada en primer piso) y en columna estructural E4 (localizada en primer piso) se realiza la extracción siguiendo las recomendaciones de la NTC 3658.

Figura 59

Ensayo Extracción de Núcleo, Columna D6 - Primer nivel.

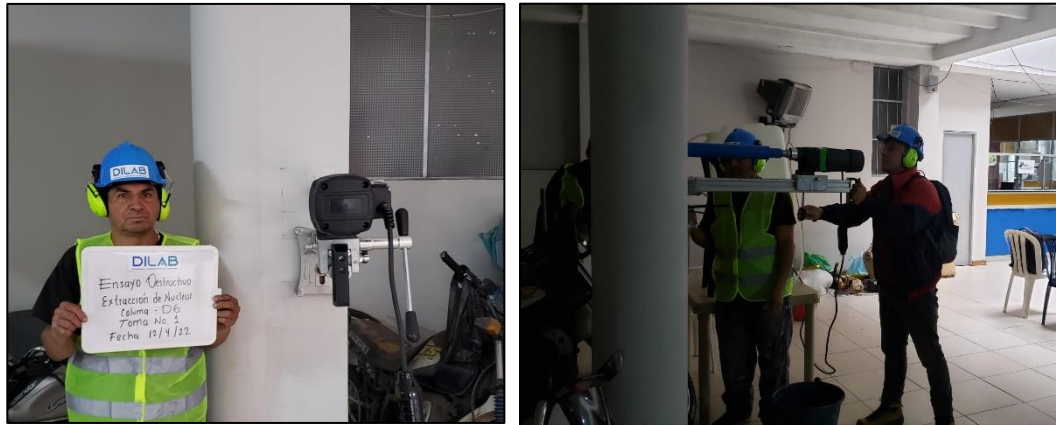


Figura 60

Ensayo Extracción de Núcleo, Columna E4 - Primer nivel.



En primera medida se tomará las extracciones para validar el frente de carbonatación del concreto, seguido de esto se espera establecer la compresión de las probetas de concreto en un laboratorio de siguiendo la NTC 3658.

8.4.5. Carbonatación del concreto: se optimiza la extracción de núcleos de la estructura del paciente y se procede a realizar la valoración de la pérdida de PH que presenta el concreto a través del tiempo, de este modo determinar claramente el estado del frente de carbonatación con el fin de dar un diagnóstico de la integralidad de la capa pasivadora del acero de refuerzo y determinar su respectivo tratamiento.

Figura 61

Ensayo Carbonatación en probeta de concreto, Columna D6 - Primer nivel.



Se estima mediante la aplicación de Fenolftaleína una pérdida de PH del concreto de 50 mm.

Figura 62

Ensayo Carbonatación en probeta de concreto, Columna E4 - Primer nivel.



Se estima una pérdida de PH de 28 mm

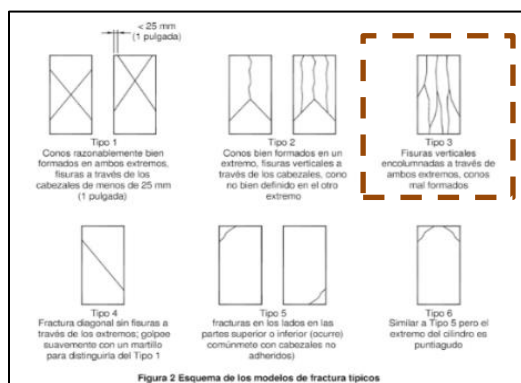
Como ya se mencionó el acero de refuerzo longitudinal y trasversal se encuentra a una profundidad promedio de entre 2.5 cm a 3.5 cm, lo cual nos indica que el frente de carbonatación ya se encuentra afectando a las barras de acero y la capa pasivadora probablemente ya no exista, por lo que se deberá plantear el remplazo, limpieza acompañado del recalce de los elementos verticales de carga (columnas) con el fin de mitigar esta lesión del acero que terminara por la corrosión de las mismas y posterior agrietamiento y desprendimiento del concreto.

Figura 63

Referente de Corrosión en Acero de Refuerzo en estructuras de concreto – tomado Pág. Youtube- Ariadna Johara Benites Herrera



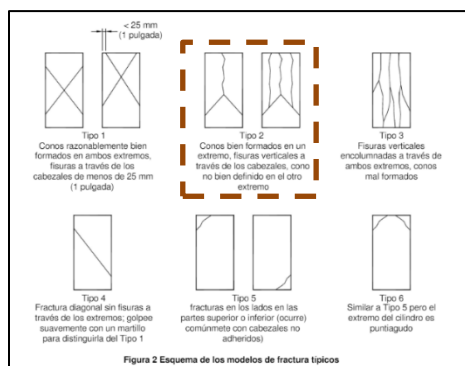
8.4.6. Compresión de probetas de concreto: En laboratorio certificado “Juan Carlos Trujillo” se practica el ensayo a compresión de las probetas de concreto extraídas del paciente de las cuales se pretende validar la “capacidad portante real” de la edificación a través del ensayo establecido en la NTC 673

Figura 64**Ensayo Falla a compresión – probeta Columna D6****Figura 65****Módulo de rotura de cilindros de concreto- Extracción NTC 673**

Cilindro presenta fallas Tipo 3 – “Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos”

La resistencia que arroja el resultado es de 1705 PSI

(Ver anexo – ensayo a compresión de cilindro)

Figura 66**Ensayo Falla a compresión – probeta Columna E4****Figura 67****Módulo de rotura de cilindros de concreto- Extracción NTC 673**

Cilindro presenta fallas Tipo 2 “Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales...”

La resistencia que arroja el resultado es de 962 PSI

(Ver anexo – ensayo a compresión de cilindro)

Las probetas falladas a compresión las cuales nos indican un valor real de la resistencia mecánica del concreto establecen un símil con el ensayo de Esclerometria definiendo una resistencia generalizada de la estructura por debajo de lo que establece la norma, donde se procede a evaluar **Según ensayos practicados a la estructura vertical (Columnas) los resultados a la compresión son inferiores a 2000 PSI, por lo cual esta No cumple con lo exigido en la norma colombiana donde la exigencia para edificaciones con capacidad de disipación de energía (DES) no deberá ser inferior a 21 Mpa (3000 Psi) (tabla C.4.3.1 – NSR 10)**

8.4.7. Composición Granulométrica del Concreto explorado: se observa en la probeta de concreto deficiencias en la composición física de la mezcla donde se aprecia:

- Deficiencia en composición de agregados gruesos y finos no cumplen con norma Icontec 174
- Grava con tamaño superior a 20 mm, Agregados para elaboración del concreto no cuenta con especificaciones técnicas mezclas de concreto (Granulometría – INV-E 213)
- Tamaño máximo del Agregado grueso presenta sobre dimensiones, composición morfológica heterogénea.
- Forma del agregado grueso.
- Métodos de colocación del concreto deficiente, ausencia de vibrado, exceso de aire en probetas.
- Proporciones deficientes de los diferentes constituyentes de la mezcla.
- Concreto poroso, propiedad determinada por dimensión de los agregados gruesos y ausencia de agregados medianos.

Figura 68***Probeta de concreto – columna CE4 – primer Nivel***

Granulometría deficiente –
Excesiva presencia de agregados
gruesos (tamaños nominales fuera
de normativa) baja presencia de
Pasta cementicia.

Todas estas consideraciones en la mezcla del concreto son factores directos para relacionar la capacidad portante de la estructura y el por qué esta no cuenta con una apropiada resistencia a la compresión, donde los agregados gruesos de gran diámetro están absorbiendo gran parte de los esfuerzos acompañado de los métodos de elaboración del concreto cuyas practicas artesanales no tuvieron en cuenta especificaciones granulométricas apropiadas, el paciente no conto con los procedimientos básicos y fundamentales para garantizar el adecuado comportamiento mecánico y de durabilidad.

8.5. Dictamen

Mediante el **Estudio Patológico** que se le practico al “**Centro Administrativo Municipal de Túquerres**”, **Departamento de Nariño - Colombia** se procede a emitir el Diagnóstico del Paciente con base a la investigación y practica de ensayos destructivos y no destructivos, donde se dictamina deficiencias en los **Diseños y Procesos Constructivos** ocasionado por factores concluyentes que permiten determinar la edad como factor contribuyente ya que al contar con más de 70 años se deduce que las prácticas y procesos de control y calidad no estaban reglamentadas bajo directrices Colombianas y es por esto que la estructura No cumple con la normativa Sismo resistente vigente, encontrando en los elementos verticales de concreto reforzado (Columnas) capacidades de carga inferiores a los 14 MPa. La NSR 10, establece para este tipo de edificaciones de uso a la comunidad cuya capacidad de disipación de energía es “Especial” resistencias a la compresión no inferiores a 21 MPa, esto con el fin de garantizar la durabilidad y estabilidad por factores de uso, medio ambientales y comportamiento mecánico ante eventos sísmicos, adicionalmente se determina que el origen de las múltiples lesiones físicas y químicas que se están presentando al interior del recinto son ocasionadas por las deficiencias que presenta la cubierta ya que la concepción funcional y técnica es obsoleta e inadecuada, presentando irregularidades y deterioro excesivo en los materiales y tratamientos empleados, evidenciando alto grado de detrimento en losa y marquesinas cuyos síntomas se traducen en humedades, grietas, fisuras y filtraciones como la causa principal de los traumas generalizados que se están presentando en la estructura y acabados de la edificación, esto sumado a la ausencia de mantenimiento preventivo y correctivo de la misma.

Paralelo a ello se clasifica de acuerdo al proceso adelantado en un rango de severo y moderado lesiones físicas y químicas, causadas por distinciones secundarias en áreas internas de acceso, circulación y permanencia de primer y segundo nivel de la estructura, que vienen deteriorando paulatina y progresivamente la integridad de la misma como la salud ocupacional de los diferentes usuarios que hacen uso permanente de este.

Determinantes de diseño en juntas de construcción y dilatación del paciente reflejan la presencia de lesiones mecánicas donde las fisuras y grietas en elementos mampuestos con estructura principal son generadas por desplazamientos cíclicos del paciente donde las tensiones mecánicas ocasionadas en los pórticos se reflejan con la aparición de este tipo de traumas.

9. Propuesta de Intervención

La estructura a nivel general presenta dos lesiones de alto impacto dentro de la integridad física de la edificación, las cuales están presentando la mayor problemática dentro del paciente ya que como se evaluó la avanzada edad, procesos constructivos y falta de mantenimiento ocasionado que los principales traumas estén reflejados en la estabilidad de la estructura y en la reparación de lesiones físicas, químicas y mecánicas de cubierta que están generando lesiones secundarias al interior del recinto.

En primera medida se aborda la lesión clasificada y tipificada en el orden de estructural del paciente, el presente estudio deja constancia y claridad que la evaluación del análisis sísmico para garantizar el adecuado comportamiento mecánico ante eventos telúricos por cargas verticales y horizontales que comprometan la estabilidad de la estructura deberá ser evaluada, modelada y diseñada por el profesional especialista en estructuras y sísmica, cuyos determinantes e insumos básicos para establecer la magnitud del reforzamiento se encuentran en el presente estudio, donde se encontrara la información pertinente para el análisis y alternativas de procedimientos para realizar la rehabilitación con sus respectivas recomendaciones suministradas y adoptadas de la Norma colombiana de sismo resistencia 10.

Finalmente se realiza la propuesta de intervención en la cubierta ya que esta se encuentra en un estado de deterioro considerable presentando múltiples lesiones, clasificadas en un rango de severas y moderadas localizadas en la totalidad de su extensión, encontrando en las humedades un detonante que ha llevado a la destrucción parcial de esta zona de la estructura, transfiriendo lesiones al interior por no brindarle los tratamientos correctivos y preventivos causados por desconocimiento de la problemática presente y por factores de índole funcional ya que la accesibilidad a este espacio que hace parte integral y fundamental del paciente no cuenta con un adecuado sistema de accesibilidad.

9.1 Lesión Principal

9.1.1 Antecedentes

El paciente presenta a nivel general redundancia de elementos verticales de carga (columnas) encargados de transferir las cargas verticales y horizontales al suelo, cuenta con secciones acorde al título C. 21.6 de la NSR 10, la características del suelo (Tipo D) ha sido

fundamental para la estabilidad de la estructura al no presentar fallas por asentamientos secundarios ni lesiones por índole mecánico del suelo, paralelamente su nivel de construcción trazado en dos niveles con muros en mampostería los cuales por su distribución y localización están colaborando a la distribución homogénea de las cargas que al articularse con los anteriores factores mencionados reflejan estabilidad de la edificación y la ausencia de lesiones en la estructura, sin desconocer que los resultados obtenidos a través de ensayos destructivos y No destructivos establecen resistencias inferiores a los 2000 PSI (14 Mpa) por lo cual se hace necesario realizar la intervención a través del reforzamiento estructural, con el fin de ajustarse a la normativa vigente y velar por la seguridad y estabilidad del inmueble.

9.1.2 Datos Básicos

Tabla No 10.

Reglamento Colombiano de Construcción sismo Resistente 2010

Generalidades	
Uso de Paciente	Institucional
Coeficiente de Importancia	1.25
Grupo de Uso	III
Clasificación estructural	Aporticado
Tipo de Cimentación	Superficial

Localización	
Zona de amenaza sísmica	Alta
Región No.	5

Movimientos sísmicos	
Coeficiente de Aceleración Horizontal - Aa	0.25
Coeficiente de Velocidad horizontal - Av	0.25

Clasificación del Perfil del suelo	
Tipo de Suelo - TPS	D
Coeficiente de Amplificación Periodos Cortos - Fa	1.3
Coeficiente de Amplificación Periodos Intermedios - Fv	1.9

9.1.3 Especificaciones de Diseño

El paciente deberá estar sujeto a la normativa colombiana de construcción lo que implica realizar un reforzamiento estructural para cumplir con lo estipulado en el capítulo C.4.3.1

Tabla No 11.

Especificaciones de resistencia a compresión

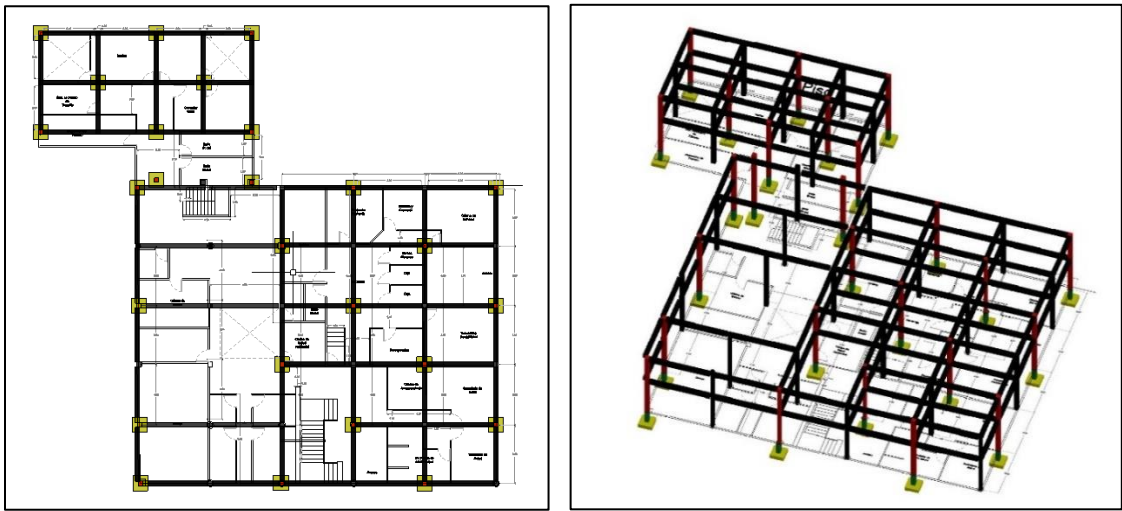
Especificaciones de Diseño - Según Título C - NSR 10			
Actual		Proyectado	
Mpa	Psi	Mpa	Psi
< 14	< 2000	= o > 21	= o > 3000

9.1.4 Propuesta de Intervención

la Estructura cuenta con 52 ejes verticales de los cuales se sugiere intervenir las columnas intermedias para una actuación en 26 de los ejes mencionados correspondientes a la nomenclatura numérica y alfabética con el fin de realizar una actuación ajustada a las características y envergadura de la estructura, ya que si bien el paciente cuenta con una cantidad considerable de elementos verticales este estudio estima por la magnitud e índices de la construcción intervenciones parciales que garanticen el ajuste de la edificación a la normativa vigente donde se deberá tener en cuenta:

Figura 69

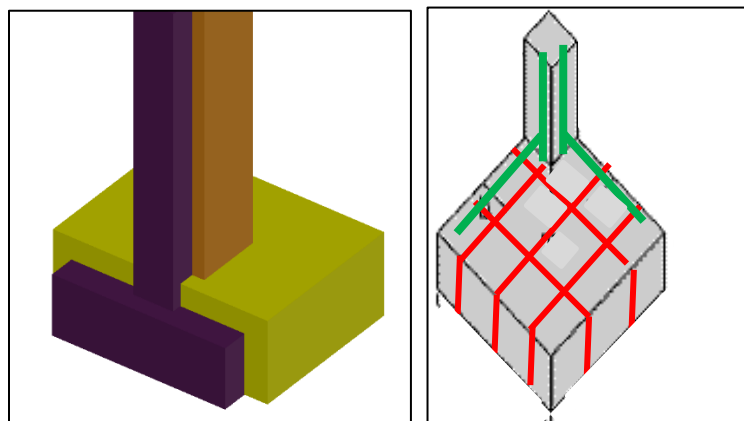
Elementos estructurales a Intervenir (Columnas y Zapatas) – El autor



-  Zapatas proyectadas a intervenir x 26 Unidades
-  Columnas proyectadas a intervenir x 26 Unidades

Zapatas de fundación – Intermedias sección 1 x 1:

- Excavaciones en la base de las columnas a intervenir con el fin de localizar la zapata de cimentación, la demolición deberá contemplar una sección de 1.00 x 1.00. (sección de elementos de fundación)
- Realizar instalación de refuerzo longitudinal y transversal
- Realizar anclajes epóxicos en elementos de fundación para garantizar el adecuado comportamiento mecánico del recalce estructural.
- Emplear aditivos para adherencia de concretos nuevos y concretos viejos.
- Realizar el vaciado de concreto hasta el nivel de fundación con el pedestal de la columna con especificaciones técnicas iguales o superiores a 21 Mpa (3000 psi)
- Realizar rellenos y compactación sobre el nivel de desplante.

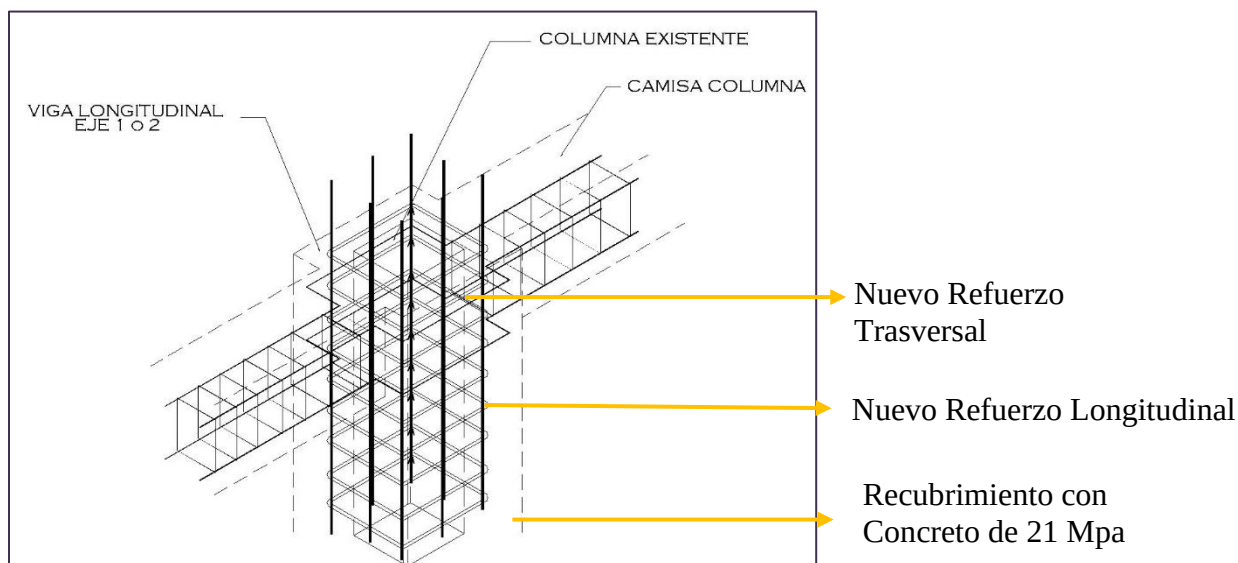
Figura 70***Encamisado de Zapatas – El Autor***

- Recalce de Zapatas x 26 Unidades
- Estructura Existente
- Recalce de Columnas x 26 Unidades
- Acero Longitudinal y transversal de Zapata
- Acero Longitudinal y transversal Columna

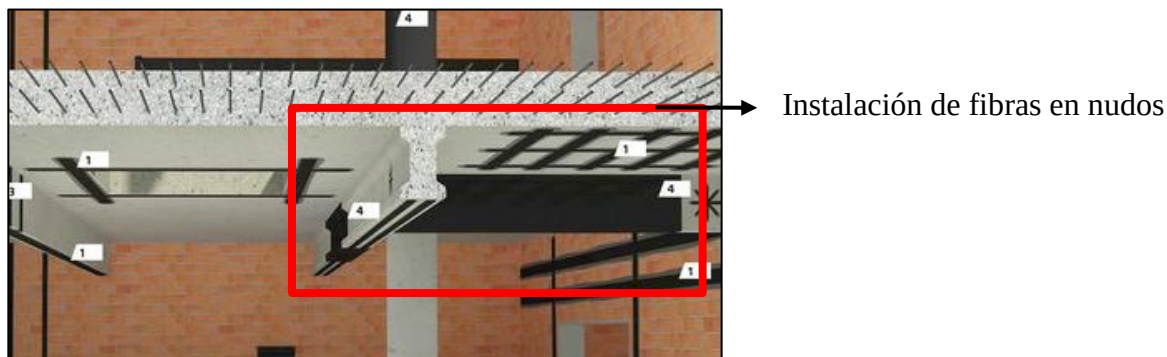
Columnas Estructurales- Intermedias – Sección 30 x 30:

- Se sugiere el retiro de 5 cm de la capa superficial del concreto de las columnas seleccionadas, retirando el acero de refuerzo localizado a una distancia de entre 2.00 cm y 3 cm desde la cara exterior al no cumplir con recubrimientos exigidos en C.7.7.2 – NSR 10

- b) Realizar instalación de refuerzo longitudinal y transversal
- c) Realizar anclajes epóxicos en elementos verticales para garantizar el adecuado comportamiento mecánico del recalce estructural.
- d) Emplear aditivos para adherencia de concretos nuevos y concretos viejos.
- e) Realizar el vaciado de concreto desde nivel 0.0 hasta nivel de fundación superior de zapatas con especificaciones técnicas iguales o superiores a 21 Mpa (3000 psi)

Figura 71***Encamisado de Columnas – El Autor*****Nudos de Vigas Estructurales – Sección 30 x 30 – Longitud total 148.5ML:**

- a) Se sugiere realizar el reforzamiento de los nudos mecánicos entre las vigas de la losa de entrepiso y columnas en los tercios del elemento horizontal con el fin de complementar el reforzamiento que se le practico a los elementos verticales y zapatas.

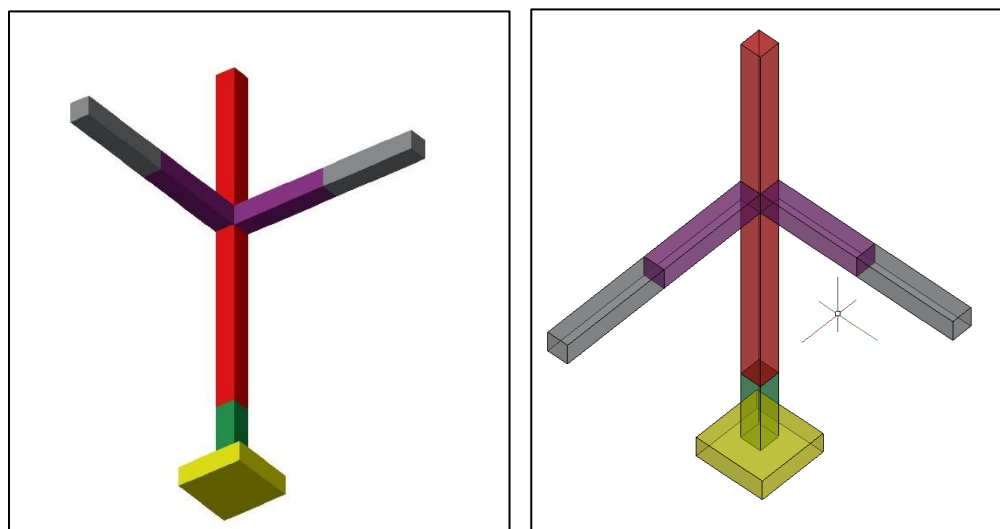
Figura 72***Fibras de Carbono – Manual Sika***

9.1.5 Eliminación de la Causa

Con las anteriores recomendaciones se abarca tratamientos integrales cuya intervención contempla actuaciones desde los elementos de fundación, columnas estructurales y vigas principales esperando un comportamiento a las deformaciones por momentos de manera eficiente.

Figura 73

Intervención estructural a nivel general – El Autor



- Reforzamiento de Zapatas
- Reforzamiento de columnas desde Nivel 0.0 hasta nivel de cubierta
- Reforzamiento desde Nivel 0.0 hasta nivel de zapata de fundación
- Reforzamiento con fibras de Carbono

9.2 Lesión Secundaria

9.2.1 Antecedentes

La cubierta de paciente es un espacio que presenta deficiencias funcionales y constructivas, donde las primeras conllevan a las segundas ya que al no contar con sistemas claros y seguros para acceder a esta área es complicado que el personal técnico y de mantenimiento del palacio disponga de visitas rutinarias para un adecuado mantenimiento preventivo.

Motivo por el cual este ha venido padeciendo un deterioro excesivo en su integridad física y mecánica que deberán ser tratadas para evitar que las lesiones progresen y conlleven a intervenciones más profundas poniendo en riesgo la estabilidad de la estructura y de los usuarios y comunidad que en este espacio confluyen.

9.2.2 Datos Básicos

Tabla No 12.

Datos Básicos

Componentes Arquitectónicos de Cubierta		
Descripción	Material Empleado	Estado de Deterioro
Losa	Concreto	Severo
Marquesinas	Vidrio con estructura metálica	Severo
Cerramientos - Material Base	Mampostería convencional	Moderado
Morteros de muros perimetrales	Mampostería convencional	Severo

Acabados		
Acabado de Losa	Sobrepiso en Mortero	Severo
Acabado de Cerramientos	Pintura	Severo

Equipos y Redes Funcionales	
Tanques de almacenamiento de Agua	Severo
Paneles Solares	Moderado
Redes hidráulicas	Moderado
Redes Eléctricas	Severo

9.2.3 Propuesta de Intervención.

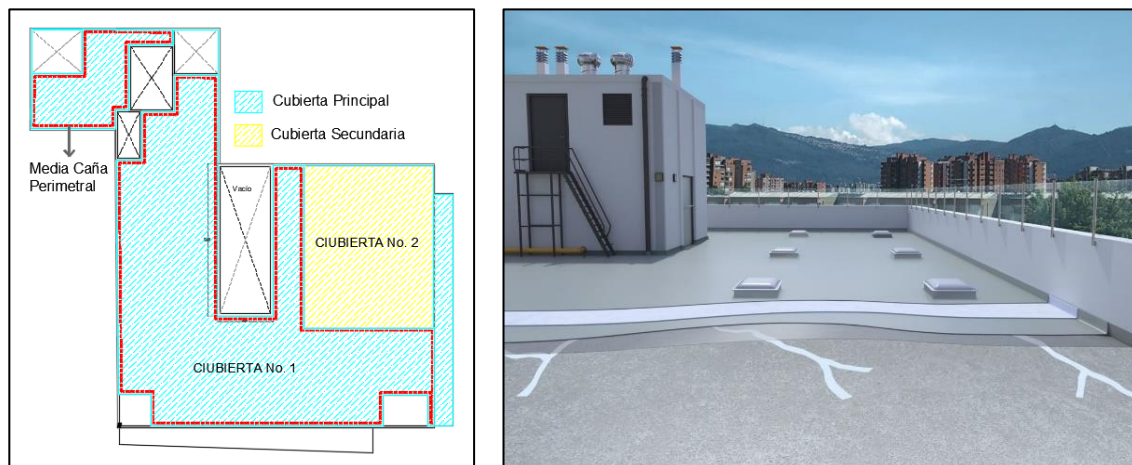
El paciente requiere una intervención integral de la cubierta a nivel general donde se ven comprometidos varios componentes que hacen parte fundamental para un comportamiento óptimo de esta estructura encargada de proteger el interior del recinto de las condiciones y agentes atmosféricos, a continuación se relacionan los componentes principales que deberán ser tratados para tener una respuesta eficiente a las lesiones presentes en primera instancia en la zona afectada, para que se programen rehabilitaciones en espacios internos.

Tabla No 12.**Áreas de Cubierta a Intervenir**

Áreas a Intervenir		
Descripción	Unidad	Cantidad
Losa de Concreto Principal	M2	367
Losa de Concreto Secundaria	M2	123
Cubiertas Traslucidas	M2	94
Juntas Constructivas y Aislamiento	ML	49
Muros perimetrales e internos de cubierta	M2	109

Impermeabilización de Cubierta Principal y Secundaria con Tratamientos a base de Recubrimientos Elásticos: Se sugiere realizar la aplicación de recubrimientos elásticos a base de resinas acrílicas que le brinden a la superficie la permeabilidad requerida mediante los siguientes procedimientos:

- Realizar limpieza general de cubierta, Retiro y desalojo de morteros superficiales presentes de reparaciones previas, desalojo de material orgánico y suciedades presentes.
- Hidro lavado de losas de Concreto.
- Reparación de fisuras de gran espesor con morteros tipo Grout.
- Aplicación de aditivos tipo látex para adherencia de morteros de nivelación con placa en concreto.
- Elaboración de Media caña perimetral.
- Aplicación según recomendaciones del fabricante el recubrimiento Elástico.

Figura 74**Aplicación de Recubrimientos Elásticos – El Autor – Manual Sika**

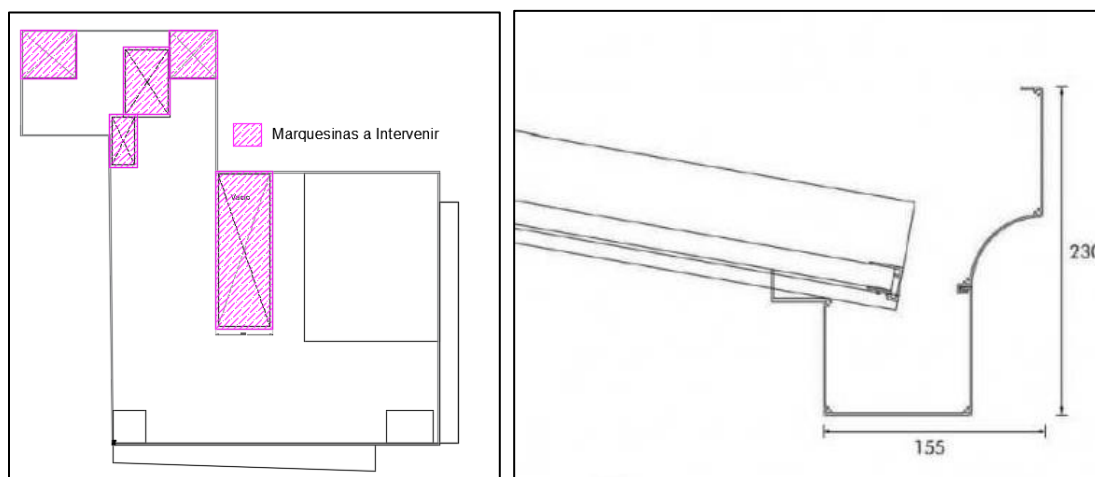
Reemplazo de Cubiertas traslucidas con sistemas de protección livianos: Se sugiere realizar la instalación de nuevas cubiertas en sistemas livianos tipo Policarbonato, ya que las marquesinas actuales no cumplen los requisitos óptimos para evitar filtraciones, adicionalmente se encuentran severamente fracturadas y la estructura encargada de la configuración estructural elaborada en acero presenta lesiones químicas de oxidación y corrosión estableciendo que ya cumplió la vida residual.

- a) Realizar el desmonte de las estructuras existente.
- b) Realizar la instalación de nuevas estructuras protectoras bajo la supervisión de personal especializado que garantice óptimos diseños en conducción y drenajes.

Figura 75

Instalación de cubiertas traslucidas a dos aguas, esquema general – El autor -

<https://www.l5sl.com>

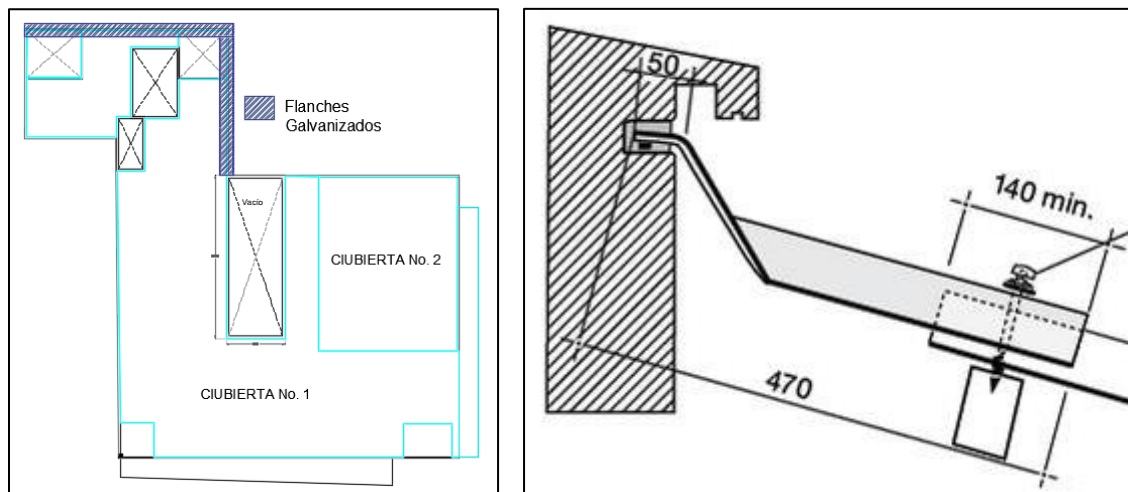


Protección de Juntas Constructivas: para configurar un tratamiento integral se ve en la necesidad de realizar la instalación de estructuras protectoras tipo flanche en junta constructiva presente en el costado posterior de la estructura y en articulación de los bloques principales.

- a) Realizar instalación de láminas galvanizadas
- b) Realizar recubrimientos herrajes protectores en aleta terminal de flanche con mampostería convencional.

Figura 76

Instalación de flanches Galvanizados, esquema general – El Autor - <https://docplayer.es>

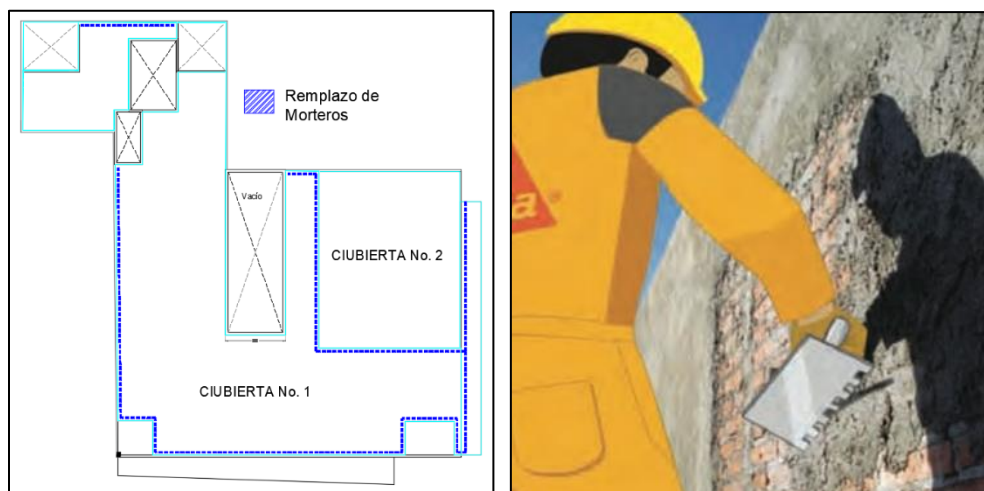


Reemplazo de pañetes en mampostería perimetral de cubierta: realizar la reparación de los pañetes que presentan lesiones mecánicas permitiendo la filtración de aguas blandas al interior del recinto por fisuras y micro fisuras, se recomienda el reemplazo de pañetes fracturados que ya cumplieron su vida residual por morteros impermeables y de alta durabilidad.

- a) Retiro y desalojo de Pañetes en muros perimetrales y reemplazo con morteros de baja retracción con polímeros sintéticos que garanticen una adecuada impermeabilidad de los cerramientos perimetrales, protección con pinturas para exterior a base de acrílicos.

Figura 77

Instalación de flanches Galvanizados, esquema general – El Autor – Manual Sika



10. Presupuesto

Tabla No 13.

Presupuesto General

PRESUPUESTO DE OBRA- REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL, ADECUACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA CUBIERTA DEL CENTRO ADMINISTRATIVO MUNICIPAL DE TÚQUERRES.					
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
1	PRELIMINARES				\$ 9.945.553.00
1.1	Localización y Replanteo				
1.1.1	Replanteo de columnas a Intervenir y área de cubierta	M2	610.00	\$ 984.90	\$ 600.789
1.2	Demoliciones				
1.2.1	Demolición de guarda escobas aferente a columna a intervenir	ML	312.00	\$ 2.350.00	\$ 733.200
1.2.1	Demolición manual de placa de contrapiso = o < 0.10 aferente a columna a intervenir	M2	43.94	\$ 35.600.00	\$ 1.564.264
1.2.1	Demolición y retiro de morteros de cubierta	M2	490.00	\$ 7.450.00	\$ 3.650.500
1.2.1	Escarificación de Zapatas < 0.10 mts	M3	1.30	\$ 180.000.00	\$ 234.000
1.2.1	Escarificación de Columnas < 0.10 mts	M3	6.50	\$ 180.000.00	\$ 1.170.000
1.3	Desmontes				
1.2.1	Desmante manual de marquesinas de cubierta, incluye accesorios de seguridad industrial y desalojo	M2	94.00	\$ 21.200.00	\$ 1.992.800
2	EXCAVACIONES, RELLENOS Y DESALOJOS				\$ 8.787.844.20
2.1	Excavaciones				
2.1.1	Excavaciones en Material común h < 1.50 mts	M3	39	\$ 15.880.00	\$ 619.320
2.2	Relleno en recebo Compacto				
2.2	Relleno en recebo Compacto	M3	40.95	\$ 70.000.00	\$ 2.866.500
2.3	Desalojó				
2.3.1	Retiro y desalojo producto de demoliciones y excavaciones - incluye cargue	M3	32.04	\$ 165.500.00	\$ 5.302.024
3	REFORZAMINETO DE CIMENTACION Y ESTRUCTUTRA				\$ 50.981.300.00
3.1	Concreto				
3.1.1	Concreto para reponer placa de contrapiso, sector columnas aferentes 21 Mpa	M3	2.99	\$ 632.000.00	\$ 1.889.680
3.1.1	Concreto de zapatas de 21 Mpa (3000 Psi) - incluye acero de refuerzo, anclajes epoxicos y formaleta para recalce	M3	2.6	\$ 923.300.00	\$ 2.400.580
3.1.2	Concreto de Columnas de 21 Mpa (3000 Psi) - incluye acero de refuerzo, anclajes epoxicos y formaleta	M3	15.6	\$ 983.400.00	\$ 15.341.040
3.1	Fibras de Carbono				

3.1.3	Fibra de carbono para vigas en nudos de mecánicos entre columna y elementos verticales	M2	110	\$ 285.000.00	\$ 31.350.000
4	MORTEROS Y PAÑETES				\$ 22.810.900.00
4.1	Morteros				
4.1.1	Mortero de Nivelación - incluye aditivos acrílicos para adherencia e=0.03	M2	490.00	\$ 40.960.00	\$ 20.070.400
4.1.2	Media caña Perimetral- incluye aditivos acrílicos para adherencia	MI	145.00	\$ 18.900.00	\$ 2.740.500
5	CUBIERTAS				\$ 17.108.000.00
5.1	Marquesinas traslucidas				
5.1.1	Marquesinas en Policarbonato con estructura en aluminio, incluye suministro e instalación	M2	94.00	\$ 182.000.00	\$ 17.108.000
6	EQUIPOS				\$ 2.427.000.00
6.1	Tanques				
6.1.1	Tanques de almacenamiento capacidad 1000 Litros - incluye suministro e instalación	UND	3.00	\$ 809.000.00	\$ 2.427.000
7	IMPERBEABILIZACION				\$ 16.626.934.80
7.1	Impermeabilización Superficial				
7.1.1	Limpieza e hidrolavado Manual De Losa de cubierta	M2	490.00	\$ 2.100.00	\$ 1.029.000
7.1.2	Impermeabilizante para cubiertas y terrazas, con tecnología DFX y fibras	M2	490.00	\$ 30.596.52	\$ 14.992.295
7.1.3	Laminas galvanizadas - incluye remates en aletas terminales de laminas	ML	49.00	\$ 12.360.00	\$ 605.640
8	ASEO GENERAL				\$ 11.600.000.00
7.1	Aseo				
7.1.1	Aseo Durante la obra	UND	4.00	\$ 2.200.000.00	\$ 8.800.000
7.1.2	Aseo Fino al finalizar obras	GBL	1.00	\$ 2.800.000.00	\$ 2.800.000
COSTO OBRA CIVIL					\$ 140.287.532
COSTO INDIRECTO DEL PROYECTO A.I.U (%)				30%	\$ 42.086.260
ADMINISTRACION				22%	\$ 30.863.257
IMPREVISTOS				3%	\$ 4.208.626
UTILIDAD				5%	\$ 7.014.377
VALOR TOTAL DE LA OBRA CIVIL					\$ 182.373.792

11. Cronograma de Actividades

Tabla No 14.

Cronograma General

[illegible]

[illegible]

12. Plan de Mantenimiento

Como complemento al presente documento técnico se sugiere la implementación del presente plan cuyo fundamento es instruir al personal encargado de velar por el correcto funcionamiento y mantenimiento de la planta física del **“Centro Administrativo del Municipio de Túquerres”** con recomendaciones básicas para garantizar el correcto uso y comportamiento de la estructura en el tiempo, suministrando beneficios tanto a los usuarios como a la comunidad en general, pues se enfoca en la búsqueda y en el anticipar las fallas que pudiesen presentarse y atenderlas en su debido momento.

A fin de ilustrar y dar a conocer la línea de prevención y corrección encaminada a proteger la estructura de futuras lesiones que pudiesen presentarse en el tiempo por factores tales como el desgaste natural de los componentes físicos y mecánicos que hacen parte integral de la edificación en sus plantas, cubiertas y fachadas se genera el documento técnico donde se muestran los procedimientos y herramientas empleados para el aplicar y adaptar en el inmueble objeto de estudio donde se deberán articular todos los procedimientos y herramientas de planificación en guías y tiempos estimados apoyados de inspecciones periódicas a los elementos del C.A.M, realizando intervenciones como resultado de los reportes consignados de las inspecciones

Si se cumple y se lleva a la practica el plan que se refleja en el presente estudio planificando y llevando el control del mantenimiento de la estructura se podrán eliminar gastos innecesarios y tiempo en reparaciones lo cual nos conducirá a extender la vida útil y manteniendo ambientes apropiados de quienes hacen uso de este promoviendo espacios saludables para la comunidad y garantizando el espacio físico con los mínimos de salubridad y estabilidad que demanda cualquier tipo de estructuras de esta índole.

Contexto General: El palacio municipal de Túquerres se localiza en el municipio de Túquerres, departamento de Nariño, donde actualmente se desarrollan las actividades concernientes al ordenamiento y desarrollo territorial de toda el área rural y urbana del municipio, actualmente la estructura no cuenta con un sistema o plan de mantenimiento que garantice el adecuado funcionamiento de la edificación por lo que se hace necesario por la función que presta dentro de un contexto diseñar e implementar el respectivo Plan que involucre las condicionantes para ejercer y dar respuestas eficientes a las lesiones que puedan suscitarse a raíz del uso e inclemencias atmosféricas de la región.

Mantenimiento preventivo: actividades enfocadas en revisar de manera sistemática de acuerdo a un plan establecido y bajo criterios técnicos, con el fin de evitar o eliminar lesiones ocasionadas por el desgaste, uso o paso del tiempo, donde el personal deberá estar a disposición para atender cualquier eventualidad en la estructura teniendo como premisa que las afectaciones se podrán localizar en cualquier parte del inmueble.

Mantenimiento correctivo: actividades enfocadas en corregir las fallas generadas por lesiones físicas, químicas o mecánicas que no hayan sido atendidas a tiempo y requieran una intervención mucho mayor para estabilizar cualquier zona de la estructura que así lo requiera, al igual que el mantenimiento preventivo deberá tener a su disposición el personal idóneo y si es preciso se deberá contratar personal calificado para actividades que demanden la ejecución de tareas específicas con alto grado de intervención y conocimiento técnico.

Actividades mínimas de Mantenimiento:

12.1 Mantenimiento de fachadas: con el fin de alargar la vida útil de la fachada se deberá encaminar actividades destinadas a proteger el envoltorio del paciente donde se velará por la estabilidad de esta a través de las siguientes recomendaciones:

- Limpieza periódica de carpinterías exteriores
- Protección con recubrimientos repelentes de agua a fachadas y culatas
- Protección con pinturas a base de látex y acrílicos como hidro repelentes y protectores de las condicionantes exteriores
- Realizar reparaciones y renovaciones según fichas técnicas de los fabricantes de los productos empleados.

12.2 Mantenimiento de Cubiertas: este tipo de áreas se encuentran en un alto grado de exposición a la intemperie y a todo tipo de lesiones generadas por las condicionantes climáticas y de exposición es por esto que se realizan las siguientes consideraciones:

- Limpieza periódica de losa de cubierta
- Limpieza de flanches galvanizados
- Limpieza periódica de marquesinas
- Limpieza periódica de sifones de cubierta
- Limpieza periódica de canales y bajantes presentes en esta zona
- Protección con recubrimientos elásticos en losa de cubierta

- Realizar reparaciones y renovaciones según fichas técnicas de los fabricantes de los productos empleados.

12.3 Mantenimiento de Redes y equipos: todo tipo de redes que se encuentren en el paciente deberán ser mantenidas en óptimas condiciones para garantizar el adecuado funcionamiento del palacio municipal donde se recomienda:

- Actualizar con nuevas tecnologías sistemas que caduquen vigencias
- Limpieza de buitrones de suciedades y organismos.
- Limpieza periódica de tanques de almacenamiento de agua
- Revisar probables fugas en tanques de almacenamiento
- Mantenimientos generales de equipos de computo
- Revisión de alumbrados, voltajes y amperaje
- Aplicar protectores anti corrosivos a gabinetes metálicos de toda índole

12.4 Mantenimiento de Urbanismo: las áreas externas tales como andenes, jardines y patios posteriores presentes en el palacio como zonas públicas destinadas para recorrer y acceder a la estructura deberán ser tratadas de acuerdo a:

- Limpieza periódica de andenes, patios y jardines
- Mantenimiento y emboquillado de adoquines exteriores
- Revisión de alumbrados públicos
- Limpieza de cajas de inspección de redes sanitarias y eléctricas

12.5 Mantenimiento de Estructuras Metálicas: este tipo de estructuras deberá contemplar mantenimientos preventivos que eliminen tratamientos correctivos que afecten la estabilidad de la estructura e incrementen costos operativos:

- Repinteo de estructuras en acero según especificaciones técnicas de pinturas de fabricante.
- Limpieza de empalmes mecánicos de polvos y suciedades que motiven la presencia de organismos.
- Evitar sobre cargas a estructuras metálicas no diseñadas para absorber esfuerzos mecánicos generados por compresión, tracción o tensión.

12.6 Carnet de Identidad

Tabla No 15.

Carnet de Identidad

CARNET DE IDENTIDAD		CENTRO ADMINISTRATIVO MUNICIPAL DE TÚQUERRES - NARIÑO			
INFORMACION BASICA DEL EDIFICIO					
Propietario	Municipio de Túquerres - Departamento de Nariño		E-mail	contactenos@tuquerres-narino.gov.co	
Datos de contacto	Tel:	602 7280372	Coordenadas	1°05'15.4"N 77°37'06.3"W	
Dirección	Carrera 14 calle 16 Esquina		Zona de Amenaza Sísmica	Alta	
Barrio o Población	Parque Bolívar		Tipo de Cimentación	Superficial	
Responsable del Mantenimiento	Conserje – jefe de mantenimiento		Sistema Estructural	Aporticado	
Número de Plantas en sótano	N.A		Número de plantas	Dos (2)	
Número de locales comerciales	N.A	En propiedad	Número de Viviendas	N.A	En propiedad
	N.A	En Alquiler		N. A	En Alquiler
Fecha de Construcción	1937		Profundidad Edificada	A nivel de calzada	
Antigüedad en años	87		Tipo de Construcción	Convencional	
Superficie Construida	1236 M2		Superficie áreas libres	490	
DATOS URBANISTICOS MUNICIPAL					
Calificación Urbanística	Prestación de Servicios Institucionales		Afectaciones, Censos o Hipotecas	N.A	
Catalogación Patrimonial	N.A		Edificabilidad	3 niveles	
Índice de Construcción permitido	2.55		Profundidad Edificable	N.A	
CARACTERISTICAS DE EMPLAZAMIENTO					
Zona	Urbana		Distancia al núcleo urbano	7 metros	
Ancho Calle principal	7 metros		Ancho de aceras	1.20 metros	
Altura edificación vecina Izquierda	8 metros		Altura edificación vecina Derecha	5 metros	
SERVICIOS SUMINISTRO					
Agua Potable	Si		Electricidad	Si	
alcantarillado	Si		Telefonía	Si	
LISTA DE PLANOS DE LA EDIFICACION					
Localización General	1				
Plantas Arquitectónicas	3				
Plantas Estructurales	2				
Detalles elementos actuales	N.A				
Inventarios	N.A				
Elaborado por:	Arq. Mauricio Alejandro Díaz				
Fecha:	1 de junio de 2022				

12.7 Recomendaciones de Uso

Tabla No 16.

Recomendaciones de Uso

RECOMENDACIONES DE USO DEL PALACIO MUNICIPAL DE TUQUERRES		
El palacio municipal de Túquerres debe garantizar adecuados espacios para el correcto funcionamiento del municipio, donde la parte rural y urbana hacen uso permanente de este espacio destinado para atender el ordenamiento territorial del municipio, es por esto que el mandatario local de turno deberá velar por la integridad física del inmueble en la totalidad de su infraestructura, el plan de mantenimiento es la guía que deja el presente estudio para el personal que sea designado para realizar los respectivos mantenimientos preventivos y correctivos que requerirá el paciente para garantizar un adecuado y correcto uso de la edificación.		
Componente Arquitectónico: Se deberá pensar la accesibilidad de espacios que actualmente no cuentan con las condiciones apropiadas para realizar las respectivas visitas periódicas de control		
Componente Funcional: la distribución apropiada de las diferentes dependencias deberá estar acompañada de sistemas de ventilación natural para garantizar espacios saludables que eliminen la presencia de lesiones por condensación.		
Componente Técnico: la secretaria de obras deberá apoyar al mandatario local con el fin de aportar los conocimientos para intervenciones futuras, paralelamente se elegirá el personal idóneo que cumpla con los criterios básicos para realizar los mantenimientos en la infraestructura física del palacio.		
Componente Técnico: se deberá nombrar y elegir el personal idóneo que cumpla con los criterios básicos para realizar los mantenimientos en la infraestructura física del palacio.		
Elementos	Descripción y uso	Apropiado uso
Estructura principal		
Estructura en Concreto	Columnas y vigas	Para cualquier tipo de intervención en la estructura principal que implique la modificación directa o indirecta con posibles reconocimientos o ampliaciones se deberá contar con la asesoría del especialista para garantizar actuaciones acordes a la normativa vigente.
	Contrapiso, Entrepiso y Cubierta	las placas de concreto reforzado deberán soportar las cargas para las cuales fueron diseñadas, se limita cualquier tipo de intervención que implique sobre cargas por cambio de uso que modifique el comportamiento mecánico de estas estructuras a compresión, tracción o tensión.
	Escaleras	Zonas de circulación vertical deberán estar sujetas a revisión por el especialista en estructuras para realizar cualquier tipo de intervención que implique la modificación, remoción o ampliación parcial o general, adicionalmente estas áreas deberán estar libres de obstáculos y libre de sobre cargas para las cuales no fueron diseñadas.
Cerramientos Perimetrales		
Fachadas	Fachadas	Se deberá emplear el plan de mantenimiento preventivos a fachadas en aras de mantener los envoltentes en óptimas condiciones para evitar la acumulación de suciedades que motiven la presencia de otro tipo de lesiones de orden físico y químico
		Realizar la protección periódica mediante la aplicación de soluciones acrílicas según recomendaciones técnicas del fabricante para garantizar la protección de mamposterías y morteros expuestos a condiciones externas de las características atmosféricas.
		Revisar todo tipo de anclaje mecánico que se encuentre adherido a la estructura o que se piense instalar con el fin de garantizar la estabilidad de este tipo de estructuras sin comprometer la seguridad de los peatones que circulan por áreas exteriores del inmueble.
	Culatas	Seguir las mismas recomendaciones sugeridas para la protección de las fachadas.

Cubiertas			
Protección de envoltente Superior	Losa de Cubierta	Se deberá emplear plan de mantenimiento sugerido para evitar la acumulación de suciedades que motiven la presencia de lesiones físicas y químicas.	
		Protección con protectores elásticos o a base de soluciones asfálticas según recomendaciones del fabricante para evitar filtraciones al interior de la edificación.	
		Se limita la limpieza con elementos tipo cepillos o con puntas ásperas que puedan deterioran los protectores elásticos aplicados para protección de filtraciones	
	Marquesinas Traslucidas	limpieza periódica según plan de mantenimiento para evitar la acumulación de suciedades	
		Mantenimiento periódico de bajantes y canales para evitar la obstrucción y colmatación de drenajes	
Instalaciones			
Redes de servicio	Eléctricas	Revisión de voltajes y amperajes empleados, evitar sobre cargas en redes, mantenimiento periódico de luminarias internas y externas, se limita instalación de cualquier tipo de equipos sin la valoración por parte del ingeniero eléctrico que valore las sobre cargas y posible distribución en gabinete	
	Sanitarias	Mantener en apropiadas condiciones las redes con anclajes mecánicos y manteniminetos preventivos que eviten la colmatación por suciedades, se limita acondicionar nuevas redes que implique la modificación interna de arañas sanitarias sin el consentimiento del ingeniero avalando dichas sobre cargas en caudales.	
	Hidráulicas	Mantener en excelente estado válvulas, llaves de paso y accesorios que controlen posibles fugas de presión a causa de accidentes, se limita acondicionar nuevos puntos hidráulicos sin el aval del profesional que garantice correctas presiones.	
	Gas	Mantener en adecuadas condiciones físicas redes y válvulas de paso que controles posibles fugas.	
Equipos Especiales			
sistema de funcionamiento	Tanques de Agua	Mantenimiento y lavado periódico de tanques de almacenamiento para garantizar suministros potables, revisión periódica de válvulas y cheques de paso para controlar posibles deficiencias mecánicas que induzcan a empozamientos en cubierta.	
	Equipos de bombeo	Mantenimiento periódico según recomendaciones de fabricante	
Emergencias			
Riegos	Incendios	Emplear sistema de emergencias contra incendios, contar con el aval y visitas periódicas de bomberos, mantener en correcto funcionamiento y vigencias equipos de mitigación tales como extintores, válvulas y sistemas en seco de redes contra incendio, apropiada señalización de evacuación y rutas de emergencia realiza capacitaciones periódicas de planes de evacuación.	
	Sismos	Realizar capacitaciones periódicas ante eventos telúricos, definir claramente los puntos establecidos para encuentro, mantener áreas de circulación vertical y horizontal libre de obstáculos y con su respectiva señalética de emergencia y evacuación.	
	Fugas de Gas	Emplear plan establecido por empresa que realiza el suministro del servicio, tener accesibilidad inmediata a válvulas de control.	
Observaciones:			
Elaborado por:		Arq. Mauricio Alejandro Diaz	
Firma		Matricula No.	
Fecha:		1 de junio de 2022	

12.8 Calendario de Mantenimiento

Tabla No 17.

Calendario Mantenimiento

CALENDARIO DE MANTENIMINETO CENTRO ADMINISTRATIVO MUNICIPAL DE TÚQUERRES				
Elementos	A inspeccionar	A Limpiar	A Reparar	A Renovar
Estructura principal				
Columnas y vigas	Obligatoria por normativa, Estructura general			
Contrapiso, Entrepiso y Cubierta	Obligatoria por normativa, Piso No 1, 2 y Cubierta			
Escaleras	Obligatoria por normativa, Piso No 1, 2 y Cubierta			
Fachadas				
Fachadas		Cada 6 meses		Programa preventivo - aplicación de protectores acrílicos
Culatas		Cada 6 meses		Programa preventivo - aplicación de protectores acrílicos
Cubiertas				
Losa de cubierta		Cada 6 meses		Programa preventivo - aplicación de protectores acrílicos
Marquesina Traslucidas		Cada 6 meses		Programa preventivo - según recomendaciones de fabricante
Instalaciones				
Eléctricas	Programa preventivo	Una vez al año		
Sanitarias	Programa preventivo	Una vez al año		
Hidráulicas	Programa preventivo	Una vez al año		
Gas	Programa preventivo	Una vez al año		
Equipos Especiales				
Tanques de agua	Programa preventivo	Cada 6 meses		
Equipos de bombeo		Cada 6 meses	Programa preventivo	Según recomendaciones y garantía del Fabricante
A Inspeccionar	A Limpiar		A Reparar	A Renovar
*Programación preventiva	*Cada Semana		*Programa Preventivo	*Programa Preventivo
*Correctivo	*Cada Mes			
*Obligatoria por normativa	*Cada 2 Meses		*Programa Correctivo	*Programa Correctivo
	*Cada 6 Meses			
	*Una vez al año			
Observaciones:				
Elaborado por:	Arq. Mauricio Alejandro Diaz			
Firma			Matricula No.	
Fecha:	1 de junio de 2022			

13. Conclusiones y Consideraciones Estudio Patológico

Después de llevar a cabo el estudio patológico del paciente mediante el análisis sistemático de la información recopilada, visitas en campo, resultados de la practica de ensayos destructivos y No destructivos con su respectivo laboratorio, se determino las causas que están generando los diferentes procesos patológicos que se vienen presentado en el Palacio Municipal de Túquerres se concluye de acuerdo al núcleo investigativo según corresponde encontrando:

Componente Estructural

- No se evidencio información de los diferentes procesos constructivos, tomando esta consideración como factor directo para la vulnerabilidad de la estructura
- Se recomienda realizar un recalce y repotenciación de elementos verticales que cuentan con secciones irregulares (ver Anexo fichas de vulnerabilidad)
- El presente estudio recomienda realizar un modelo estructural de la edificación por medio del software de análisis estructural (SAP 2000 o similar) que deberá estar bajo la asesoría técnica del Ingeniero Calculista, en donde se realice el análisis dinámico de la estructura valorando aspectos tales como Índices de flexibilidad y sobre esfuerzo, valores espectrales de la estructura ante un eventual y muy probable sismo entre otros módulos de valoración sísmica que complementaran el estudio Patológico.
- El paciente no cumple con la normativa vigente en cuanto a resistencias mecánicas de la estructura en concreto, adicionalmente los recubrimientos del acero estructural se encuentran por fuera de normativa según titulo C de la NSR 10.

Componente Lesiones, Físicas, Mecánicas y Biológicas

- Se establece que la estructura de obra civil se encontró expuesta a lo largo de su vida útil a diferentes lesiones que trajeron consigo una serie de traumas generados por los materiales

empleados, sistemas constructivos, agentes atmosféricos y el mantenimiento de la edificación.

- Se diagnostica que el paciente refleja gran parte de sus enfermedades a la falta de mantenimiento preventivo y correctivo, una de las causas principales es la avanzada edad del inmueble y la exposición a agentes atmosféricos que ha venido deteriorando a través del tiempo la estabilidad de la estructura.
- El origen de lesiones primarias en el paciente en áreas externas de cubierta y en fachada se ha traducido en traumas secundarios en zonas internas del inmueble que están generando un deterioro considerable en la infraestructura física de la estructura, lesiones que se traducen en ambientes hostiles para los usuarios del recinto.
- Con la investigación realizada podemos concluir que al paciente lo aquejan una variedad de traumas catalogadas desde leves, moderadas y severas en las cuales encontramos y catalogamos lesiones físicas, químicas y mecánicas que están afectando de manera importante la estructura no portante de la edificación que deben ser tratadas de manera integral y con metodologías acorde a su origen y causa.
- Se concluye que se debe realizar la intervención de manera inmediata al recinto debido a que hay que garantizar la estabilidad física tal como lo exige la norma a este tipo de estructura donde la garantía física del inmueble de los usuarios y trabajadores debe estar en virtud de proteger la integridad de estos que se están viendo afectados por las diferentes lesiones.

14. Recomendaciones

Una vez concluida la etapa de intervenciones para las posibles alternativas de tratamientos se sugiere adoptar las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda realizar e implementar el diseño arquitectónico que contemple el acceso a la cubierta por áreas seguras que permitan realizar inspecciones frecuentes para validar las condiciones de este espacio.
- Se recomienda realizar las reparaciones de las lesiones al interior de la edificación una vez se concluyan y se reciban a satisfacción los tratamientos de las intervenciones principales en la estructura y la cubierta.
- Se recomienda estudiar la posibilidad de implementar y adaptar el diseño arquitectónico en aras de garantizar la ventilación natural de espacios que actualmente se encuentran confinados para evitar humedades por condensación.
- Se sugiere realizar la adecuación de espacios mediante la inclusión de buitrones, destinados para conducir las diferentes redes hidrosanitarias y eléctricas, para su respectivo mantenimiento y adecuada localización.
- Se sugiere realizar el diseño de redes de cableado estructurado pensado en la función de los diferentes espacios ya que actualmente están originando lesiones físicas al interior del recinto.
- Se sugiere tratar las fachadas y culatas de lesiones físicas y químicas para posteriormente aplicar protectores de pinturas acrílicas de alta durabilidad acompañadas de la aplicación de líquidos a base de siliconas con el fin de repeler el agua.
- Complementar tratamientos efectuados en cubierta con la inclusión de rejillas tipo mazorca para evitar que los tragantes de cubierta se taponen por el ingreso de suciedades por las condicionantes atmosféricas.
- Se recomienda realizar el remplazo de redes sanitarias elaboradas en asbesto por tuberías en PVC para eliminar filtraciones por erosión y colmatación de las actuales.
- Al interior del recinto donde se presentan lesiones mecánicas generadas por movimientos cíclicos de la estructura se recomienda emplear siliconas expansivas entre estructura portante y no portante para evitar la presencia de fisuras en pórticos estructurales.

15. Referencias

Alcaldía de Tuquerres. (2002). *Municipio de Tuquerres, Nariño*.

<https://www.municipio.com.co/municipio-tuquerres.html>

Alcaldía de Tuquerres. (2002). *Municipio de Tuquerres, Nariño*.

Secretaria de Planeación - Alcaldía municipal

Broto, C. (2006). Enciclopedia Broto de patologías en la edificación. *Control*, 1389. 1(2).

Corporativa, I. V. (2015). *Marca Regional*. Bogotá: s.n.

Gonzales, A. (1972). *Propiedades físicas de algunos suelos de la sabana de Tuquerres*. San Juan de Pasto: s.n.

Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA. (2014). *Todo sobre arquitectura, sistema*

constructivo tradicional. <http://blogdearquitectura->

[juli.blogspot.com/p/sistemaconstructivo-tradicional-podemos.html](http://blogdearquitectura-juli.blogspot.com/p/sistemaconstructivo-tradicional-podemos.html)

Norma Colombiana de Sismo Resistencia, Titulo A. (2010). *Título A 3*. Requisitos Generales de diseño sismo Resistente.

Norma Colombiana de Sismo Resistencia, Titulo A. (2010). *Título A 10*. Edificaciones construidas antes de la vigencia de la presente versión del reglamento

Norma Colombiana de Sismo Resistencia, Titulo C. (2010). *Título C 4*. Requisitos de Durabilidad.

Norma Colombiana de Sismo Resistencia, Titulo C. (2010). *Título C 20*. Evaluación de la Resistencia de estructuras existentes

Norma Colombiana de Sismo Resistencia, Titulo H. (2010). *Título H 3*. Caracterización geotécnica del sub suelo

Norma Colombiana de Sismo Resistencia, Titulo H. (2010). *Título H 4*. Cimentaciones.

Anexos

Anexo A. Fichas Historia Clínica patológico.

Anexo B. Fichas de Vulnerabilidad Sísmica.

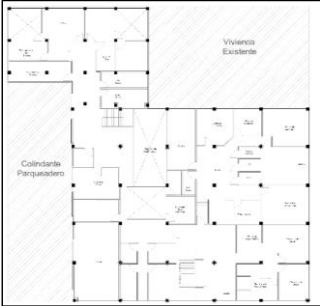
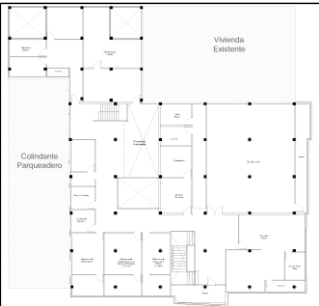
Anexo C. Resumen Matriz de Vulnerabilidad.

Anexo D. Informe ensayo de compresión Probetas de Concreto.

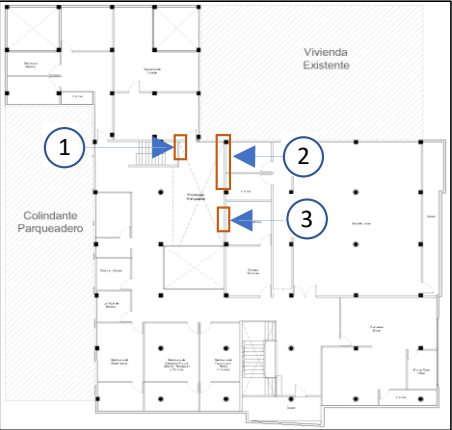
Anexo E. Fichas de productos recomendados para el paciente.

ANEXOS A

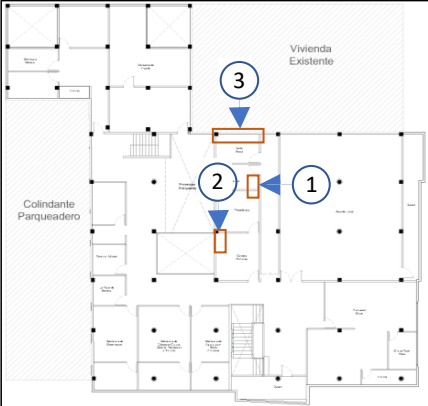
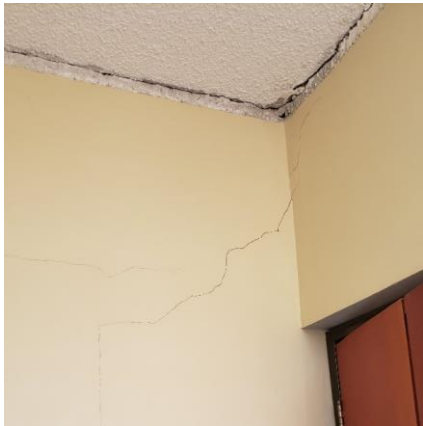
FICHAS DE ESTUDIO PATOLÓGICO

FICHA DE INSPECCION DE OBRAS CIVILES						
PACIENTE	ALCALDIA MUNICIPIO DE TUQUERRES (NARIÑO)			ALTURA DE PACIENTE	2 PISOS Y CUBIERTA (ALTURA 6.50 MTS)	No ficha CAM Tuq. 001
UBICACIÓN	CRA 14 - CALLE 16 ESQUINA - TUQUERRES (N)			POBLACION MUNICIPIO DE TUQUERRES	41.205 HABITANTES	ALTITUD
USO	Administrar asuntos municipales y prestar los servicios públicos que determine la ley, ordenar el desarrollo de su territorio y construir las obras que demande el progreso municipal.					
DESCRIPCION GENERAL DEL PACIENTE	Edificación construida en el año 1937, con mas de 84 años de edad, el paciente cuenta con sistema estructural convencional conformado por columnas y vigas en concreto, la edificación cuenta con tres (3) niveles de los cuales dos de ellos son de uso administrativo y su cubierta es en losa fundida en concreto, fachada en mampostería convencional.			USUARIOS ALCALDIA	125 FUNCIONARIOS	SISTEMA CONSTRUCTIVO
				SISTEMA CONVENCIONAL (APORTICADO) COLUMNAS Y VIGAS EN CONCRETO		
						
LOCALIZADO EN EL MUNICIPIO DE TUQUERRES DEPARTAMENTO DE NARIÑO - COLOMBIA		LOCALIZADO EN FRENTE DE LA PLAZA PRINCIPAL DEL MUNICIPIO DE TUQUERRES		LOCALIZADO EN FRENTE DE LA PLAZA PRINCIPAL DEL MUNICIPIO DE TUQUERRES		
				PRECIPITACIONES	900 MM POR AÑO	ALTITUD
FACHADA LATERAL IZQUIERDA - FRENTE A IGLESIA PRINCIPAL		FACHADA LATERAL DERECHA - FRENTE A PLAZA DE FUNDACION		TEMPERATURA PROMEDIO	6 Y 11 GRADOS C.	SISTEMA CONSTRUCTIVO
				SISTEMA CONVENCIONAL (APORTICADO) COLUMNAS Y VIGAS EN CONCRETO		
				DATOS HISTORICOS DEL MUNICIPIO "Entre 1935 y 1936, Túquerres fue desolada por una serie de movimientos telúricos que destruyeron además del centro urbano, el caserio de la chorrera dejando un saldo trágico de más de 1000 víctimas mortales, además de un notorio cambio en la topografía, este municipio conserva aún, parte de la importancia que tuvo en la época republicana y a principios del siglo XX como sitio estratégico en la comercialización de los productos agrícolas del altiplano nariñense" (PEDIA)		
						
PLANTA ARQUITECTONICA - PRIMER PISO		PLANTA ARQUITECTONICA - SEGUNDO PISO		PLANTA ARQUITECTONICA - CUBIERTAS		
				INFORMACION DE CONTEXTO Por las condiciones del territorio y población, el contexto esta constituido por edificaciones de baja altura, alcanzando alturas máximas de 13 metros, la contaminación ambiental es baja debido a la poca presencia de automotores en el municipio de tuquerres.		
				APROBO: <table border="1"> <tr> <td>Arq. Liliana Roció Patiño</td> <td>Mauricio Alejandro Díaz Santacruz</td> </tr> <tr> <td>Docente. Historia Clínica</td> <td>Arquitecto - Patólogo</td> </tr> </table>		Arq. Liliana Roció Patiño
Arq. Liliana Roció Patiño	Mauricio Alejandro Díaz Santacruz					
Docente. Historia Clínica	Arquitecto - Patólogo					

FICHA DE INSPECCION DE OBRAS CIVILES										
PACIENTE	ALCALDIA MUNICIPIO DE TUQUERRES (NARIÑO)				TIPIFICACION DE LAS LESIONES (CAUSAS)				No ficha CAM Tuq. 002	
UBICACIÓN	CRA 14 - CALLE 16 ESQUINA - TUQUERRES (N)				Señalar con una equis (X) la causa Directa o Indirecta de la lesion					
USO	Administrar asuntos municipales y prestar los servicios públicos que determine la ley, ordenar el desarrollo de su territorio y construir las obras que demande el progreso municipal.				DIRECTAS				INDIRECTAS	
DESCRIPCION GENERAL DEL PACIENTE	Edificación construida en el año 1937, con mas de 84 años de edad, el paciente cuenta con sistema estructural convencional conformado por columnas y vigas en concreto, la edificación cuenta con tres (3) niveles de los cuales dos de ellos son de uso administrativo y su cubierta es en losa fundida en concreto, fachada en mampostería convencional.				FISICAS	MECANICAS		QUIMICAS BIOLOGICAS	LESIONES PREVIAS	PROYECTO
					HUMEDAD	EROSION	METEORIZACION	SUCIEDAD	SISMOS	EMPUJES
					IMPACTOS	ROZAMIENTOS	SOBRA CARGA	PERDIDA CAPACIDAD PORTANTE	ASENTAMIENTO DEL TERRENO	INCOMPATIBILIDAD DE MAT.
					PERDIDA DE ADHERENCIA	CONTAMINACION AMBIENTAL	HUMEDAD	SALES SOLUBLES CONTENIDAS	ORGANISMOS	VEGETACION
					HUMEDADES	DEFORMACIONES	GRIETAS Y FISURAS	DESPRENDIMIENTOS	CORROSIONES	ORGANISMOS
					DEFICIENTE CONCEPCION DEL PRO.	ELECCION DE LA TECNICA	DISEÑO CONSTRUCTIVO	CAMBIO DE ESPECIFICACIONES	EJECUCION	DEFECTOS FABRICACION MATERIAL
					MAIA CALIDAD DEL MATERIAL	INTERVENCIONES INAPROPIADAS	FALTA DE MANTENIMIENTO			
					X					
					X					
					DESCRIPCION DE LA LESION					
					DISTINCION DE LA LESION		CLASIFICACION DE LA LESION		DESCRIPCION	
					PRIMARIAS	SECUNDARIAS	ESTADO	AFECCION	Se detecta desprendimientos de pañete y estuco, falta de adherencia de elementos constructivos en concreto y revestimientos en morteros, presencia de humedades por filtración que intensifica el deterioro del recubrimiento arquitectónico de la viga	
					X		LEVE	MODERADA	SEVERO	GRAVE
							0% - 20%	20% - 40%	40% - 60%	60% - 80%
							80% - 100%	X		
					DIAGNOSTICO					
					Perdida de adherencia de materiales constructivos tales como morteros y estucos en vigas fundidas en concreto, presencia de hongos y suciedades en elementos estructurales en voladizos arquitectónicos, desprendimientos heterogéneos y zonificados, ausencia y deterioro de recubrimientos epoxicos de protección. Carencia de bajantes en fachada.					
					INTERVENCION				PREVENCION	
					ELIMINACION DE LA CAUSA		REPARACION DEL EFECTO			
					Conducción de aguas lluvias por bombeo hacia sifones y bajantes o canales colectores que eviten filtraciones sobre la viga estructural. Dilataciones en elemento que conduzca aguas residuales que pudiesen presentarse por causas naturales o accidentales.		Reparacion integral de elementos estructurales de borde, retirar materiales constructivos que no se encuentren adheridos firmemente con el elemento estructural, resanar con aditivos de adherencia para morteros y finalmente estucar o pintar con pinturas epoxicas		Realizar manteniminetos preventivos de bajantes, limpieza periodica de pisos ceramicos expuestos a la interperie para evitar suciedades.	
					APROBO:		ELABORO			
					Arq. Liliana Roció Patiño Docente. Historia Clínica		Mauricio Alejandro Díaz Santacruz Arquitecto - Patologo			
					FECHA DE ELABORACION: SEPTIEMBRE DE 2021					

FICHA DE INSPECCION DE OBRAS CIVILES																																					
PACIENTE	ALCALDIA MUNICIPIO DE TUQUERRES (NARIÑO)				TIPIFICACION DE LAS LESIONES (CAUSAS)						No ficha CAM Tuq. 003																										
UBICACIÓN	CRA 14 - CALLE 16 ESQUINA - TUQUERRES (N)				Señalar con una equis (X) la causa Directa o Indirecta de la lesion																																
USO	Administrar asuntos municipales y prestar los servicios públicos que determine la ley, ordenar el desarrollo de su territorio y construir las obras que demande el progreso municipal.				DIRECTAS								INDIRECTAS																								
DESCRIPCION GENERAL DEL PACIENTE	Edificación construida en el año 1937, con mas de 84 años de edad, el paciente cuenta con sistema estructural convencional conformado por columnas y vigas en concreto, la edificación cuenta con tres (3) niveles de los cuales dos de ellos son de uso administrativo y su cubierta es en losa fundida en concreto, fachada en mampostería convencional.				FISICAS		MECANICAS		QUIMICAS BIOLOGICAS		LESIONES PREVIAS		PROYECTO																								
					HUMEDAD	EROSION	METEORIZACION	SUCIEDAD	SISMOS	EMPUEJES	IMPACTOS	ROZAMIENTOS	SOBRA CARGA	PERIDA CAPACIDAD PORTANTE	ASENTAMIENTO DEL TERRENO	INCOMPATIBILIDAD DE MAT.	PERDIDA DE ADHERENCIA	CONTAMINACION AMBIENTAL	HUMEDAD	SALES SOLUBLES CONTENIDAS	ORGANISMOS	VEGETACION	HUMEDADES	DEFORMACIONES	GRIETAS Y FISURAS	DESPRENDIMIENTOS	CORROSIONES	ORGANISMOS	DEFICIENTE CONCEPCION DEL PRO.	ELECCION DE LA TECNICA	DISEÑO CONSTRUCTIVO	CAMBIO DE ESPECIFICACIONES	EJECUCION	DEFECTOS FABRICACION MATERIAL	MALA CALIDAD DEL MATERIAL	INTERVENCIONES INAPROPIADAS	FALTA DE MANTENIMIENTO
					X			X																X								X	X				
DESCRIPCION DE LA LESION																																					
DISTINCION DE LA LESION				CLASIFICACION DE LA LESION				DESCRIPCION																													
PRIMARIAS		SECUNDARIAS		ESTADO			AFECTACION			Presencia de lesiones fisicas por humedades generadas por filtraciones que provienen desde la cubierta afectando vigas perimetrales en espacio central, presencia de suciedad, aparicion de hongos en elementos estructurales.																											
				LEVE	MODERADA	SEVERO	GRAVE	0% - 20%	20% - 40%																							40% - 60%	60% - 80%	80% - 100%			
		X				X					X																										
LOCALIZACION DE LA LESION EN PLANTA DE SEGUNDO NIVEL ARQUITECTONICO				LESION No 1 - PRESENCIA DE ORGANISMOS EN MUROS TIMPANOS				DIAGNOSTICO																													
								Debido a la deficiente concepción del proyecto se diagnostica humedades por filtración ocasionado por cubiertas con aleros cortos permitiendo el ingreso de aguas lluvias al interior del paciente, esto se genera por el caudal de aguas que recibe la terraza y la altura de bordillos donde voladizos obsoletos no trabajan de manera eficiente, se evidencia empollamiento de estucos y deterioro general de pintura en esta área de la edificación.																													
LESION 2 - EMPOLLAMIENTO EN VIGAS ESTRUCTURALES				LESION 3 - EMPOLLAMIENTO MENOR EN VIGAS ESTRUCTURALES				INTERVENCION						PREVENCION																							
								ELIMINACION DE LA CAUSA						REPARACION DEL EFECTO																							
								Cambio de cubiertas tipo pesadas por cubiertas tipo livianas (policarbonato) donde se garantice aleros técnicamente funcionales que eviten el ingreso de aguas lluvias al interior del paciente.						limpieza y retiro de suciedades y organismos presentes en elemento estructural, resane de erosiones con morteros de adherencia, estuco y pintura de vigas y muros tímpanos.						Mantenimiento periódico de canales de marquesina para evitar taponamientos que induzcan al ingreso de aguas lluvias.																	
								APROBO:		Arq. Liliana Roció Patiño				ELABORO		Mauricio Alejandro Diaz Santacruz																					
										Docente. Historia Clínica						Arquitecto - Patologo																					

[illegible]

FICHA DE INSPECCION DE OBRAS CIVILES																																									
PACIENTE	ALCALDIA MUNICIPIO DE TUQUERRES (NARIÑO)				TIPIFICACION DE LAS LESIONES (CAUSAS)				No ficha CAM Tuq. 006																																
UBICACIÓN	CRA 14 - CALLE 16 ESQUINA - TUQUERRES (N)				Señalar con una equis (X) la causa Directa o Indirecta de la lesion																																				
USO	Administrar asuntos municipales y prestar los servicios públicos que determine la ley, ordenar el desarrollo de su territorio y construir las obras que demande el progreso municipal.				DIRECTAS				INDIRECTAS																																
DESCRIPCION GENERAL DEL PACIENTE	Edificación construida en el año 1937, con mas de 84 años de edad, el paciente cuenta con sistema estructural convencional conformado por columnas y vigas en concreto, la edificación cuenta con tres (3) niveles de los cuales dos de ellos son de uso administrativo y su cubierta es en losa fundida en concreto, fachada en mampostería convencional.				FISICAS	MECANICAS	QUIMICAS BIOLOGICAS	LESIONES PREVIAS	PROYECTO																																
										☐ HUMEDAD ☐ EROSION ☐ METEORIZACION ☐ SUCIEDAD ☒ SISMOS ☐ EMPUJES ☐ IMPACTOS ☐ ROZAMIENTOS ☐ SOBRA CARGA ☐ PERIDA CAPACIDAD PORTANTE ☒ ASENTAMIENTO DEL TERRENO ☐ INCOMPATIBILIDAD DE MAT. ☐ PERDIDA DE ADHERENCIA ☐ CONTAMINACION AMBIENTAL ☐ HUMEDAD ☐ SALES SOLUBLES CONTENIDAS ☐ ORGANISMOS ☐ VEGETACION ☐ HUMEDADES ☐ DEFORMACIONES ☐ GRIETAS Y FISURAS ☐ DESPRENDIMIENTOS ☐ CORROSIONES ☐ ORGANISMOS ☐ DEFICIENTE CONCEPCION DEL PRO. ☐ ELECCION DE LA TECNICA ☐ DISEÑO CONSTRUCTIVO ☐ CAMBIO DE ESPECIFICACIONES ☐ EJECUCION ☐ DEFECTOS FABRICACION MATERIAL ☐ MALA CALIDAD DEL MATERIAL ☐ INTERVENCIONES INAPROPIADAS ☐ FALTA DE MANTENIMIENTO																															
										DESCRIPCION DE LA LESION																															
LOCALIZACION DE LA LESION EN PLANTA DE SEGUNDO NIVEL ARQUITECTONICO					LESION No 1 - FISURAS EN ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES (MAMPOSTERIA)																																				
																																									
LESION 2 - FISURAS Y MICRO EN MAMPOSTERIAS CONSOLIDADAS Y ENTRE ESTRUCTURA PORTANTE.					LESION 3 - GRIETAS ENTRE ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y NO ESTRUCTURALES																																				
Se deduce inicialmente que debido a la avanzada edad y localizacion del paciente se presentaron grietas y fisuras en la estructura no portante de la edificación. Por la magnitud de las lesiones se infiere que la estructura se ha comportado correctamente a esfuerzos mecánicos dando por entendido que las fracturas y microfaturas que se reflejan en el interior del recinto fueron generadas por movimientos naturales a lo largo del tiempo y al no mantenimiento de las mismas.					<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="10">INTERVENCION</th> <th rowspan="2">PREVENCION</th> </tr> <tr> <th colspan="5">ELIMINACION DE LA CAUSA</th> <th colspan="5">REPARACION DEL EFECTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5">Por las características de la lesion es impredecible asegurar la aparicion de nuevas grietas por moviminetos tectonicos, para fisuras y micro fisuras se recomienda realizar dilataciones en elementos estructurales y no estructurales.</td> <td colspan="5">Remocion de morteros afectados por desprendiminetos en grietas y fisuras, limpieza de elementos portantes y no portantes, instalacion de mallas constructivas para acabados.</td> <td>Apertura de dilataciones en juntas de elementos estructurales y no estructurales.</td> </tr> </tbody> </table>					INTERVENCION										PREVENCION	ELIMINACION DE LA CAUSA					REPARACION DEL EFECTO					Por las características de la lesion es impredecible asegurar la aparicion de nuevas grietas por moviminetos tectonicos, para fisuras y micro fisuras se recomienda realizar dilataciones en elementos estructurales y no estructurales.					Remocion de morteros afectados por desprendiminetos en grietas y fisuras, limpieza de elementos portantes y no portantes, instalacion de mallas constructivas para acabados.					Apertura de dilataciones en juntas de elementos estructurales y no estructurales.
INTERVENCION										PREVENCION																															
ELIMINACION DE LA CAUSA					REPARACION DEL EFECTO																																				
Por las características de la lesion es impredecible asegurar la aparicion de nuevas grietas por moviminetos tectonicos, para fisuras y micro fisuras se recomienda realizar dilataciones en elementos estructurales y no estructurales.					Remocion de morteros afectados por desprendiminetos en grietas y fisuras, limpieza de elementos portantes y no portantes, instalacion de mallas constructivas para acabados.					Apertura de dilataciones en juntas de elementos estructurales y no estructurales.																															
APROBO:					ELABORO:																																				
Arq. Liliana Roció Patiño					Mauricio Alejandro Diaz Santacruz																																				
Docente. Historia Clínica					Arquitecto - Patologo																																				

FICHA DE INSPECCION DE OBRAS CIVILES																									
PACIENTE	ALCALDIA MUNICIPIO DE TUQUERRES (NARIÑO)					TIPIFICACION DE LAS LESIONES (CAUSAS)				No ficha CAM Tuq. 009															
UBICACIÓN	CRA 14 - CALLE 16 ESQUINA - TUQUERRES (N)					Señalar con una equis (X) la causa Directa o Indirecta de la lesion																			
USO	Administrar asuntos municipales y prestar los servicios públicos que determine la ley, ordenar el desarrollo de su territorio y construir las obras que demande el progreso municipal.					DIRECTAS						INDIRECTAS													
DESCRIPCION GENERAL DEL PACIENTE	Edificación construida en el año 1937, con mas de 84 años de edad, el paciente cuenta con sistema estructural convencional conformado por columnas y vigas en concreto, la edificación cuenta con tres (3) niveles de los cuales dos de ellos son de uso administrativo y su cubierta es en losa fundida en concreto, fachada en mampostería convencional.					FISICAS		MECANICAS		QUIMICAS BIOLOGICAS		LESIONES PREVIAS		PROYECTO											
LOCALIZACION DE LESIONES PRESENTES EN CUBIERTA (TERCER NIVEL)						LESION No 1 - PRESENCIA DE RESIDUOS ORGANICOS Y DE CONSTRUCCION - SUCIEDADES						DIAGNOSTICO													
												Se diagnostica falta de mantenimiento a esta área del paciente, este ha venido sufriendo una patología considerable en la cubierta, ya que lo aquejan lesiones de tipo físicas, mecánicas y químicas que están generando un deterioro físico a su infraestructura, teniendo como principal afectado el segundo nivel de la edificación.													
												INTERVENCION										PREVENCION			
LESION 2 - PRESENCIA DE ORGANISMOS						LESION 3 - PRESENCIA DE MATERIAL ORGANICO Y SUCIEDA						ELIMINACION DE LA CAUSA				REPARACION DEL EFECTO				Mantenimineto y limpieza periodica a losa de cubierta.					
												mantenimineto integral de cubierta, impermeabilizacion de losa de terraza, instalacion de flanches galvanizados en juntas de construccion, limpieza de bajantes, cambio o reparacion efectiva marquesinas que presentan problemas de aleros cortos, construccion de medias cañas en muros perimetrales de terraza, instalacion de rejillas tipo mazorca para tragantes.				Imperbeabilizacion integral de cubierta (limpieza general, impermeabilizacion de losa)									
												APROBO:		Arq. Liliana Roció Patiño		ELABORO		Mauricio Alejandro Díaz Santacruz							
														Docente. Historia Clínica				Arquitecto - Patologo							

[illegible]

FICHA DE INSPECCION DE OBRAS CIVILES																																																																																										
PACIENTE	ALCALDIA MUNICIPIO DE TUQUERRES (NARIÑO)										TIPIFICACION DE LAS LESIONES (CAUSAS)										No ficha CAM Tuq. 011																																																																					
UBICACIÓN	CRA 14 - CALLE 16 ESQUINA - TUQUERRES (N)										Señalar con una equis (X) la causa Directa o Indirecta de la lesion																																																																															
USO	Administrar asuntos municipales y prestar los servicios públicos que determine la ley, ordenar el desarrollo de su territorio y construir las obras que demande el progreso municipal.										DIRECTAS										INDIRECTAS																																																																					
DESCRIPCION GENERAL DEL PACIENTE	Edificación construida en el año 1937, con mas de 84 años de edad, el paciente cuenta con sistema estructural convencional conformado por columnas y vigas en concreto, la edificación cuenta con tres (3) niveles de los cuales dos de ellos son de uso administrativo y su cubierta es en losa fundida en concreto, fachada en mampostería convencional.										FISICAS		MECANICAS				QUIMICAS BIOLOGICAS				LESIONES PREVIAS				PROYECTO																																																																	
											<table border="1"> <thead> <tr> <th>HUMEDAD</th> <th>EROSION</th> <th>METORIZACION</th> <th>SUCIEDAD</th> <th>SISMOS</th> <th>EMPUES</th> <th>IMPACTOS</th> <th>ROZAMIENTOS</th> <th>SOBRA CARGA</th> <th>PERIDA CAPACIDAD PORTANTE</th> <th>ASENTAMIENTO DEL TERRENO</th> <th>INCOMPATIBILIDAD DE MAT.</th> <th>PERDIDA DE ADHERENCIA</th> <th>CONTAMINACION AMBIENTAL</th> <th>HUMEDAD</th> <th>SALES SOLUBLES CONTENIDAS</th> <th>ORGANISMOS</th> <th>VEGETACION</th> <th>HUMEDADES</th> <th>DEFORMACIONES</th> <th>GRIETAS Y FISURAS</th> <th>DISPRENDIMIENTOS</th> <th>CORROSIONES</th> <th>ORGANISMOS</th> <th>DEFICIENTE CONCEPTO DEL PRO.</th> <th>ELECCION DE LA TECNICA</th> <th>DISEÑO CONSTRUCTIVO</th> <th>CAMBIO DE ESPECIFICACIONES</th> <th>EJECUCION</th> <th>DEFECTOS FABRICACION MATERIAL</th> <th>MALA CALIDAD DEL MATERIAL</th> <th>INTERVENCIONES INAPROPIADAS</th> <th>FALTA DE MANTENIMIENTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>														HUMEDAD	EROSION	METORIZACION	SUCIEDAD	SISMOS	EMPUES	IMPACTOS	ROZAMIENTOS	SOBRA CARGA	PERIDA CAPACIDAD PORTANTE	ASENTAMIENTO DEL TERRENO	INCOMPATIBILIDAD DE MAT.	PERDIDA DE ADHERENCIA	CONTAMINACION AMBIENTAL	HUMEDAD	SALES SOLUBLES CONTENIDAS	ORGANISMOS	VEGETACION	HUMEDADES	DEFORMACIONES	GRIETAS Y FISURAS	DISPRENDIMIENTOS	CORROSIONES	ORGANISMOS	DEFICIENTE CONCEPTO DEL PRO.	ELECCION DE LA TECNICA	DISEÑO CONSTRUCTIVO	CAMBIO DE ESPECIFICACIONES	EJECUCION	DEFECTOS FABRICACION MATERIAL	MALA CALIDAD DEL MATERIAL	INTERVENCIONES INAPROPIADAS	FALTA DE MANTENIMIENTO	X			X										X			X	X							X								X
HUMEDAD	EROSION	METORIZACION	SUCIEDAD	SISMOS	EMPUES	IMPACTOS	ROZAMIENTOS	SOBRA CARGA	PERIDA CAPACIDAD PORTANTE	ASENTAMIENTO DEL TERRENO	INCOMPATIBILIDAD DE MAT.	PERDIDA DE ADHERENCIA	CONTAMINACION AMBIENTAL	HUMEDAD	SALES SOLUBLES CONTENIDAS	ORGANISMOS	VEGETACION	HUMEDADES	DEFORMACIONES	GRIETAS Y FISURAS	DISPRENDIMIENTOS	CORROSIONES	ORGANISMOS	DEFICIENTE CONCEPTO DEL PRO.	ELECCION DE LA TECNICA	DISEÑO CONSTRUCTIVO	CAMBIO DE ESPECIFICACIONES	EJECUCION	DEFECTOS FABRICACION MATERIAL	MALA CALIDAD DEL MATERIAL	INTERVENCIONES INAPROPIADAS	FALTA DE MANTENIMIENTO																																																										
X			X										X			X	X							X								X																																																										
											<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">DISTINCION DE LA LESION</th> <th colspan="4">CLASIFICACION DE LA LESION</th> <th colspan="2">DESCRIPCION</th> </tr> <tr> <th>PRIMARIAS</th> <th>SECUNDARIAS</th> <th colspan="2">ESTADO</th> <th colspan="2">AFECTACION</th> <th colspan="2" rowspan="2">Presencia de lesiones físicas, mecánicas y químicas en cubierta del paciente, deterioro general de la terraza, ausencia de proteccion por diseño de cableado electrico y estructurado.</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th>LEVE</th> <th>MODERADA</th> <th>SEVERO</th> <th>GRAVE</th> <th>0% - 20%</th> <th>20% - 40%</th> <th>40% - 60%</th> <th>60% - 80%</th> <th>80% - 100%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>														DISTINCION DE LA LESION		CLASIFICACION DE LA LESION				DESCRIPCION		PRIMARIAS	SECUNDARIAS	ESTADO		AFECTACION		Presencia de lesiones físicas, mecánicas y químicas en cubierta del paciente, deterioro general de la terraza, ausencia de proteccion por diseño de cableado electrico y estructurado.				LEVE	MODERADA	SEVERO	GRAVE	0% - 20%	20% - 40%	40% - 60%	60% - 80%	80% - 100%	X				X																																		
DISTINCION DE LA LESION		CLASIFICACION DE LA LESION				DESCRIPCION																																																																																				
PRIMARIAS	SECUNDARIAS	ESTADO		AFECTACION		Presencia de lesiones físicas, mecánicas y químicas en cubierta del paciente, deterioro general de la terraza, ausencia de proteccion por diseño de cableado electrico y estructurado.																																																																																				
		LEVE	MODERADA	SEVERO	GRAVE			0% - 20%	20% - 40%	40% - 60%	60% - 80%	80% - 100%																																																																														
X				X																																																																																						
LOCALIZACION DE LESIONES PRESENTES EN CUBIERTA (TERCER NIVEL)											LESION No 1 - AUSENCIA DE PROTECCION POR DISEÑO DE ELEMENTOS HIDRAULICOS - ELEMENTOS DE ETERNIT QUE PROTEGEN LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION COLINDANTES INEFICIENTES - REDES ELECTRICAS EXPUESTAS A AGENTES ATMOSFERICOS																																																																															
											Se diagnostica falta de mantenimiento, la ausencia de flanches generan filtraciones en los bordes perimetrales de la edificación con edificaciones colindantes hacia el interior del paciente, igualmente se determina que las juntas constructivas internas presentan lesiones similares ya que los elementos que protegen bordillos y cableado estructurado tiene deficiente conceptualización técnica, presencia de corrosión en instalaciones hidráulicas, desgaste natural, falta de soportes o anclajes en redes (materiales inapropiados - defectos por protección de diseño)																																																																															
											<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">INTERVENCION</th> <th rowspan="2">PREVENCION</th> </tr> <tr> <th>ELIMINACION DE LA CAUSA</th> <th>REPARACION DEL EFECTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> Instalacion de flanches perimetrales e internos en toda la cubierta, reparacion integral o cambio de marquesinas que garantizan la no filtracion de aguas lluvias por sus juntas - se recomienda aplicar manto asfaltico a zonas donde el agua no evacua por bombeo </td> <td> Imperbeabilizacion integral de cubierta (limpieza general, impermeabilizacion de losa) </td> <td> Mantenimiento y limpieza periodica a losa de cubierta. </td> </tr> </tbody> </table>														INTERVENCION		PREVENCION	ELIMINACION DE LA CAUSA	REPARACION DEL EFECTO	Instalacion de flanches perimetrales e internos en toda la cubierta, reparacion integral o cambio de marquesinas que garantizan la no filtracion de aguas lluvias por sus juntas - se recomienda aplicar manto asfaltico a zonas donde el agua no evacua por bombeo	Imperbeabilizacion integral de cubierta (limpieza general, impermeabilizacion de losa)	Mantenimiento y limpieza periodica a losa de cubierta.																																																										
INTERVENCION		PREVENCION																																																																																								
ELIMINACION DE LA CAUSA	REPARACION DEL EFECTO																																																																																									
Instalacion de flanches perimetrales e internos en toda la cubierta, reparacion integral o cambio de marquesinas que garantizan la no filtracion de aguas lluvias por sus juntas - se recomienda aplicar manto asfaltico a zonas donde el agua no evacua por bombeo	Imperbeabilizacion integral de cubierta (limpieza general, impermeabilizacion de losa)	Mantenimiento y limpieza periodica a losa de cubierta.																																																																																								
LESION 2 - MARQUESINAS DETERIORADAS EN SU ESTRUCTURA FISICA - AUSENCIA DE SELLOS EN SILICONA PARA ESTE TIPO DE CUBIERTA											LESION 3 - AUSENCIA DE FLANCHES GALVANIZADOS EN BORDILLOS INTERNOS																																																																															
											<table border="1"> <thead> <tr> <th>APROBO:</th> <th>ELABORO:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> Arq. Liliana Roció Patiño Docente. Historia Clínica </td> <td> Mauricio Alejandro Díaz Santacruz Arquitecto - Patologo </td> </tr> </tbody> </table>														APROBO:	ELABORO:	Arq. Liliana Roció Patiño Docente. Historia Clínica	Mauricio Alejandro Díaz Santacruz Arquitecto - Patologo																																																														
APROBO:	ELABORO:																																																																																									
Arq. Liliana Roció Patiño Docente. Historia Clínica	Mauricio Alejandro Díaz Santacruz Arquitecto - Patologo																																																																																									

ANEXO B

FICHAS DE VULNERABILIDAD

SISMICA

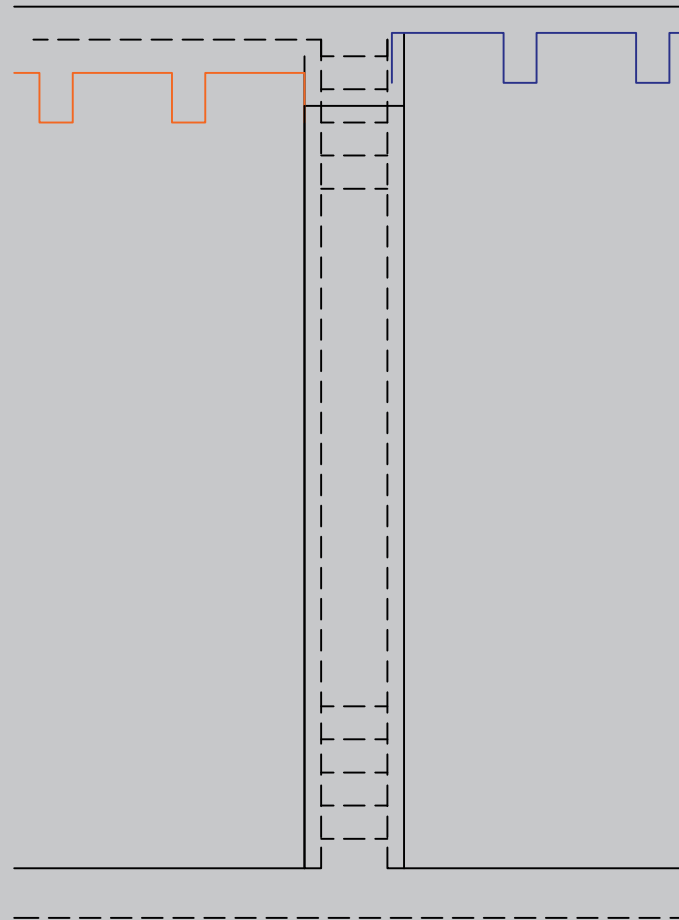
Ficha No. 1

C.A.M - TUQUERRES - NARIÑO - Ficha. Vulnerabilidad sismica

DESCRIPCION DEL DAÑO - PATOLOGIA EN ESTRUCTURA PORTATE

Descripcion

Irregularidad en seccion de elementos estructurales horizontales.
-losa de entrepiso con diferentes espesores



Calificacion

"Grave"

- Inconsistencias en Seccion longitudinal de placa de entrepiso
- Estructura comprometida a periodos cortos por exitacion sismica
- Compromiso estructural por cortante en nudos de entrepiso.
- irregularidades en recubrimientos y acero de refuerzo en losa.

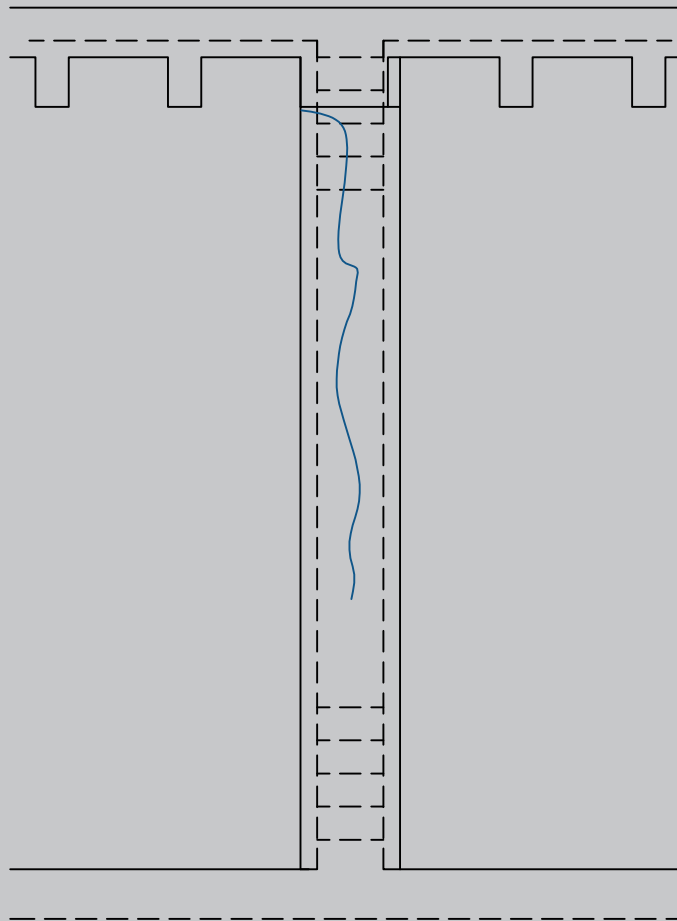
Ficha No. 2

C.A.M - TUQUERRES - NARIÑO - Ficha. Vulnerabilidad sismica

DESCRIPCION DEL DAÑO - PATOLOGIA EN ESTRUCTURA PORTATE

Descripcion

Fisuracion vertical y continua en elemento vertical de carga (Columna)
- Area segundo nivel Hall de Espera oficinas



Calificacion

"Leve"

- Abertura controlada con espesores iguales o menores a 0.85 mm
- fisuracion bajo carga Estatica.
- Ausencia de desprendimientos de morteros
- Fisura vertical en 2 tercios de elemento estructural
- Fisura por Asentamiento Diferencial

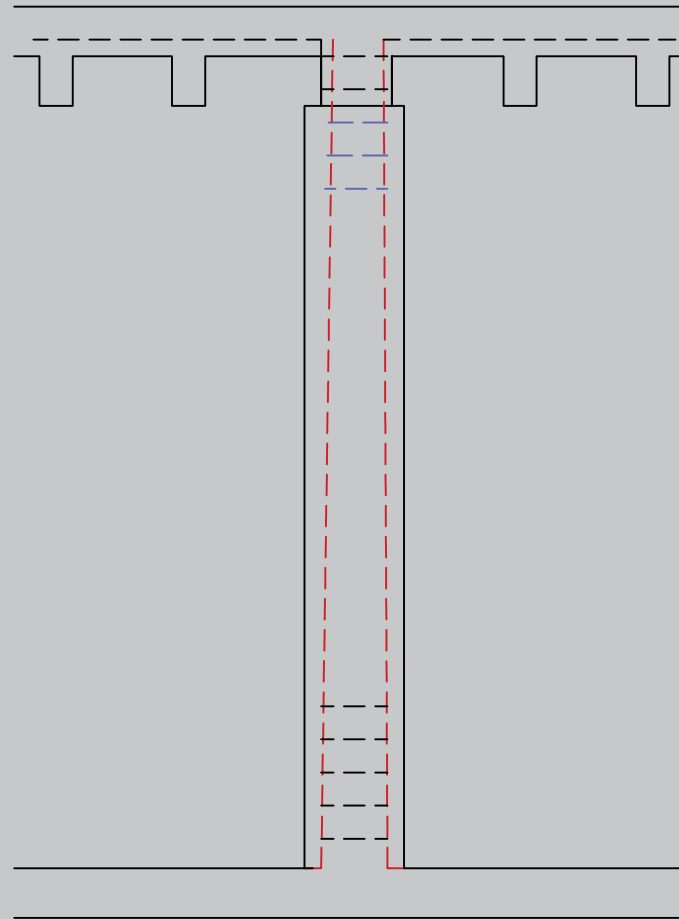
Ficha No. 3

C.A.M - TUQUERRES - NARIÑO - Ficha. Vulnerabilidad sismica

DESCRIPCION DEL DAÑO - PATOLOGIA EN ESTRUCTURA PORTATE

Descripcion

Irregularidad en conexi3n mecanica entre columnas y vigas.
- Fallas Constructivas
- Columna primer nivel eje C-6



Calificacion

"Moderado"

- Irregularidades en conexiones estructurales
- Deficiencias en verticalidad de refuerzo longitudinal
- Deficiencias en recubrimientos de refuerzo longitudinal
- Irregularidades seccion de estribos en nudos estructurales (Columna- Viga)

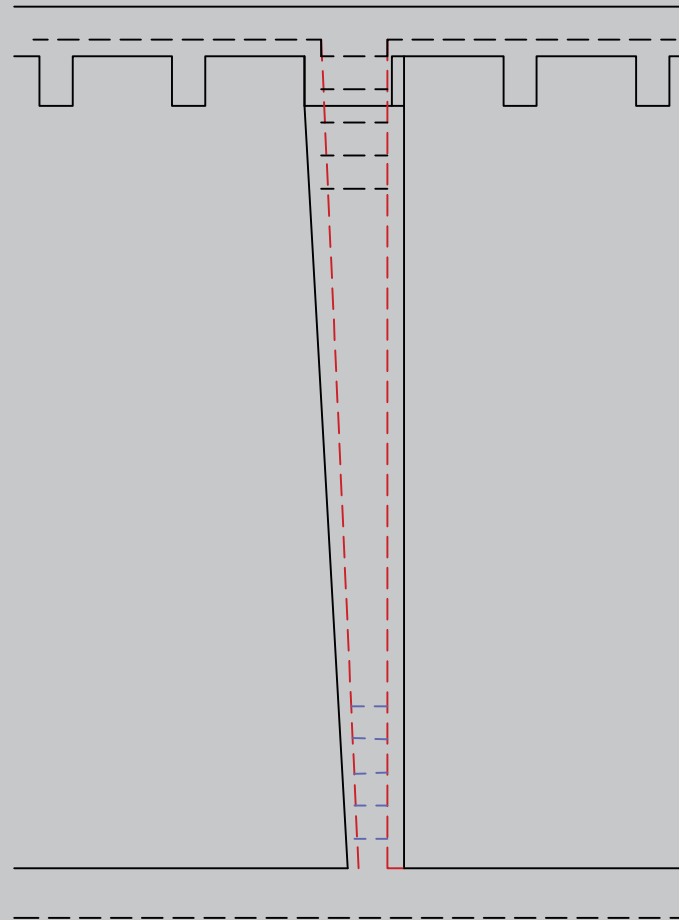
Ficha No. 4

C.A.M - TUQUERRES - NARIÑO - Ficha. Vulnerabilidad sismica

DESCRIPCION DEL DAÑO - PATOLOGIA EN ESTRUCTURA PORTATE

Descripcion

Irregularidad en seccion de elementos estructurales verticales (columnas)



Calificacion

"Grave"

- Inconsistencias en Seccion inferior de elemento estructural
- Estructura comprometida a periodos cortos por excitacion sismica
- Deficiencia en refuerzo trasversal (seccion y recubrimiento)
- Concreto con regulares condiciones de acabado (exceso de porosidad)

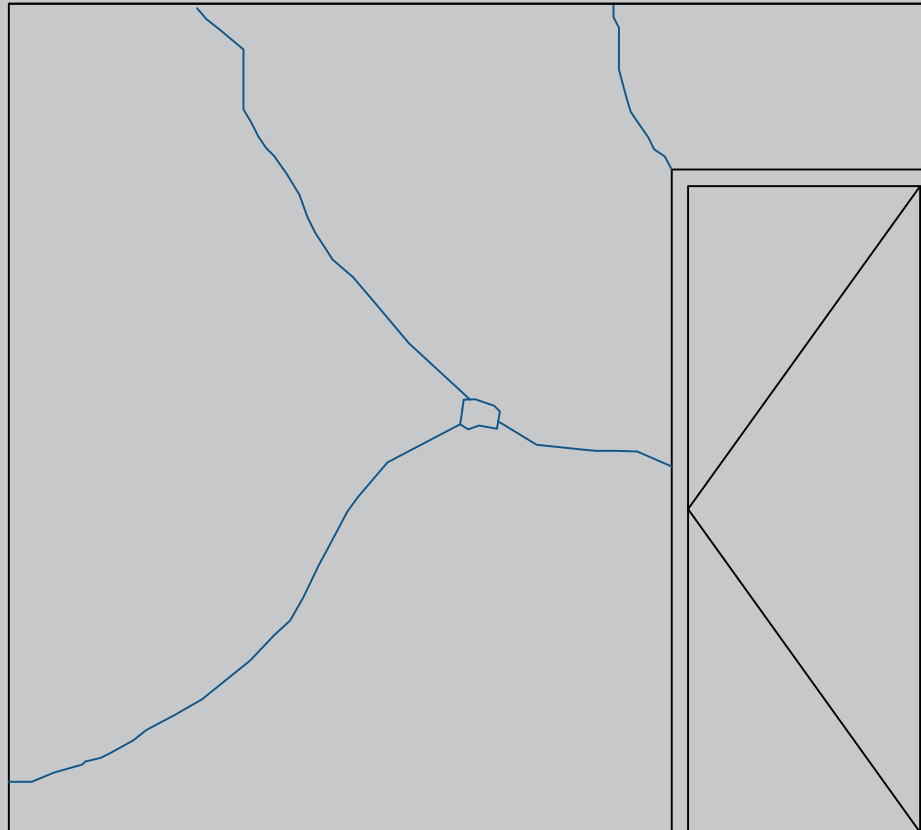
Ficha No. 5

C.A.M - TUQUERRES - NARIÑO - Ficha. Vulnerabilidad sismica

DESCRIPCION DEL DAÑO - PATOLOGIA EN ESTRUCTURA NO PORTANTE

Descripcion

Fisuracion de
muros en
mamposteria
- Area de
Servicios
Generales -
C.A.M



Calificacion

"Leve"

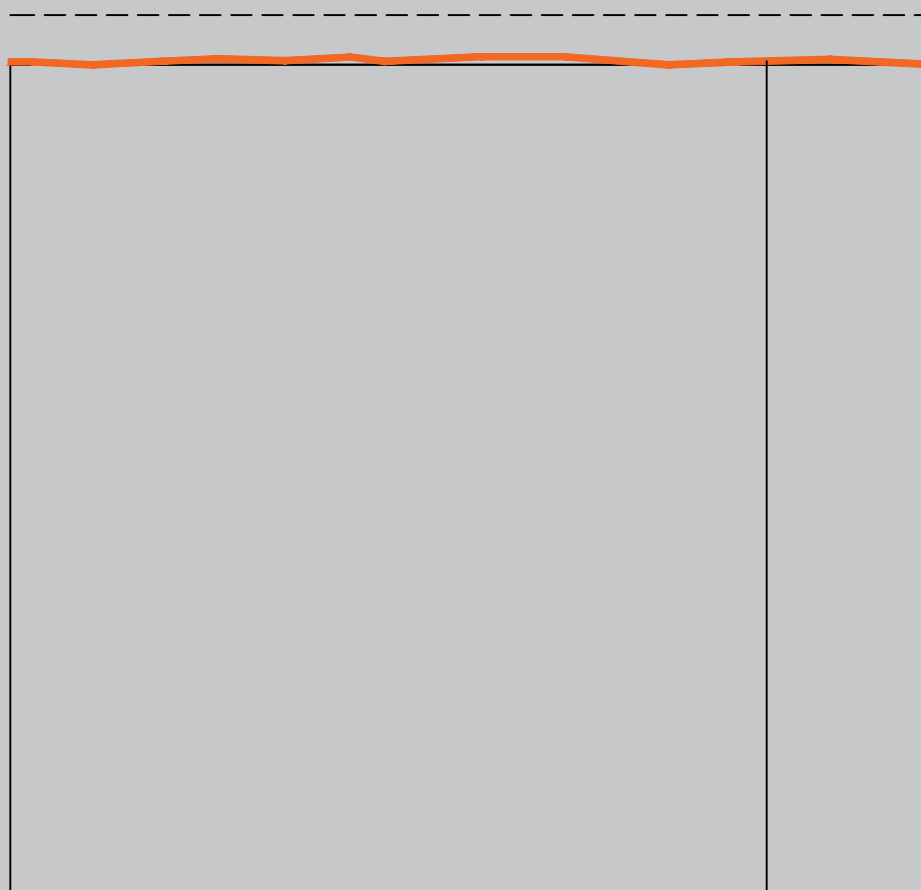


- Abertura controlada con espesores iguales o menores a 2 mm
- Fisuras catalogadas en rango de media segun ACI (Asocreto 2001)
- Aplastamineto del mortero y fisuracion de unidades en zonas mas amplias.
- Ausencia de pandeos y alabeos en superficie afectada por fisuracion.
- Ausencia de descascaramineto

Elaboro: Mauricio Alejandro Diaz

Descripcion

Agrietamineto
entre
elementos
Estructurales
y no
Estructurales.
-Grietas con
e= o + a 1 cm
-Segundo
nivel oficina
de planeacion



Calificacion

"Moderado"

- Abertura controlada con espesores iguales o menores a 1 cm
- Desprendimientos de morteros en juntas de elementos estructurales
- Abertura heterogenea en area horizontal constructiva
- Ausencia de pandeos y alabeos en superficie afectada por Agrietamientos
- Lesion por asentamientos diferenciales.

Ficha No. 7

C.A.M - TUQUERRES - NARIÑO - Ficha. Vulnerabilidad sismica

DESCRIPCION DEL DAÑO - PATOLOGIA EN ESTRUCTURA NO PORTANTE

Descripcion

Fisura en
elementos
timpanos
elaborados
en materiales
mampuestos
- Fisuras
Ductiles



Calificacion

"Moderado"



- Abertura controlada con espesores iguales o menores a 1 cm
- fisuras horizontales con presencia de organismos biológicos
- Presencia de descascaraminetos heterogeneos
- filtraciones constantes - deterioro de elementos portantes y no portantes en areas internas

Elaboro: Mauricio Alejandro Diaz

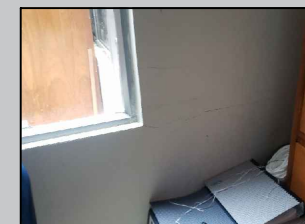
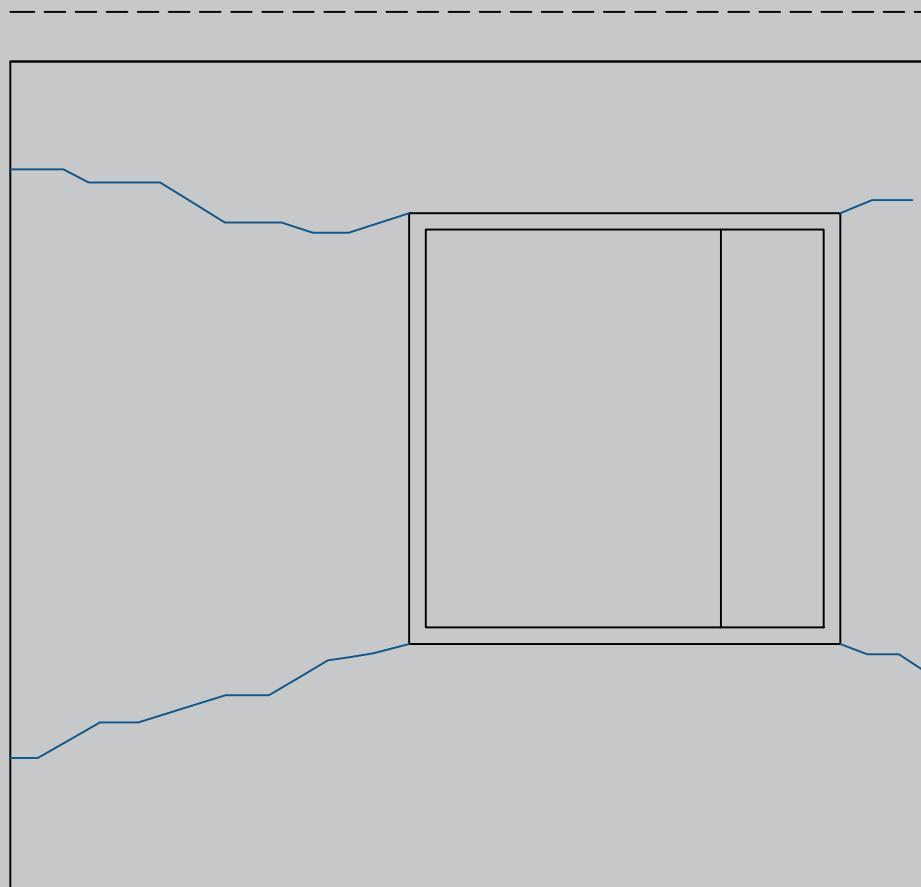
Ficha No. 8

C.A.M - TUQUERRES - NARIÑO - Ficha. Vulnerabilidad sismica

DESCRIPCION DEL DAÑO - PATOLOGIA EN ESTRUCTURA NO PORTANTE

Descripcion

Fisuramiento
entre
elementos
Estructurales
y elementos
arquitectonicos
(carpinteria
metalica) -
Ofc. espacio
publico
Segundo
Nivel



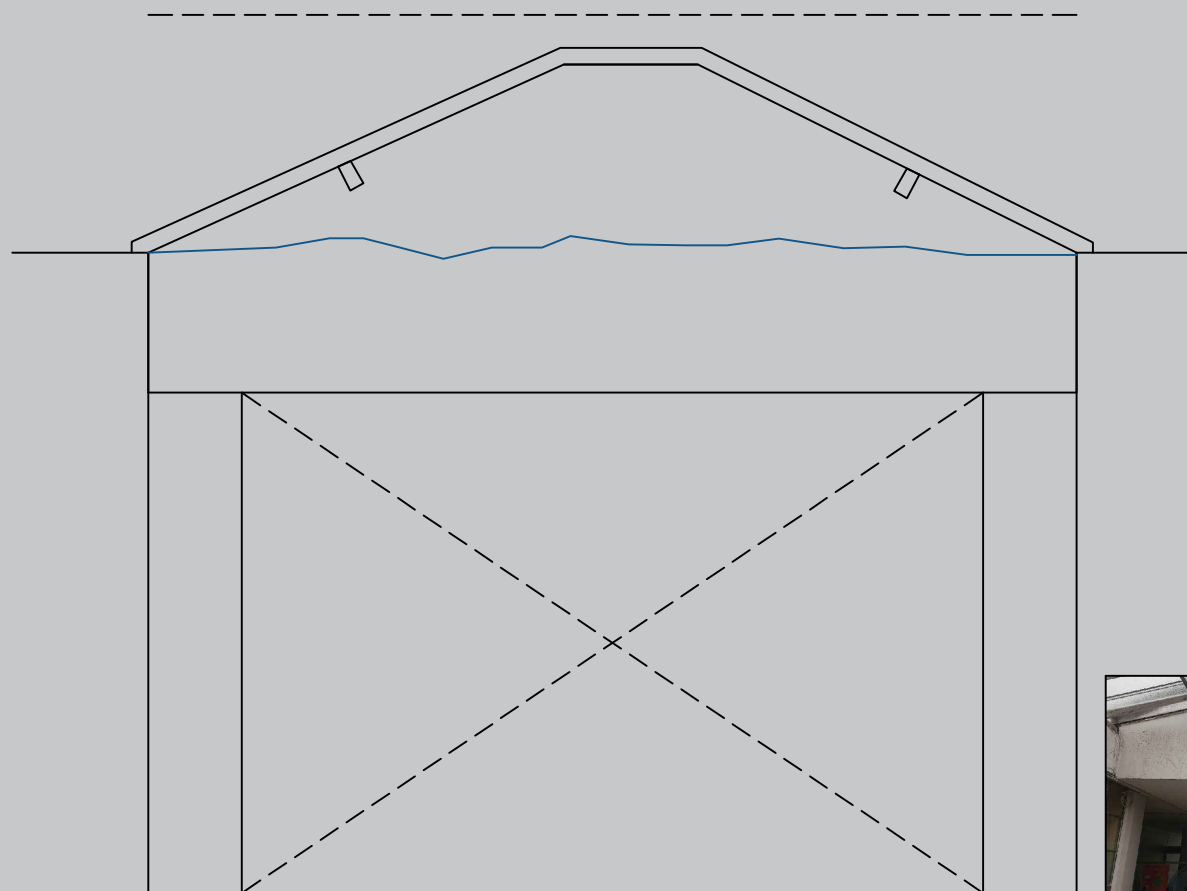
Calificacion

"Leve"

- Abertura controlada con espesores iguales o menores a 1 mm
- Ausencia de descascaramineto
- fisuracion por detalles constructivos en perimetros de vanos
- Deterioro de estucos y morteros de acabados

Descripcion

Fisuramiento
entre
elementos
Estructurales
y Elementos
no
Estructurales



Calificacion

"Moderado"

- Abertura controlada con espesores iguales o menores a 1 mm
- Deterioro en elementos mampuestos y de concreto - presencia de organismos
- Filtraciones por fisuración en elementos portantes y No portantes.
- Desprendimientos de morteros y estucos perimetrales
- Ausencia de dilataciones constructivas

ANEXO C

**RESUMEN MATRIZ DE
VULNERABILIDAD**

ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LA ESTRUCTURA SEGÚN MATRIZ DE VULNERABILIDAD - CAM TUQUERRES

COMPONENTES	0	1	2	3	4	5	CONSERVACION TOTAL POR COMPONENTE
ESTRUCTURA							3
SUELOS							2
MATERIALES							2
SISMO							3
AGRIETAMIENTO							2
FALLAS GEOLOGICAS							5
CORDON VOLCANICO							5

CLASIFICACION DEL NIVEL DE DAÑO

0	Sin daño o daño insignificante	
1	Daño pequeño, pero no requiere intervencion	
2	Existe daño, el componente funciona como se diseña	
3	Daño significativo o, requiere pronta reparacion	
4	daño grave, se necesita inmediata reparacion	
5	Afectaciones por desastres Naturales	

Se puede concluir finalmente según la matriz de vulnerabilidad que la estructura se ha comportado de manera apropiada a pesar de no cumplir la norma colombiana de sismo reistencia (NSR 10), ahora bien como ya se estudio la region sur colombiana esta inmersa en fallas geologicas y cordones volcanicos de la cordillera occidental compartido con el vecino pais de Ecuador calificando la zona como area altamente vulnerable y que a traves del tiempo ha demostrado por medio de los diferentes eventos teluricos la magnitud de la liberacion de energia de la tierra que han terminado con el colapso de estructura civiles y la de seres humanos en el departamento de Nariño y mas puntualmente en la zona de estudio, por consiguiente se requiere de manera inmediata realizar la evaluacion de la capacidad portante del inmueble con el fin de determinar las propiedades mecanicas a traves de ensayos Destructivos y No destructivos, que en definitiva entregaran resultados para emitir el diagnostico sobre las condiciones y comportamineto de la estructura ante un eventual y muy probable evento sismico.

Elaboro: Mauricio Alejandro Diaz Santacruz - Grupo No 1 - Esp. Patologia de Construcciones
Vulnerabilidad sismica

ANEXO D

INFORME DE ENSAYO A
COMPRESIÓN DE PROBETAS DE
CONCRETO

PROYECTO :

ALCALDIA DE TUQUERRES

CLIENTE: ARQ. MAURICIO DÍAZ

FECHA ENSAYO : martes, 12 de abril de 2022

LOCALIZACIÓN: MUNICIPIO DE TUQUERRES

RESISTENCIA ESPECIFICADA :

NUCLEO $\phi=2"$



NÚCLEO No.	REFERENCIA	FECHA DE FUNDICIÓN	FECHA ENSAYO	EDAD EN DÍAS	DIÁMETRO CM					ALTURA (cm)	RELACION L/D	ÁREA cm2	CARGA EN Kg	RESIST. kg/Cm2	RESIST. PSI	FACTOR DE CORREC-CION	RESISTENCIA CORREG. (PSI)	OBSERVACIONES
					D1	D2	D3	D4	D promedio									
1	COLUMNA D6		12-abr-22		5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	8,5	1,6	21,2	2641,0	124,4	1776	0,96	1705	

ELABORO: CONSUELO CRIOLLO A.

REVISÓ: ING. JUAN CARLOS TRUJILLO D.

PROYECTO :

ALCALDIA DE TUQUERRES

CLIENTE: ARQ. MAURICIO DÍAZ

FECHA ENSAYO : martes, 12 de abril de 2022

LOCALIZACIÓN: MUNICIPIO DE TUQUERRES

RESISTENCIA ESPECIFICADA :

NUCLEO $\phi=2"$



NÚCLEO No.	REFERENCIA	FECHA DE FUNDICIÓN	FECHA ENSAYO	EDAD EN DIAS	DIÁMETRO CM					ALTURA (cm)	RELACION L/D	ÁREA cm2	CARGA EN Kg	RESIST. kg/Cm2	RESIST. PSI	FACTOR DE CORRECCION	RESISTENCIA CORREG. (PSI)	OBSERVACIONES
					D1	D2	D3	D4	D promedio									
2	COLUMNA CE4		12-abr-22		5,20	5,20	5,20	5,20	5,20	11,0	2,1	21,2	1431,0	67,4	962	1,00	962	

ELABORÓ: CONSUELO CRIOLLO A.

JUAN CARLOS TRUJILLO D.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
Mat.: 1920225220 Cau.

REVISÓ: ING. JUAN CARLOS TRUJILLO D.

ANEXO E

FICHAS DE PRODUCTOS

RECOMENDADOS PARA EL PACIENTE



HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

Sikadur AnchorFix-4

SISTEMA EPÓXICO PARA ANCLAJES DE PERNOS Y BARRAS

DESCRIPCION DEL PRODUCTO

Sikadur AnchorFix-4 es un sistema epóxico de dos componentes, 100% sólidos insensible a la humedad y tixotrópico (no escurre). Una vez mezclados los componentes se obtiene una pasta suave de gran adherencia y resistencia mecánica para anclajes de pernos y barras, cumple norma ASTM C-881-02 tipo IV, grado 3.

USOS

Sikadur AnchorFix-4 puede ser usado solamente por profesionales con experiencia.

- Pasta para anclaje de pernos, varillas y fijaciones especiales en concreto.
- Anclajes en mampostería
- Pega de enchapes.
- Como sello en mantenimiento preventivo para rellenar fisuras de gran dimensión (menores de 6 mm), en estructuras nuevas o existentes para proteger el acero de refuerzo de la corrosión.
- Para fijar elementos como: prefabricados, vigas, escaleras, barandas, etc.
- Para la pega de elementos endurecidos como: madera, concreto, metal, vidrio, acero, etc

CARACTERISTICAS / VENTAJAS

- Producto listo para usar y de fácil aplicación con Pistoleta AnchorFix-4/3001.
- Insensible a la humedad antes, durante y después de curado.
- Alta resistencia y alto módulo de elasticidad.
- Excelente adherencia a mampostería, concreto, madera, acero y a la mayoría de materiales estructurales.
- Su consistencia pastosa es ideal para aplicaciones en vertical y sobre cabeza.
- Relación de mezcla A:B = 1:1 en volumen.

INFORMACION AMBIENTAL

Aprobación para contacto con agua potable de Water Quality Association según NSF/ANSI-61.

CERTIFICADOS / NORMAS

ASTM C-881-02, Tipo IV, Grado 3

INFORMACION DEL PRODUCTO

Empaques	Cartuchos gemelos Und. de 900 gr. – 600 cc. Cartuchos gemelos Und. de 450 gr. - 300 cc.
Color	Gris
Vida en el recipiente	Un (1) año a partir de la fecha de fabricación.
Condiciones de Almacenamiento	Almacenar en su empaque original, bien cerrado y bajo techo. Transpórtese con las precauciones normales para productos químicos.

INFORMACION TECNICA

Resistencia a Compresión		73°F (23°C)	(ASTM D-695)	
	4 horas	-		
	8 horas	300 psi, (2.1 MPa)		
	16 horas	8.209 psi, (56.6 MPa)		
	3 días	9.960 psi, (68.7 MPa)		
	7 días	10.380 psi, (71.6 MPa)		
Resistencia a Flexión	6.700 psi, (46.2 MPa) (14 días)		(ASTM D-790)	
Módulo de Elasticidad a Flexión	7,5*105 psi, (5.175 MPa) (14 días)		(ASTM D-790)	
Resistencia a tensión	4.300 psi, (29.7 MPa) (14 días)		(ASTM D-638)	
Módulo de Elasticidad a Tensión	4.1*105 psi, (2.829 MPa) (14 días)		(ASTM D-638)	
Elongación a Rotura	1.3%			
Resistencia a Cortante	3.700 psi (25.5 MPa) (14 días)		(ASTM D-732)	
Resistencia al Arrancamiento	Diámetro de acero de refuerzo	Diámetro de perforación (in)	Espaciamiento entre barras S_{cr}(cm)	Distancia al borde de C_{cr}(cm)
	No. 3	1/2	17	11.5
	No. 4	5/8	23	15
	No. 5	3/4	29	19
	No. 6	7/8	34	23
	No. 7	1	40	27
	No. 8	1-1/8	46	30.5
	No. 9	1-3/8	52	33
	No. 10	1-1/2	58	38
	Profundidad de anclaje (cm) Mínimo	Capacidad de carga permisible con base en la resistencia de adherencia o capacidad del concreto (kg) f' C=140 kg/cm²	Capacidad de carga permisible con base en la resistencia del acero (kg) fy = 2.800 kg/cm²	Capacidad de carga permisible con base en la resistencia del acero (kg) fy = 4.200 kg/cm²
	9	1.260	1.000	1.200
	12	1.630	1.815	2.180
	15	2.280	2.800	3.375
	18	2.980	4.000	4.790
	20	3.370	5.450	6.530
	23	5.460	7.170	8.600
	26	6.310	8.980	10.780
	29	8.390	11.100	13.360
	Valores de carga son válidos para las profundidades, diámetros, espaciamientos y distancias al borde indicados, para la temperatura de servicio admisible del Sikadur AnchorFix-4, para cargas estáticas y concreto sin fisuras. La carga admisible de diseño debe ser la menor entre la resistencia de adherencia y la del acero.			
Contacto con agua	Absorción de agua (24 horas)	0.11%	(ASTM D-570)	

Temperatura de Servicio

Reducción de la carga de servicio admisible por resistencia de adherencia con base en la temperatura de servicio.

Temperatura de servicio	% de carga admisible
Hasta 49°C	100%
65°C	62%
82°C	52%

INFORMACION DE APLICACIÓN

Proporción de la Mezcla	1: 1 en volumen.		
Consumo	1,5 kilos por litro de relleno.		
Tiempo de Curado	Temperatura(°C) de aplicación	Tiempo Gel (min)	Tiempo de curado (horas)
	4	60	48
	15	45	36
	23	35	24
	32	20	24

INSTRUCCIONES DE APLICACION

Preparación de superficie

La superficie debe estar sana y limpia puede estar seca o húmeda pero libre de empozamientos. Remover polvo, lechada, grasa, curadores, impregnaciones, ceras y cualquier otro contaminante.

Método de limpieza

Anclaje de pernos, varillas y fijaciones especiales:

El diámetro del hueco del perno o varilla a anclar debe ser desde 1/8 a 1/4 de pulgada (3,2 a 6,4 mm) mayor que el diámetro del perno o varilla a anclar, realizar la perforación con un taladro rotopercutor y la broca adecuada (1). Limpie el hueco con aire a presión, introduzca un cepillo de cerdas de alambre (churrusco) y coloque nuevamente aire a presión para eliminar los residuos de la perforación, repetir esta operación tres veces. Proteja el hueco contra la penetración de agua u otras partículas contaminantes (2,3). Limpie la barra a anclar por medios mecánicos hasta que esté totalmente libre de óxido, grasa o cualquier partícula o material contaminante (previo a su colocación).

La barra debe estar completamente recta para que el epóxico quede en todo su contorno.

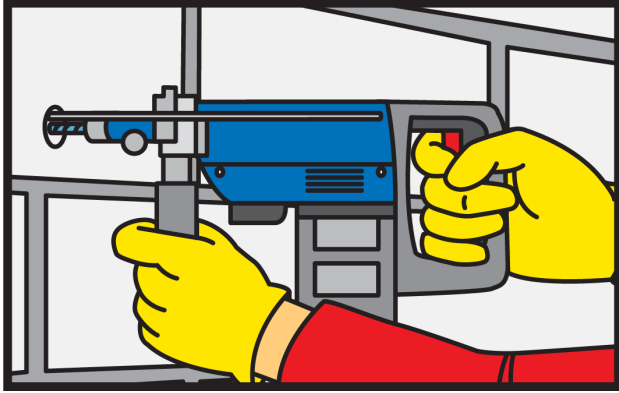
METODO DE APLICACIÓN / HERRAMIENTAS

Sikadur AnchorFix-4 viene envasado en dos cartuchos plásticos gemelos, listo para ser usado. Retire los tapones de salida del producto de los cartuchos y ajuste la boquilla de mezclado y salida del producto. Instale luego los cartuchos gemelos en la pistola AnchorFix-4/3001 (de doble embolo) de Sika.

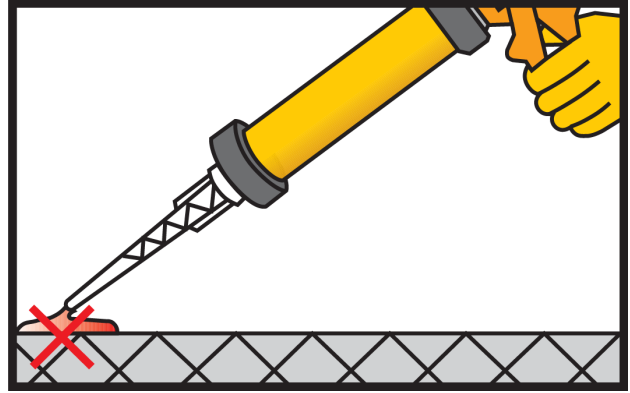
Presione el gatillo aprox. 2 veces (no en la perforación) hasta que por la punta de la boquilla salga el adhesivo con un color y consistencia uniforme. No utilice este material (4). Introduzca la boquilla hasta el fondo de la perforación, inyecte el adhesivo y llene hasta 3/4 de la perforación (aprox.), retire suavemente la boquilla a medida que se llene el hueco. En huecos profundos usar extensión.

Evitar la inclusión de aire (5). Después de limpiar la barra a anclar introdúzcala girándola lentamente hasta que esta toque el fondo de la perforación de tal forma que el Sikadur AnchorFix-4 se desplace a la superficie para garantizar que este ocupe la totalidad de la longitud del anclaje (6). Limpie el sobrante si es necesario y garantice que el elemento no se mueva durante las próximas 4 horas.

1



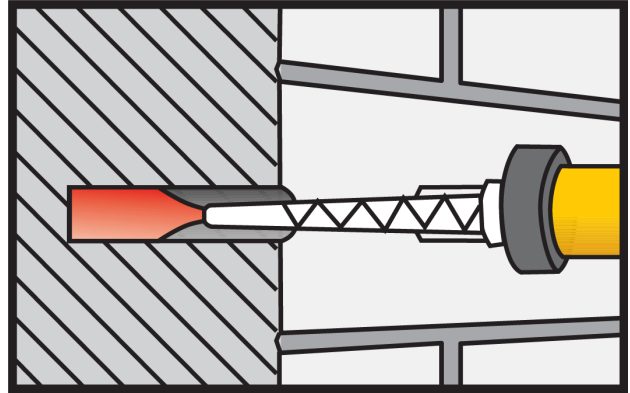
4



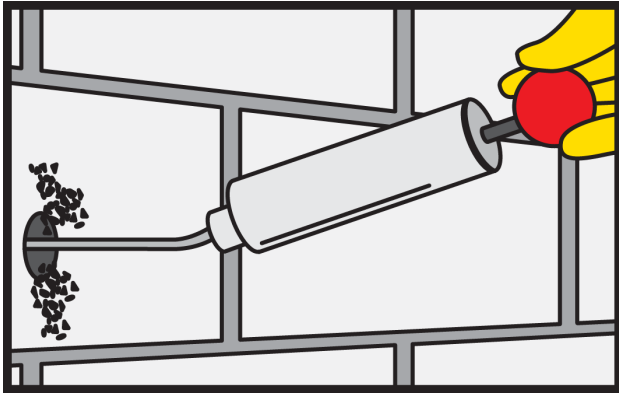
2



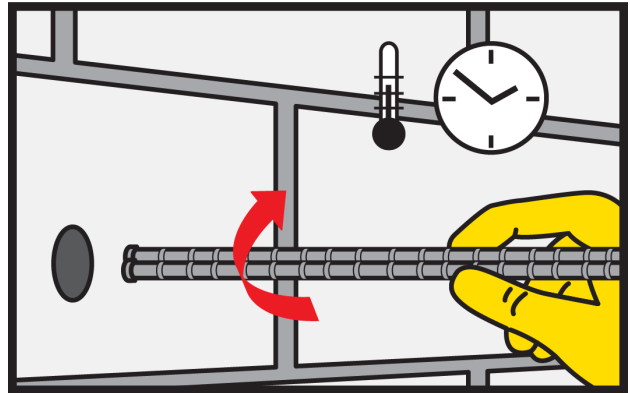
5



3



6



LIMITACIONES

- Utilice preferiblemente todo el contenido del cartucho gemelo de forma continua.
- Las características del sistema de anclaje (profundidad, diámetro, distancias entre anclajes, y al borde) deben ser definidas por el diseñador.
- Precalentar el producto hasta máximo 35°C cuando la temperatura sea inferior a 6°C.
- No se debe aplicar soldadura a elementos metálicos pegados con el adhesivo epóxico ya que seguramente se sobrepasará la temperatura máxima admisible de servicio del adhesivo, con ablandamiento o daño del mismo y falla en la pega.
- La temperatura ambiente durante la aplicación debe estar por lo menos 3°C sobre el punto de rocío.
- La temperatura de servicio del sistema de pega debe estar por debajo de la temperatura de deflexión (HDT) del adhesivo.

NOTAS

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

RESTRICCIONES LOCALES

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

ECOLOGIA, SALUD Y SEGURIDAD

En caso de presentarse contacto con la piel, lávese de inmediato con agua y jabón. Si ha habido contacto con los ojos, lávese de inmediato con abundante agua durante por lo menos 15 minutos. Acuda al médico de inmediato. En caso de manifestarse problemas respiratorios, lleve a la persona afectada a un sitio ventilado. Quítese la ropa contaminada y lávela antes de volverla a utilizar. Manténgase fuera del alcance de los niños. Consulte la hoja de seguridad para obtener información más detallada.

NOTAS LEGALES

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

Sika Colombia S.A.S

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



SikadurAnchorFix-4_es_CO_(06-2017)_1_1.pdf

Hoja de Datos del Producto
Sikadur AnchorFix-4
Junio 2017, Versión 01.01
020205010030000001

HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

Sikasil® AC

SILICONA ACÉTICA TRANSPARENTE, ESPECIAL PARA EL SELLO DE VIDRIOS

DESCRIPCION DEL PRODUCTO

Sikasil® AC es una masilla monocomponente a base de siliconas de reticulación ácida para aplicaciones interiores y exteriores.

USOS

Sikasil® AC es ideal para trabajos en cristalería, aplicaciones impermeables sobre sustratos no porosos, tales como: vidrio, cerámica, cerámica vidriosa, etc.

CARACTERISTICAS / VENTAJAS

- Alta elasticidad y flexibilidad
- Excelente resistencia al envejecimiento, contracción, fisuramiento y decoloración.
- Excelente adhesión a variedad de superficies no porosas.
- Bajo módulo.

CERTIFICADOS / NORMAS

- EN15651-1 F EXT-INT CC

INFORMACION DEL PRODUCTO

Base Química	Silicona acética
Empaques	Cartucho de 300 ml, 12 cartuchos por caja
Color	Transparente
Vida en el recipiente	Sikasil® AC tiene 12 meses de vida útil a partir de la fecha de fabricación, siempre y cuando sea almacenado en su empaque original sin aperturas o daños, cumpliendo a cabalidad las condiciones de almacenamiento.
Condiciones de Almacenamiento	Sikasil® AC debe ser almacenado en condiciones secas. Protegido de luz directa almacenamiento y en temperaturas entre +5°C y + 25°C.
Densidad	1.00 kg/l aprox. (ISO 1183-1)

INFORMACION TECNICA

Dureza Shore A	20 (luego de 28 días)	(ISO 868)
Resistencia a tensión	1.7 N/mm ² aprox.	(ISO 8339)
Módulo de Tracción secante	0.35 N/mm ² aprox. a 100% de elongación	(ISO 8339)
Elongación a Rotura	710% aprox.	(ISO 37)

Recuperación Elástica	>90%	(ISO 7389)
Resistencia a la Propagación del Desgarro	1.9 N/mm aprox.	(ISO 34)
Capacidad de Movimiento	±20%	(ISO 9047)
Temperatura de Servicio	- 40°C a + 100°C	
Diseño de Junta	La anchura de la junta debe estar diseñada para adaptarse al movimiento de la junta requerido y la capacidad de movimiento del sellador. Para juntas ≥ 10 mm y ≤ 20 mm de ancho, se recomienda una profundidad de junta de 10 mm. Para juntas más grandes póngase en contacto con nuestro Departamento de Servicio Técnico.	

INFORMACION DE APLICACIÓN

Consumo	Longitud de la junta (m)	Ancho de la junta (mm)	Profundidad de la junta (mm)
	por 280 ml		
	2.8	10	10
	1.8	15	10
	1.4	20	10
Tixotropía	< 1 mm aprox. (perfil de 20 mm, 23°C)		(ISO 7390)
Temperatura Ambiente	+5°C a +40°C, mínimo 3°C por encima del punto de rocío		
Temperatura del Sustrato	+5°C a + 40°C		
Índice de Curado	3.0 mm/24 horas aprox. (23 °C / 50% h.r.) (CQP 049-2)		
Tiempo de Formación de Piel	15 minutos (23°C/50% h.r.)		(CQP 019-1)

INSTRUCCIONES DE APLICACION

PREPARACION DEL SUSTRATO

El sustrato debe estar limpio, seco y homogéneo, libre de aceites, grasas o material particulado. Sikasil® AC se adhiere sin necesidad de activadores y/o imprimantes. Sin embargo, para lograr una adherencia óptima en condiciones críticas, tales como climas extremos o aplicaciones de alto stress mecánico, deben llevarse a cabo los siguientes pre-tratamientos y/o imprimaciones: Aluminio, aluminio anodizado, acero inoxidable, galvanizado, metales recubiertos con pinturas en polvo, cerámicas, deben tratarse previamente con Sika® Aktivator-205, siguiendo los procedimientos de aplicación y evaporación que indique la ficha técnica correspondiente en su versión más reciente. Todos los metales no mencionados arriba deben tratarse adicionalmente con Sika Primer-3N siguiendo los procedimientos de aplicación y evaporación que indique la ficha técnica correspondiente en su versión más reciente. El PVC debe tratarse previamente con Sika Primer-215, siguiendo los procedimientos de aplicación y evaporación que indique la ficha técnica correspondiente en su versión más reciente. El vidrio debe limpiarse previamente con alcohol isopropílico.

Nota: Los Primer son promotores de adherencia. No sustituyen los procedimientos de limpieza de las superficies ni mejoran su resistencia significativamente.

METODO DE APLICACIÓN / HERRAMIENTAS

Sikasil® AC se suministra listo para usar. Preparar la superficie, instalar el fondo de junta e imprimir (en caso que sea necesario). Insertar el cartucho en la pistola de calafeteo, colocar la boquilla de la pistola en el fondo de la junta y rellenar la totalidad de la junta, manteniendo la boquilla en contacto con el fondo de junta y continuar con un flujo estable de sellante para evitar que quede aire al interior de la junta sellada. , Para asegurar buena adherencia Sikasil® AC debe alisarse firmemente de modo tal que quede en completo contacto con la totalidad de la superficie.

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

LIMITACIONES

- No emplear Sikasil® AC sobre sustratos bituminosos, EPDM ni otros materiales de construcciones que puedan liberar aceites, plastificantes o solventes que puedan atacar el sellante.
- No usar Sikasil® AC en espacios confinados, pues requiere de la humedad atmosférica para su curado.
- Sikasil® AC no es recomendable para superficies porosas como concreto, piedra, mármol y granito, pues puede ocasionar aparición de manchas por migración.
- No emplear Sikasil® AC como sellante de juntas en o alrededor de piscinas, en acristalamiento estructural, en contacto con alimentos ni en aplicaciones con alto riesgo de abrasión.
- No usar Sikasil® AC para aplicaciones médicas ni farmacéuticas.
- La liberación de ácido acético durante el curado del Sikasil® AC puede afectar sustratos metálicos como cobre, plomo, espejos metálicos.
- No usar Sikasil® AC sobre sustratos alcalinos, como concreto.

NOTAS

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

RESTRICCIONES LOCALES

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

ECOLOGIA, SALUD Y SEGURIDAD

- Manténgase fuera del alcance de los niños. Para evitar reacciones alérgicas recomendamos el uso de guantes protectores. Cambiar la ropa usada de trabajo y lavar las manos antes de terminar los recesos y el trabajo en general.

- Residuos de material deben ser removidos de acuerdo a las regulaciones, el material completamente curado puede ser botado como desecho tóxico y se hará responsable quien no cumpla con las autoridades. Para cualquier consulta dirijase a nuestro Departamento Técnico.

Ecología

- No usar en espacios totalmente confinados, porque Sikasil® AC necesita de humedad ambiental para curar. Debido a que el ácido acético es liberado durante su curado, puede corroer espejos de plata y metales sensibles como cobre, plomo y otros metales.
- Sikasil® AC no es recomendable para usos en juntas sumergidas en donde el abuso físico o abrasión puede ocurrir. No es recomendable para que esté en contacto con alimentos.
- Sikasil® AC no está indicado para uso médico o farmacéutico.

NOTAS LEGALES

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

Sika Colombia S.A.S

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



SikasilAC_es_CO_(02-2017)_1_1.pdf



HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

Sika®-1

ADITIVO PARA IMPERMEABILIZAR Y AUMENTAR LA DURABILIDAD DE LOS MORTEROS.

DESCRIPCION DEL PRODUCTO

Sika®-1 es un aditivo líquido blanco mejorado con polímeros sintéticos que actúa como impermeabilizante integral taponando poros y capilares en morteros.

USOS

- Para preparar morteros de baja permeabilidad (pañetes o revoques) en: cimentaciones, sótanos, tanques para agua, albercas y muros.
- Para la elaboración de todo tipo de pegas impermeables en mampostería.
- Para la elaboración de morteros de baja permeabilidad en nivelación y pendientado de pisos y cubiertas.

CARACTERISTICAS / VENTAJAS

- Mejorado con polímeros sintéticos, tecnología que le da mayor poder de impermeabilización, disminuye la contracción, las fisuras y la porosidad del mortero.
- Morteros más resistentes y durables.
- No contiene cloruros.
- Permite que los muros pañetados con **Sika®-1** respiren.
- Permite preparar morteros fluidos para facilitar la aplicación en pisos y cubiertas
- **Sika®-1** cumple norma argentina IRAM 1572 "Hidrófugos de masa para morteros de cemento Portland".
- Clasificación USGB LEED. El **Sika®-1** se ajusta a los requisitos de LEED EQ. crédito 4.2: Materiales de baja emisión Pinturas & recubrimientos: VOC<100g/l

CERTIFICADOS / NORMAS

- Norma Argentina IRAM 1572 "Hidrófugos de masa para morteros de cemento Portland".
- Clasificación USGB LEED. El **Sika®-1** se ajusta a los requisitos de LEED EQ. crédito 4.2: Materiales de baja emisión Pinturas & recubrimientos: VOC<100g/l

INFORMACION DEL PRODUCTO

Empaques	1/4 de galón	1 kg
	1/2 de galón	2 kg
	1 galón	4 kg
	5 galones	20 kg
	Plástico	60 kg
	Tambor	220 kg
Apariencia / Color	Líquido blanco	
Vida en el recipiente	Un (1) año a partir de la fecha de fabricación.	

Condiciones de Almacenamiento	Almacenar en sitio fresco y bajo techo en su envase original y bien cerrado. Para su transporte deben tomarse las precauciones normales para productos químicos.
Densidad	1,02 kg/l $\pm$ 0.05 kg/l
Contenido Total de Ión Cloruro	$\leq$ 0.1 %

INFORMACION DE APLICACIÓN

Dosificación Recomendada	Agite el producto antes de usar. Mezcle Sika®-1 con el agua de amasado de acuerdo con la dilución indicada: Puede ser usado en una dosis del 3% del peso del cemento, es decir, aproximadamente 1.5 Kg de Sika®-1 para un bulto de cemento 50 Kg
Consumo	Puede ser usado en una dosis del 3% del peso del cemento, es decir, 1.5 Kg de Sika®-1 para un bulto de cemento de 50 Kg. 0.5 kg/m ² . Ésta estimación está basada en nuestros conocimientos actuales de Sika®-1 , en condiciones adecuadas de aplicación. Sin embargo, debido a que las condiciones reales y su empleo pueden variar considerablemente, esta estimación es sólo indicativa y la dosificación real podría ser menor o mayor de lo enunciado anteriormente, depende del diseño de mortero, las condiciones de los materiales a utilizar, entre otros.

INSTRUCCIONES DE APLICACION

Preparación de la base:

La superficie debe estar rugosa y limpia (libre de grasas, polvo, lechada de cemento u otros materiales extraños). Si se presentan grietas sin movimientos u hormigueros, deberán ser reparados con morteros impermeables línea **SikaTop**. Las juntas entre los muros o entre pisos y muros, deben ser tratadas con un poliuretano como el **Sikaflex-1A Plus** y recubiertas con una media caña cóncava de mortero impermeable. En reparaciones si se presentan chorros o filtraciones por porosidad, se deben taponar previamente con pasta preparada con **Sika-2**.

MEZCLADO

Dosificación del producto:
Agite el producto antes de usar.
Mezcle **Sika®-1** con el agua de amasado de acuerdo con la dilución indicada. Hasta 3% peso del cemento $\approx$ 1.5 kg por bulto de 50 kg.

METODO DE APLICACIÓN / HERRAMIENTAS

Se deben aplicar 3 capas de mortero con un espesor total de aproximadamente 2.5 cm, teniendo en cuenta los siguientes pasos:

- Previa saturación de la superficie se aplica una primera capa consistente en una lechada de cemento preparada con la dilución de **Sika®-1** hasta obtener una consistencia cremosa.
- Antes que la primera capa haya secado, se aplica una segunda capa de mortero preparado con una parte de cemento por una parte de arena en volumen, mojado con la dilución de **Sika®-1**. Esta segunda capa se lanza sobre la anterior hasta obtener un espesor de aproximadamente 10 mm y dejando un acabado rugoso.

- Seguidamente cuando la capa anterior haya fraguado y todavía este húmeda, se aplica una tercera capa de mortero preparado con una parte de cemento por tres de arena en volumen, mojado con la dilución de **Sika®-1**, en un espesor de 10 a 15 mm.

El acabado se efectúa con llana de madera hasta obtener una superficie lo más lisa posible. Si desea un acabado esmaltado se debe hacer aplicando sobre la superficie en la última capa, una mezcla de una parte de cemento por dos de arena cernida en volumen. Nunca utilice sólo cemento para hacer el acabado esmaltado, ya que frecuentemente se cuartea. Lave las herramientas con agua antes de que el producto haya endurecido.

LIMITACIONES

Utilice siempre cemento fresco, arena bien gradada, con tamaño máximo de 3 mm. Arenas blandas o con arcilla se deben descartar.

El curado se debe prolongar por (7) siete días como mínimo. En los sitios donde no sea posible terminar el mismo día, deberán traslaparse las diferentes capas de mortero aproximadamente 10 cm.

NOTAS

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

RESTRICCIONES LOCALES

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

ECOLOGIA, SALUD Y SEGURIDAD

Manténgase fuera del alcance de los niños. Nocivo en contacto con la piel. Nocivo por ingestión. Usar guantes de caucho y gafas de protección en su manipulación. Evitar contacto directo con la piel y los ojos. En caso de contacto lavar con agua y acudir al médico. Consultar Hoja de Seguridad del producto.

NOTAS LEGALES

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

Sika Colombia S.A.S

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



Responsabilidad Integral



Código: CO-SC 033-1



Código: CO-SA 006-1

Hoja de Datos del Producto

Sika®-1
Septiembre 2018, Versión 01.02
020705040010000001

Sika-1-es-CO-(09-2018)-1-2.pdf



CONSTRUYENDO CONFIANZA



HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

Sikadur®-32 Primer

PUENTE DE ADHERENCIA DE CONCRETO FRESCO A ENDURECIDO.

DESCRIPCION DEL PRODUCTO

Sikadur®-32 Primer es un adhesivo epóxico de dos componentes, libre de solventes. Garantiza una pega perfecta entre concreto fresco y endurecido.

USOS

Sikadur®-32 Primer puede ser usado solamente por profesionales con experiencia.

- Como puente de adherencia para la pega de concreto fresco a concreto endurecido.
- Como ayuda a la adherencia de un mortero o concreto nuevo o de reparación a un sustrato de concreto para lograr una pega permanente que no sea afectada, en condiciones de servicio, por la humedad ó agentes agresores (durabilidad).
- Como imprimante de alta adherencia para recubrimientos epóxicos sobre superficies de concreto absorbentes, húmedas o metálicas secas.
- Como imprimante de la **Línea Sikaflex** en los casos en que lo requieren.
- Para rellenos.
- Como capa impermeable y barrera de vapor de agua en los casos que se requiera.

CARACTERISTICAS / VENTAJAS

- Insensible a la humedad.
- Excelente adhesión a superficies húmedas.
- Forma de barrera de vapor.
- Fácil de aplicar.
- Alta resistencia mecánica.
- Sin disolventes.
- Sin contracción.
- Disponible en dos versiones de curado (Normal y Lento).

INFORMACION DEL PRODUCTO

Empaques	Unidad: 1.0 kg, 3.0 kg y 6.0 kg.		
Color	Gris claro		
Vida en el recipiente	Versión Normal	3 kg a 10°C = 80 min A 20°C = 40 min A 30°C = 15 min	
	Versión lenta	3 kg a 20°C = 90 min A 30°C = 45 min A 40°C = 30 min	
Condiciones de Almacenamiento	Almacene el producto en su envase original bien cerrado, en lugar fresco y bajo techo. Transportar con las precauciones normales para productos químicos.		
Densidad	1,36 kg/l ± 0,05 kg/l		
Consistencia	Viscosa media.		
Resistencia a Compresión	Versión normal	740 kg/cm²	(ASTM D 695)
	Versión lenta	720 kg/cm²	
Módulo de Elasticidad a Compresión	Versión normal	17000 kg/cm²	(ASTM D 695)
	Versión lenta	11000 kg/cm²	
Resistencia a la Adherencia a tensión	Versión normal	(Falla de concreto) >30 kg/cm2	(ASTM C 1583)
	Versión lenta	(Falla de concreto) >30 kg/cm2	
Temperatura de deflexión térmica	Versión normal	36,7°C	(ASTM D 648)
	Versión lenta	36,9°C	
Absorción de Agua	Versión normal	0.45% to 1 día	(ASTM D 570)
	Versión lenta	0.43% to 1 día.	

INFORMACION DE APLICACIÓN

Proporción de la Mezcla	En peso y en volumen A:B = 2: 1
Consumo	Entre 400-600 g/m ² dependiendo de la rugosidad de la superficie. Para rugosidades excesivas el consumo puede aún ser mayor. En caso de dudas sobre el consumo se recomienda hacer ensayos previos
Temperatura del Sustrato	Bajo: 5°C Alto: 40°C
Vida de la mezcla	Versión normal

INSTRUCCIONES DE APLICACION

CALIDAD DEL SUSTRATO

PREPARACION DEL SUSTRATO

Concreto, mortero, asbesto-cemento, piedra: La superficie debe estar sana y limpia, libre de partes sueltas, contaminación de aceites, polvo, residuos de curadores, lechada de cemento u otras sustancias extrañas.

MEZCLADO

Los dos componentes vienen en distintos colores para facilitar el control sobre la homogeneidad de la mezcla. Verter completamente el Componente B sobre el Componente A y mezclar con taladro de bajas revoluciones (máximo 400 r.p.m.) o manualmente, hasta obtener una mezcla de color uniforme.

METODO DE APLICACIÓN / HERRAMIENTAS

Por medio de brocha o rodillo. En caso de aplicación sobre superficies húmedas se debe frotar el producto sobre ellas fuertemente con una brocha de cerdas cortas.

Nota: Colocar el concreto fresco mientras el **Sikadur®-32 Primer** esté pegajoso, según tabla:

Versión normal	Versión lenta
A 10°C = máximo 5 horas	A 20°C = máximo 9 horas
A 20°C = máximo 3 horas	A 30°C = máximo 6 horas
A 30°C = máximo 1 horas	A 40°C = máximo 3 horas

Si el producto se ha secado se debe aplicar una segunda capa sobre la inicial. Las herramientas se limpian con **Sika Ajustador Epóxico** cuando el producto aún este fresco. El producto endurecido se puede retirar únicamente por chorro de arena, chorro de agua a presión, pulidora.

LIMPIEZA DE HERRAMIENTAS

- Acero, hierro: La superficie debe estar seca y libre de contaminación de grasas, aceites, oxidación, cascarilla de laminación.
- Chorro de arena, chorro de agua a presión, pulidora. (Limpiar hasta metal blanco de acuerdo con los patrones de la Americana SSP - SP5).

LIMITACIONES

El **Sikadur®-32 Primer** contiene endurecedores que son nocivos antes del curado final del producto.

El **Sikadur®-32 Primer** no reemplaza el uso de conectores en labores de reforzamiento estructural. En caso de requerirse conectores o refuerzo que atraviese la línea de pega de acuerdo con los esfuerzos esperados un ingeniero calculista o el responsable del diseño definirá su número, dimensiones y posición en la estructura. No se debe aplicar soldadura a elementos metálicos pegados con el adhesivo epóxico ya que seguramente se sobrepasará la temperatura máxima admisible de servicio del adhesivo, con ablandamiento ó daño del mismo y falla en la pega.

La temperatura de servicio del sistema de pega debe estar por debajo de la temperatura de deflexión (HDT) del adhesivo.

NOTAS

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

RESTRICCIONES LOCALES

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

ECOLOGIA, SALUD Y SEGURIDAD

Manténgase fuera del alcance de los niños. Usar guantes de caucho y gafas de protección para su manipulación, aplicar en lugares ventilados y cambiarse ropas contaminadas. Evite inhalar los vapores. Consultar Hojas de Seguridad del producto a través del Departamento Técnico.

DIRECTIVA 2004/42/CE - LIMITACIÓN DE LAS EMISIONES DE VOC

Versión normal	<70
Versión lenta	<100g/l

NOTAS LEGALES

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

Sika Colombia S.A.S

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



Responsabilidad Integral



Código: CO-SC 033-1



Código: CO-SA 006-1

Hoja de Datos del Producto

Sikadur®-32 Primer

Septiembre 2018, Versión 01.03

020204030010000136

Sikadur-32Primer-es-CO-(09-2018)-1-3.pdf



CONSTRUYENDO CONFIANZA



HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

SikaFill®-12 Power

IMPERMEABILIZANTE ACRÍLICO CON TECNOLOGÍA DFX Y FIBRAS PARA IMPERMEABILIZAR CUBIERTAS.

DESCRIPCION DEL PRODUCTO

SikaFill®-12 Power es un recubrimiento elástico impermeable, para la impermeabilización flexible de cubiertas y terrazas. Este producto tiene una nueva fórmula mejorada con tecnología DFX, la cual aumenta la durabilidad y flexibilidad del producto gracias a que contiene polímeros de última generación. Este producto también contiene fibras, las cuales permiten puentear mejor las fisuras del sustrato.

USOS

- Para impermeabilizar cubiertas y terrazas.
- Para impermeabilizar vigas canales.
- Se puede aplicar sobre mortero, concreto, baldosas no esmaltadas, tejas de barro, fibrocemento, madera, tejas shingle.
- Sirve para impermeabilizar paredes, culatas y fachadas fisuradas antes de pintar (fisuras hasta 0.7mm).

CARACTERISTICAS / VENTAJAS

- Gracias a su formula DFX forma una película más sellada, por lo que es dos veces más impermeable y mantiene sus propiedades por más tiempo, comparado con los productos convencionales.
- Los polímeros le confieren la propiedad de ensuciarse menos, lo que reduce la frecuencia de mantenimiento.
- Puentea mejor las fisuras existentes de hasta 0.7 mm, gracias a las fibras.
- Tiene mayor resistencia a la tensión por rotura ya que las fibras distribuyen y disipan los esfuerzos de tensión que producen las fisuras y el movimiento de los techos, disminuyendo la probabilidad de rotura de la impermeabilización.
- Mayor resistencia al intemperismo, al ataque agresivo de la atmósfera, a las radiaciones UV y al envejecimiento.
- Es fácil, limpio y rápido de aplicar.
- No requiere protección con pinturas reflectivas.
- Se puede aplicar sobre superficies verticales.

CERTIFICADOS / NORMAS

Clasificación USGB LEED.

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

INFORMACION DEL PRODUCTO

Empaques

- Tarro: 4.4 kg
- Cuñete Plástico: 20.0 kg
- Tambor: 230.0 kg

Color

- Blanco, gris, rojo y verde.

Vida en el recipiente

18 meses desde la fecha de su producción.

Condiciones de Almacenamiento	Almacene el producto en su envase original, bien cerrado en lugar fresco y bajo techo. Transportar con las precauciones normales para productos químicos.	
Densidad	1.31 ± 0.02 kg/l aprox	
Contenido de sólidos en volumen	55 ± 2%	
Viscosidad	125 - 135 UK a 20°C.	
Resistencia a la tensión	Sistema	Resistencia de Tensión (MPa)
	SikaFill®-12 Power	1.7
	Sikafelt FPP-30 + SikaFill®-12 Power	3.1
Elongación a Rotura	Sistema	Elongación (%)
	SikaFill®-12 Power	117%
	Sikafelt FPP-30 + SikaFill®-12 Power	180%
Tiempo de Espera / Repintabilidad	▪ Tiempo de secado al tacto: 1 hora (20oC y 65% HR). ▪ Tiempo de secado entre capas: 2 - 3 horas (20oC y 65% HR).	
Tiempo de secado	24 horas	

INSTRUCCIONES DE APLICACION

Consumos y durabilidad:

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

Etapas del Sistema	Consumo kg/m²	
	Superficie Lisa	Superficie Rugosa
Imprimación	0.35	0.40
1 ^{ra} Capa	0.55	0.65
Ref Sikafelt FPP-30		
2 ^{da} Capa	0.55	0.65
Total	1.45	1.7

Nota: Aplicando estos consumos de la tabla asegura una película seca de 0.5mm de espesor..

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

Producto	Durabilidad Aproximada	Mto. Preventivo
SikaFill®-12 Power	12 años	Cada 6 años

Mantenimiento preventivo.

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

Inspecciones periódicas:

Se recomienda realizar inspecciones periódicas, las cuales consisten en la revisión visual del sistema de cubierta, para verificar su estado y ejecutar actividades de limpieza y reparaciones puntuales de ser requeridas:

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

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

PREPARACION DEL SUSTRATO

La superficie debe estar seca, sana y limpia, libre de polvo, lechadas de cemento o mortero, grasa o material que impida la adherencia del producto. En sustratos cementosos es conveniente retirar por medios mecánicos la capa superficial cuando se presentan este tipo de situaciones. El sustrato debe tener la pendiente adecuada y estar sin depresiones que den lugar a empozamientos de agua prolongados o permanentes. La humedad de la superficie debe ser menor al 4% antes de aplicar el producto. Para verificar si se puede aplicar el producto, se recomienda colocar un plástico de 50 cm x 50 cm sella-

do perimetralmente con una cinta adhesiva, a las 16 horas observe la humedad condensada bajo el plástico, si ésta equivale a un área mayor al 4% del área total del plástico, el sistema **SikaFill®-12 Power** no se puede aplicar directamente. (Norma ASTM D 4263-12, método de la lámina de plástico para medir la humedad en el concreto). Cualquier aclaración adicional consultar con nuestro Departamento Técnico.

APLICACIÓN

SikaFill®-12 Power puede puentear fisuras existentes inactivas (sin movimiento) de hasta 0.7 mm de espesor. Las juntas de dilatación, construcción y fisuras con movimiento o que sobrepasen los límites de puenteo del producto, deben sellarse con un material como **Sikaflex-Construction+**. El procedimiento consiste en abrir la grieta con pulidora y disco de corte, retirar el polvo y secar muy bien el sustrato antes de aplicar el sellante. La aparición de nuevas fisuras en el concreto y el mortero pueden romper la impermeabilización. Por esta razón es indispensable el uso del refuerzo **Sikafelt FPP-30**, especialmente en obras nuevas o en áreas mayores a 10 m².

Las causas de las fisuras en los materiales cementosos como concreto y mortero son:

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

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

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

Nota: Tenga la precaución al instalar la tela de refuerzo **Sikafelt FPP-30**, que quede totalmente adherida a la superficie. Haga reparación con los morteros mejorados con **SikaLátex** o **Sika®ViscoBond**.

Para impermeabilizar cubiertas

Imprimación:

Diluir el producto **SikaFill®-12 Power** hasta un 15% de agua potable en volumen y aplicar con rodillo, escoba o brocha sobre la superficie, garantizando que penetre bien en todas las porosidades del sustrato, fisuras y grietas.

Acabado:

Aplicar el producto puro en 2 o más capas hasta obtener un espesor de película seca de 0.5 mm. Estando fresca la primera capa, instale el refuerzo **Sikafelt FPP-30**. Se debe aplicar el producto sin presionar el rodillo o la brocha contra la superficie para permitir que se aplique la cantidad de producto requerida por cada capa. Dejar secar completamente entre capas (Aprox. 3 horas a 20°C y 65% Humedad relativa) y aplicar las capas en sentido cruzado una con respecto a la anterior.

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

Para impermeabilizar muros:

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

LIMITACIONES

- Adicionar agua potable al producto únicamente para imprimir.
- Proteger el producto de la lluvia por lo menos durante 8 horas (a 20°C) después de aplicado.
- No debe usarse cuando hay tránsito de personas permanente o continuo.
- Las herramientas se deben lavar con agua inmediatamente después de utilizadas, una vez endurecido limpiar por medios mecánicos.
- **SikaFill®-12 Power** no se debe utilizar en sitios donde esté en contacto permanente con agua, bien sea por almacenamiento, empozamiento o condensación.
- No colocar sobre la impermeabilización ningún tipo de objeto cortopunzante.
- Para mantener el color y lograr la durabilidad esperada se debe aplicar una capa de producto de acuerdo a los indicado.
- **SikaFill®-12 Power** tiene una durabilidad aproximada de 10 a 12 años.
- Esta estimación está basada en nuestros conocimientos actuales de **SikaFill®-12 Power**, en condiciones adecuadas de aplicación y mantenimiento. Sin embargo, debido a que las condiciones reales y su empleo pueden variar considerablemente, esta estimación es sólo indicativa y la duración de vida real podría ser más corta o prolongarse más allá de lo enunciado anteriormente.
- Las condiciones de los sustratos deben cumplir con los requerimientos previos a la aplicación del **SikaFill®-12 Power** y se deben cumplir las normas de construcción vigentes en Colombia.

NOTAS

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

RESTRICCIONES LOCALES

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

ECOLOGIA, SALUD Y SEGURIDAD

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

NOTAS LEGALES

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

Sika Colombia S.A.S

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



Responsabilidad Integral



Código: CO-SC 033-1



Código: CO-SA 006-1

Hoja de Datos del Producto

SikaFill®-12 Power

Septiembre 2018, Versión 01.02

020915101000000038

SikaFill-12Power-es-CO-(09-2018)-1-2.pdf



CONSTRUYENDO CONFIANZA